Содержание

Введение

1. Гипоталамус – ваш термостат

1.1 Проведение и конвекция

1.2 Радиация

1.3 Испарение

2. Эффекторы, изменяющие температуру тела

2.1 Потовые железы

2.2 Гладкая мышца, окружающая артериолы

2.3 Скелетная мышца

2.4 Железы внутренней секреции

3. Адаптация и терморегуляция

3.1 Адаптация к воздействию низкой температуры

3.1.1 Физиологические реакции на выполнение упражнений в условиях низкой температуры окружающей сред

3.1.2 Метаболические реакции

3.2 Адаптация к воздействию высокой температуры

3.3 Оценка тепловых раздражений

4. Механизмы терморегуляции

Список литературы

# Введение

Температура - один из важных абиотических факторов, влияющих на все физиологические функции всех живых организмов. Для человека в легкой одежде комфортной будет температура воздуха + 19...20ºС, без одежды - + 28...31° С.

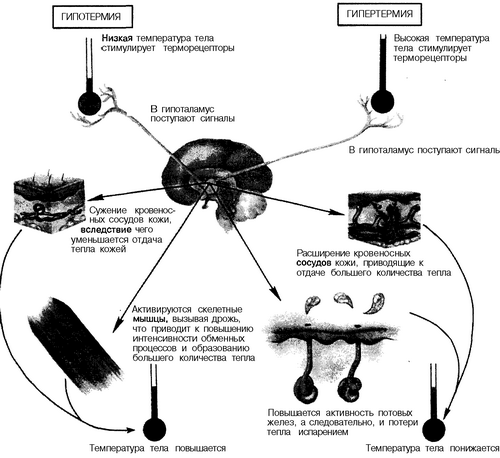
Температура тела - комплексный показатель теплового состояния организма человека, отражающий сложные отношения между теплопродукцией (выработкой тепла) различных органов и тканей и теплообменом между ними и внешней средой. Средняя температура человеческого тела обычно колеблется в диапазоне между 36,5 и 37,2 градусами по Цельсию, благодаря внутренним экзотермическим реакциям и наличию "предохранительных клапанов", позволяющих удалять избыток тепла при потении.

Выявлены температурные различия между внутренними органами (несколько десятых градуса); разница между температурой внутренних органов, мышц и кожи может составлять до 5 - 10°С. У женщин температура меняется в зависимости от фазы менструального цикла, если обычно температура тела женщины 37°С, она понижается до 36,8°С в первые дни цикла, перед овуляцией падает до 36,6°С, затем, накануне следующей менструации, повышается до 37,2°С, а потом снова достигает 37°С. Кроме того, установлено, что у мужчин температура в области яичек на 1,5°С ниже, чем на остальной поверхности тела и температура некоторых частей тела отличается в зависимости от физических нагрузок и их положения.

Например, термометр, помещенный в рот, покажет температуру на 0,5°С ниже, чем у желудка, почек и других органов. Температура различных областей тела условного человека при температуре окружающей среды 20°С внутренние органы - 37°С подмышечная впадина - 36°С глубокая мышечная часть бедра - 35°С глубокие слои икроножной мышцы - 33°С область локтевого сгиба - 32°С кисть - 28°С центр стопы - 27-28°С Критической температурой тела считается 42°С, при ней происходит нарушение обмена веществ в тканях мозга. Организм человека лучше приспособлен к холоду. Например, понижение температуры тела до 32°С вызывает озноб, но не представляет очень серьезной опасности. При 27°С наступает кома, происходит нарушение сердечной деятельности и дыхания. Температура ниже 25°С критическая, но некоторым людям при переохлаждении удается выжить. Так, один мужчина, засыпанный семиметровым снежным сугробом и откопанный через пять часов, находился в состоянии неизбежной смерти, причем ректальная температура была 19°С. Ему удалось сохранить жизнь. Известны еще два случая, когда больные, переохлажденные до 16°С, выжили.

1. Гипоталамус – ваш термостат

Механизмы, регулирующие температуру тела аналогичны термостату, который регулирует температуру воздуха окружающей среды, хотя у них более сложный характер функционирования и более высокая точность. Чувствительные нервные окончания – терморецепторы, – выявляют изменения температуры тела и передают эту информацию в термостат организма – гипоталамус. В ответ на изменение импульсации рецепторов гипотоламус активирует механизмы, регулирующие согревание или охлаждение тела. Подобно термостату гипотоламус имеет исходный температурный уровень, который он пытается сохранить. Это – нормальная температура тела. Малейшее отклонение от этого уровня приводит к поступлению сигнала в терморегуляторный центр, находящийся в гипотоламусе, о необходимости коррекции (рис. 1).

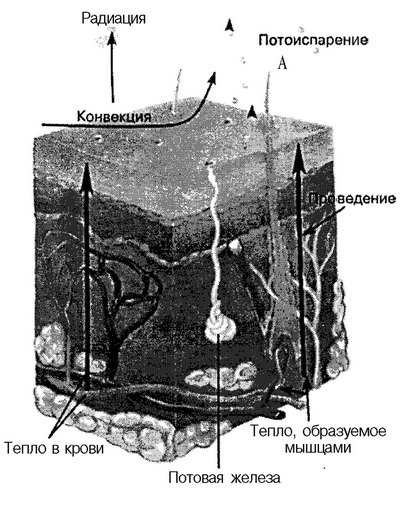


(рис. 1)

Изменение температуры тела воспринимают два типа терморецепторов центральные и периферические. Центральные рецепторы находятся в гипотоламусе и контролируют температуру крови, омывающей мозг. Они очень чувствительны к малейшим (от 0,01°С) изменениям температуры крови. Изменение температуры крови, проходящей через гипотоламус, приводит в действие рефлексы, которые в зависимости от потребности либо сохраняют, либо отдают тепло.

Периферические рецепторы, локализованные по всей поверхности кожи, осуществляют контроль за окружающей температурой. Они направляют информацию в гипотоламус, а также в кору головного мозга, обеспечивая сознательное восприятие температуры таким образом, что вы можете произвольно контролировать пребывание в условиях пониженной или повышенной температуры.

Чтобы тело отдало тепло окружающей среде, образуемое им тепло должно «иметь доступ» к внешней среде. Тепло из глубины тела (ядра) перемещается кровью к коже, откуда может перейти в окружающую среду благодаря одному из следующих четырёх механизмов: проведению, конвекции, радиации и испарению. (рис. 2)



(рис. 2)

1.1 Проведение и конвекция

Проведение тепла представляет собой передачу тепла от одного объекта к другому вследствие прямого молекулярного контакта. Например, тепло, образующееся в глубине тела,может передаваться чрез соседние ткани до тех пор, пока не достигнет поверхности тела. Затем оно может передаваться одежде или окружающему воздуху. Если же температура воздуха выше, чем температура поверхности кожи, тепло воздуха передаётся поверхности кожи, повышая её температуру.

Конвекция – передача тепла через движущийся поток воздуха или жидкости. Воздух вокруг нас находится в постоянном движении. Циркулируя вокруг нашего тела, касаясь поверхности кожи, воздух уносит молекулы, получившие тепло в результате контакта с кожей. Чем сильнее движение воздуха, тем выше интенсивность теплоотдачи вследствие конвекции. В сочетании с проведением конвекция также может обеспечить повышение температуры тела при нахождении в окружающей среде с высокой температурой воздуха.

1.2 Радиация

В состоянии покоя радиация – основной процесс передачи тела избыточного количества тепла. При нормальной комнатной температуре тело обнаженного человека передаёт около 60% «лишнего» тепла посредством радиации. Тепло передаётся в форме инфракрасных лучей.

1.3 Испарение

Испарение – основной процесс рассеяния тепла при выполнении физических упражнений. При мышечной деятельности за счёт испарения организм теряет около 80% тепла, тогда как в состоянии покоя – не более 20%. Некоторое испарение происходит незаметно для нас, однако поскольку жидкость испаряется, теряется и тепло. Это так называемые неощущаемые теплопотери. Они составляют около 10%. Следует отметить, что неощущаемые теплопотери относительно постоянны. С повышением температуры тела усиливается процесс потения. Когда пот достигает поверхности кожи, то под действием тепла кожи он переходит из жидкого состояния в газообразное. Таким образом, при повышении температуры тела значительно возрастает роль потоиспарения.

Отдача тепла телом во внешнюю вреду осуществляется проведением, конвекцией, радиацией и испарением. При выполнении физической нагрузки главным механизмом, осуществляющим теплоотдачу, является испарение, особенно если температура окружающей среды приближается к температуре тела.

# Эффекторы, изменяющие температуру тела

При колебаниях температуры тела восстановление нормальной температуры тела осуществляют, как правило, следующие четыре фактора:

1) потовые железы;

2) гладкая мышца, окружающая артериолы;

3) скелетные мышцы;

4) ряд желез внутренней секреции.

* 1. Потовые железы

При повышении температуры кожи или крови гипоталамус посылает в потовые железы импульсы о необходимости активного выделения пота, увлажняющего кожу. Чем выше температура тела, тем больше пота. Его испарение забирает тепло с поверхности кожи.

* 1. Гладкая мышца, окружающая артериолы

При повышении температуры кожи и крови гипоталамус направляет сигналы в гладкие мышцы артериол, которые снабжают кровью кожу, вызывая их расширение. Вследствие этого кровоснабжение кожи усиливается. Кровь переносит тепло из глубины тела к поверхности кожи, где оно и рассеивается во внешнюю среду проведением, конвекцией, радиацией и испарением.

* 1. Скелетная мышца

Скелетная мышца вступает в действие, когда возникает потребность в образовании большего количества тепла. В условиях низкой температуры воздуха терморецепторы кожи посылают сигналы в гипоталамус. Точно так же при снижении температуры крови изменение фиксируют центральные рецепторы гипоталамуса. В ответ на полученную информацию гипоталамус активирует мозговые центры, регулирующие мышечный тонус. Эти центры стимулируют процесс дрожания, который представляет собой быстрый цикл непроизвольных сокращений и расслаблений скелетных мышц. В результате такой повышенной мышечной активности образуется больше тепла для сохранения или повышения температуры тела.

* 1. Железы внутренней секреции

Клетки тела повышают интенсивность своего метаболизма под действием ряда гормонов. Это влияет на тепловой баланс, поскольку усиление метаболизма вызывает увеличение образования энергии. Охлаждение тела стимулирует выделение тироксина из щитовидной железы. Тироксин может повышать интенсивность метаболизма в организме более чем на 100%. Кроме того, адреналин и норадреналин усиливают активность симпатической нервной системы. Следовательно, они непосредственно влияют на интенсивность метаболизма практически всех клеток организма. Что происходит с человеческим организмом, когда температурные параметры изменяются? В этом случае он вырабатывает специфические реакции приспособление относительно каждого фактора, то есть адаптируется. Адаптация – это процесс приспособления к условиям среды. Как же происходит адаптация к изменениям температуры?

1. Адаптация и терморегуляция

Терморегуляцию обеспечивает основные холодовые и тепловые рецепторы кожи. При различных температурных влияниях сигналы в центральную нервную систему поступают не отдельных рецепторов, а от целых зон кожи, так называемых рецепторных полей, размеры которых непостоянны и зависят от температуры тела и окружающей среды.  
Температура тела в большей или меньшей степени влияет на весь организм (на все органы и системы). Соотношение температуры внешней среды и температуры тела определяет характер деятельности системы терморегуляции. Температура окружающей среды преимущество ниже температуры тела. Вследствие этого между средой и организмом человека постоянно происходит обмен теплом благодаря его отдаче поверхностью тела и через дыхательные пути в окружающее пространство. Этот процесс принято называть теплоотдачей. Образование же тепла в организме человека в результате окислительных процессов называют теплообразованием. В состоянии покоя при нормальном самочувствии величина теплообразования равняется величине теплоотдачи. В жарком или холодном климате, при физических нагрузках организма, заболеваниях, стрессе и т. д. Уровень теплообразования и теплоотдачи может изменяться.

Как же происходит адаптация к низкой температуре?

* 1. Адаптация к воздействию низкой температуры

Приспособление к холоду – наиболее трудно - достижимый и быстро утрачиваемый без специальных тренировок вид климатической адаптации человека. Объясняется это тем, что, согласно современным научным представлениям, наши предки жили в условиях теплого климата и были гораздо больше приспособлены к защите от перегревания. Наступившее похолодание было относительно быстрым и человек, как вид, "не успел" приспособиться к этому изменению климата большей части планеты. Кроме того, к условиям низких температур люди стали приспосабливаться, в основном, за счет социальных и техногенных факторов – жилища, очага, одежды. Однако, в экстремальных условиях человеческой деятельности (в том числе в альпинистской практике) физиологические механизмы терморегуляции - "химическая" и "физическая" ее стороны становятся жизненно важными.

Первой реакцией организма на воздействие холода является снижение кожных и респираторных (дыхательных) потерь тепла за счет сужения сосудов кожи и легочных альвеол, а также за счет уменьшения легочной вентиляции (снижение глубины и частоты дыхания). За счет изменения просвета сосудов кожи кровоток в ней может варьировать в очень широких пределах – от 20 мл до 3 литров в минуту во всей массе кожи.

Сужение сосудов приводит к снижению температуры кожи, но когда эта температура достигает 6 С и возникает угроза холодовой травмы, развивается обратный механизм – реактивная гиперемия кожи. При сильном охлаждении может возникнуть стойкое сужение сосудов в виде их спазма. В этом случае появляется сигнал неблагополучия – боль.

Снижение температуры кожи кистей рук до 27 º С связано с ощущением "холодно", при температуре, меньшей 20 º С - "очень холодно", при температуре меньше 15 º С - "невыносимо холодно".

При воздействии холода вазоконструкторные (сосудосуживающие) реакции возникают не только на охлажденных участках кожи, но и в отдаленных областях организма, в том числе во внутренних органах ("отраженная реакция"). Особенно выражены отраженные реакции при охлаждении стоп – реакции слизистой носа, органов дыхания, внутренних половых органов. Сужение сосудов при этом вызывает снижение температуры соответствующих областей тела и внутренних органов с активизацией микробной флоры. Именно этот механизм лежит в основе так называемых "простудных" заболеваний с развитием воспаления в органах дыхания (пневмонии, бронхиты), мочевыделения (пиелиты, нефриты), половой сферы (аднекситы, простатиты) и т.д.

Механизмы физической терморегуляции первыми включаются в защиту постоянства внутренней среды при нарушении равновесия теплопродукции и теплоотдачи. Если этих реакций недостаточно для поддержания гомеостаза, подключаются "химические" механизмы – повышается мышечный тонус, появляется мышечная дрожь, что приводит к усилению потребления кислорода и увеличению теплопродукции. Одновременно возрастает работа сердца, повышается кровяное давление, скорость кровотока в мышцах. Подсчитано, что для поддержания теплобаланса обнаженного человека при неподвижном холодном воздухе необходимо увеличение теплопродукции в 2 раза на каждые 10о снижения температуры воздуха, а при значительном ветре теплопродукция должна удваиваться на каждые 5о понижения температуры воздуха. У тепло одетого человека удвоение величины обмена будет компенсировать понижение внешней температуры на 25º.

При многократных контактах с холодом, локальных и общих, у человека вырабатываются защитные механизмы, направленные на предотвращение неблагоприятных последствий холодовых воздействий. В процессе акклиматизации к холоду повышается устойчивость к возникновению отморожений (частота отморожений у акклиматизированных к холоду лиц в 6 – 7 раз ниже, чем у неакклиматизированных). При этом, в первую очередь, происходит совершенствование сосудодвигательных механизмов ("физическая" терморегуляция). У лиц, длительно подвергающихся действию холода, определяется повышенная активность процессов "химической" терморегуляции – основной обмен; у них повышен на 10 – 15%. У коренных жителей Севера (например, эскимосов) это превышение достигает 15 – 30% и закреплено генетически.

Как правило, в связи с совершенствованием механизмов терморегуляции в процессе акклиматизации к холоду уменьшается доля участия скелетной мускулатуры в поддержании теплобаланса – становится менее выраженной интенсивность и продолжительность циклов мышечной дрожи. Расчеты показали, что за счет физиологических механизмов приспособления к холоду обнаженный человек способен переносить длительное время температуру воздуха не ниже 2оС. По-видимому, эта температура воздуха является пределом компенсаторных возможностей организма поддерживать теплобаланс на стабильном уровне.

Условия, при которых организм человека адаптируется к холоду, могут быть различными (например, работа в неотапливаемых помещениях, холодильных установках, на улице зимой). При этом действие холода не постоянное, а чередующееся с нормальным для организма человека температурным режимом. Адаптация в таких условиях выражена нечетко. В первые дни, реагируя на низкую температуру, теплообразование возрастает неэкономно, теплоотдача еще недостаточно ограничена. После адаптации процессы теплообразования становятся более интенсивными, а теплоотдача снижается.

Иначе происходит адаптация к условиям жизни в северных широтах, где на человека влияют не только низкие температуры, но и свойственные этим широтам режим освещения и уровень солнечной радиации.

Что же происходит в организме человека при охлаждении?

Вследствие раздражения холодовых рецепторов изменяются рефлекторные реакции, регулирующие сохранение тепла: сужаются кровеносные сосуды кожи, что на треть уменьшает теплоотдачу организма. Важно, чтобы процессы теплообразования и теплоотдачи были сбалансированными. Преобладание теплоотдачи над теплообразованием приводит к понижению температуры тела и нарушению функций организма. При температуре тела 35 º С наблюдается нарушение психики. Дальнейшее понижение температуры замедляет кровообращение, обмен веществ, а при температуре ниже 25 º С останавливается дыхание.

Одним из факторов интенсификации энергетических процессов является липидный обмен. Например, полярные исследователи, у которых в условиях низкой температуры воздуха замедляется обмен веществ, учитывают необходимость компенсировать энергетические затраты. Их рационы отличаются высокой энергетической ценностью (калорийностью).

У жителей северных районов более интенсивный обмен веществ. Основную массу их рациона составляют белки и жиры. Поэтому в их крови содержание жирных кислот повышено, а уровень сахара несколько понижен.

У людей, приспосабливающихся к влажному, холодному климату и кислородной недостаточности Севера, также повышенный газообмен, высокое содержание холестерина в сыворотке крови и минерализация костей скелета, более утолщенный слой подкожного жира (выполняющего функцию теплоизолятора).

Однако не все люди в одинаковой степени способны к адаптации. В частности, у некоторых людей в условиях Севера защитные механизмы и адаптивная перестройка организма могут вызвать дезадаптацию - целый ряд патологических изменений, называемых "полярной болезнью".

Одним из наиболее важных факторов, обеспечивающих адаптацию человека к условиям Крайнего Севера, является потребность организма в аскорбиновой кислоте (витамин С), повышающей устойчивость организма к , различного рода инфекциям.

Теплоизоляционная оболочка нашего тела включает поверхность кожи с подкожным жиром, а так же расположенные под ним мышцы. Когда кожная температура понижается ниже обычного уровня, сужение кровеносных сосудов кожи и сокращение скелетных мышц повышают изоляционные свойства оболочки. Установлено, что сужение сосудов пассивной мышцы обеспечивает до 85% общей изоляционной способности организма в условиях экстремально низких температур. Эта величина противодействия теплопотерям в 3 – 4 раза превышает изоляционные способности жира и кожи.

* + 1. Физиологические реакции на выполнение упражнений в условиях низкой температуры окружающей среды

При охлаждении мышца становится более слабее. Нервная система реагирует на охлаждение мышц изменением структуры вовлечения в работу мышечных волокон. По мнению некоторых специалистов, это изменение в выборе волокон приводит к снижению эффективности мышечных сокращений. При пониженной температуре уменьшается и скорость и сила сокращения мышц. Попытка выполнить работу при температуре мышцы 25°С с такой же скоростью и производительностью, с каким она выполнялась, когда температура мышцы была 35°С, приведёт к быстрому утомлению. Поэтому приходится либо расходовать больше энергии, либо выполнять физическую нагрузку с меньшей скоростью.

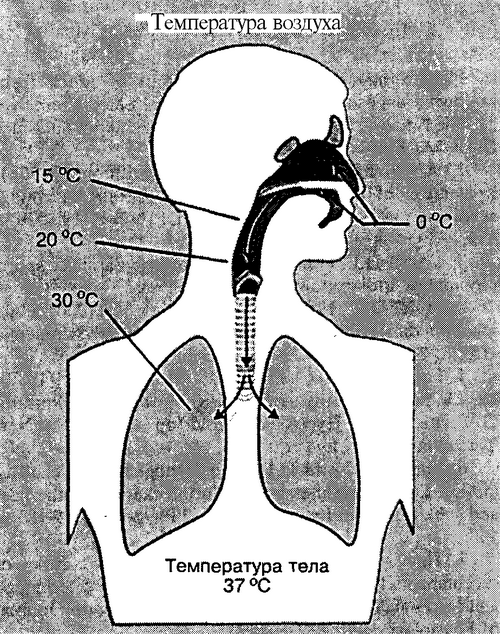
Если одежда и метаболизм, обусловленный физической нагрузкой, достаточны, чтобы поддержать температуру тела в условиях пониженной температуры окружающей среды, уровень мышечной деятельности не понизится. Вместе с тем по мере появления утомления и замедления мышечной деятельности образование тепла постепенно уменьшится.

* + 1. Метаболические реакции

Продолжительные физические нагрузки ведут к повышенному использованию и окислению свободных жирных кислот. Повышенный метаболизм липидов обусловлен, главным образом, выделением катехоламинов ( адреналина и норадреналина) в сосудистую систему. В условиях пониженной температуры окружающей среды секреция этих катехоламинов заметно увеличивается, тогда как уровни свободных жирных кислот повышаются значительно меньше по сравнению с таковыми при выполнении продолжительной физической нагрузки в условиях более высокой температуры окружающей среды. Низкая температура окружающей среды вызывает сужение кровеносных сосудов кожи и подкожных тканей. Как известно, подкожная ткань- основное место хранения липидов ( жировая ткань), поэтому сужение сосудов приводит к ограниченному кровоснабжению участков. Из которых мобилизируются свободные жирные кислоты, вследствие чего уровни свободных жирных кислот повышаются не столь значительно.

Глюкоза крови играет важную роль в развитии толерантности к условиям низкой температуры, а также поддержании уровня выносливости при выполнении физ. нагрузки. Гипогликемия ( пониженное содержание глюкозы в крови), например подавляет дрожь, и ведёт к значительному понижению ректальной температуры.

Многих интересует, не повреждаются ли дыхательные пути при быстром глубоком вдыхании холодного воздуха. Холодный воздух, проходя через рот и трахею, быстро согревается, даже если его температура ниже -25°С. Даже при такой температуре воздух, пройдя около 5см по носовому ходу, согревается до 15°С. Очень холодный воздух, попадая внос, достаточно согревается, приближаясь к выходу из носового хода; таким образом, отсутствует опасность травмирования горла, трахеи или лёгких (рис. 3).



(рис. 3)

* 1. Адаптация к воздействию высокой температуры

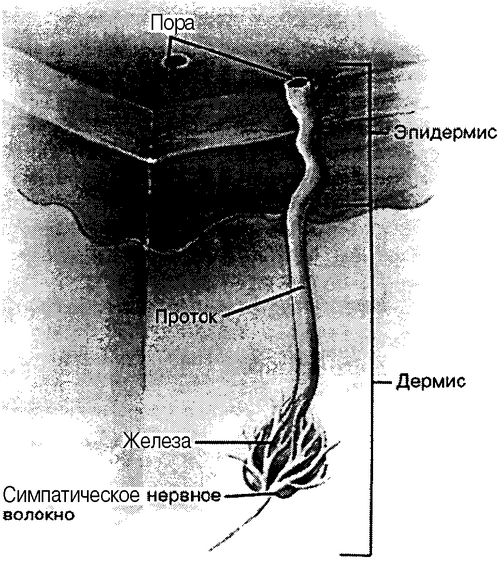
Высокая температура может влиять на организм человека в искусственных и естественных условиях. В первом случае имеется в виду работа в помещениях с высокой температурой, чередующаяся с пребыванием в условиях комфортной температуры. Высокая температура среды возбуждает тепловые рецепторы, импульсы которых включают рефлекторные реакции, направленные на повышение теплоотдачи. При этом расширяются сосуды кожи, ускоряется движение крови по сосудам, теплопроводность периферических тканей увеличивается в 5-6 раз. Если для поддержания теплового равновесия этого недостаточно, повышается температура кожи и начинается рефлекторное потоотделение - самый эффективный способ отдачи тепла (наибольшее количество потовых желез на коже рук, лица, подмышками).

В определённых условиях температура окружающей среды может достигнуть и превысить температуру кожи и ядра тела. Как уже говорилось ранее, в этом случае основным процессом теплоотдачи является испарении, поскольку радиация, проведение и конвекция могут привести к повышению температуры тела в экстремальных температурных условиях. Увеличенная зависимость от испарении означает повышенную потребность в образовании пота.

Деятельность потовых желез регулируется гипотоламусом. При повышенной температуре крови гипоталамус посылает импульсы через нервные волокна симпатической нервной системы миллионам потовых желез, расположенных по всей поверхности тела. Потовые железы представляют собой трубчатые структуры, простирающиеся до дерме и эпидермису и открывающиеся в кожу. (рис. 4).

Пот образуется в результате фильтрации плазмы. Когда фильтрат проходит через проток железы, ионы натрия и хлора постепенно реабсорбируются в окружающие ткани и затем в кровь. При незначительном потении фильтрат пота медленно проходит через трубочки, обеспечивая практически полную реабсорбцию натрия и хлорида. Поэтому в таком поте содержится очень небольшое количество этих элементов, когда он достигает кожи. Однако с увеличением интенсивности потения при выполнении физической нагрузки фильтрат продвигается по трубочкам значительно быстрее, сокращая время реабсорбции. Вследствие этого содержание натрия и хлорида в поте может значительно увеличиться. Высокая интенсивность потоотделения уменьшает объём крови. Это ограничивает объём крови, необходимой для работы мышц и предотвращения аккумуляции тепла, что, в свою очередь отрицательно влияет на мышечную деятельность.

Потери микроэлементов и воды с потом стимулируют выделение альдостерона и антидиуретического гормона (АДГ). Первый обеспечивает поддержание оптимального количества натрия, а второй поддерживает водный баланс. Альдостерон выделяется из коры надпочечников в ответ на пониженное содержание натрия в крови, уменьшенный циркулирующий объём крови или пониженное давление крови. При кратковременной нагрузке в условиях высокой температуры окружающей среды, а так же при повторяющихся нагрузках в течение нескольких дней этот гормон ограничивает выделение натрия из почек. В организме задерживается больше натрия. Что, в свою очередь, способствует задержке воды. Вследствие этого объём плазмы и интерстициальной жидкости может увеличиться на 10- 20%. Это позволяет организму задерживать воду и натрий перед пребыванием в условиях высокой температуры окружающей среды, так же для обеспечения последующего потоотделения.



(рис. 4)

У коренных жителей Юга средняя масса тела меньше, чем у жителей Севера, подкожный жир не очень развит. Особенно ярко проявляются морфологические и физиологические особенности у популяций, живущих в условиях высокой температуры и недостатка влаги (в пустынях и полупустынях, районах, прилегающих к ним). Интенсивное потоотделение во время пребывания человека в жарком климате приводит к понижению количества воды в организме. Чтобы компенсировать потерю воды, нужно увеличить ее потребление. Местное население более адаптировано к этим условиям, чем люди, приехавшие из умеренной зоны. У аборигенов вдвое- втрое меньше суточная потребность в воде, а также в белках и жирах, так как они имеют высокий энергетический потенциал, и усиливает жажду. Поскольку в результате интенсивного потоотделения в плазме крови уменьшается содержание аскорбиновой кислоты и других водорастворимых витаминов, в рационах местного населения преобладают углеводы, увеличивающие выносливость организма, и витамины, позволяющие выполнять тяжелую физическую работу в течение длительного времени.

От каких факторов зависит восприятие температуры? Наиболее чувствительно усиливает температурное ощущение ветер. При сильном ветре холодные дни кажутся еще холоднее, а жаркие - еще жарче. На восприятие организмом температуры влияет также влажность. При повышенной влажности температура воздуха кажется более низкой, чем в действительности, а при пониженной влажности - наоборот.

Восприятие температуры индивидуально. Одним людям нравятся холодные морозные зимы, а другим - теплые и сухие. Это зависит от физиологических и психологических особенностей человека, а также эмоционального восприятия климата, в котором прошло его детство.

Здоровье человека в значительной степени зависит от погодных условий. Например, зимой люди чаще болеют простудными, легочными заболеваниями, гриппом, ангиной.

Влияние горного климата на организм человека. Одним из сложных в экологическом отношении районов проживания человека является высокогорье. Главными абиотическими факторами, влияющими в этом случае на организм, являются изменения парциального давления атмосферных газов, в частности кислорода, понижение среднесуточной температуры, повышение солнечного излучения. Некоторые города расположены на значительной высоте над уровнем моря. В общем, в условиях высокогорья живут десятки миллионов людей. Популяции людей, издавна живущих в этих условиях, имеют ряд адаптивных приспособлений. Так, в крови индейцев Перуанских Анд (живущих и работающих на высоте около 4000 метров) наблюдается повышенное содержание гемоглобина и количество эритроцитов (до 8х1012 в 1 л крови).

Но не каждый человек, попавший в условия горного климата, может преодолеть влияние этих факторов. Это зависит от его физиологических особенностей и тренированности организма. Если адаптации не произошло, у человека вследствие падения парциального давления кислорода развивается так называемая горная болезнь. Ее вызывает гипоксия - недостаток кислорода в тканях организма. В случае внезапного перемещения (самолетом) человека в высокогорные районы (свыше 3000 метров) развивается острая форма горной болезни: отмечается одышка, слабость, усиление сердцебиения, головокружение, головная боль, угнетенное состояние. Дальнейшее пребывание человека в таких условиях может привести к его смерти.

Для профилактики острой горной болезни тот, кто планирует осуществить турпоход в горы, должен пройти медосмотр и специальную тренировку.

Человек способен адаптироваться к условиям высокой температуры (пройти акклиматизацию) выполняя физические нагрузки в условиях высокой температуры в течение 1ч и больше на протяжении 5-10 дней. Функция сердечно- сосудистой системы, как правило, изменяется в первые 5-5 дней, деятельность механизмов потоотделения- обычно через 10 дней.

* 1. Оценка тепловых раздражений

Раздражающим условием теплоты является не само по себе тепло того или другого градуса, а происходящее при этом согревание или охлаждение кожной поверхности против ее обычной температуры. Каждое из этих раздражений приводит к различному эффекту в отношении сосудистой реакции кожных покровов, а при более значительной силе возбуждает рефлексы оборонительного характера и в сфере движения. Собственно, выснить действие тепла и холода как раздражителя кожной поверхности еще не представляется возможным. Одни объясняют действие этих раздражений путем поднятия и понижения кожной температуры, другие приписывают здесь существенное влияние отклонению температуры кожных нервных приборов от физиологического температурного нуля . наконец, третьи объясняют его проникновением тепловых лучей через наружные покровы до нервных окончаний.

Разностный порог для действия тепла и холода достигает в общем около 0,2°, причем для тепла он, по-видимому, несколько выше, для холода же несколько ниже, но различия в кожной температуре оказывают на величину этого порога незначительное влияние. Если действие тепла или холода распределяется на большую поверхность тела, то вместе с экстенсивностью действия увеличивается и интенсивность, как можно судить по вызываемой при этом рефлекторной реакции и по личной оценке.

# Механизмы терморегуляции

У теплокровных животных и человека (т.н. гомойотермных организмов), в отличие от холоднокровных (или пойкилотермных), постоянная температура тела является обязательным условием существования, одним из кардинальных параметров гомеостаза (или постоянства) внутренней среды организма.

Физиологические механизмы, обеспечивающие тепловой гомеостаз организма (его “ядра”), подразделяются на две функциональные группы: механизмы химической и физической терморегуляции. Химическая терморегуляция представляет собой регуляцию теплопродукции организма. Тепло постоянно вырабатывается в организме в процессе окислительно-восстановительных реакций метаболизма. При этом часть его отдается во внешнюю среду тем больше, чем больше разница температуры тела и среды. Поэтому поддержание устойчивой температуры тела при снижении температуры среды требует соответствующего усиления процессов метаболизма и сопровождающего их теплообразования, что компенсирует теплопотери и приводит к сохранению общего теплового баланса организма и поддержанию постоянства внутренней температуры. Процесс рефлекторного усиления теплопродукции в ответ на снижение температуры окружающей среды и носит название химической терморегуляции. Выделение энергии в виде тепла сопровождает функциональную нагрузку всех органов и тканей и свойственно всем живым организмам. Специфика организма человека состоит в том, что изменение теплопродукции как реакция на меняющуюся температуру представляет у них специальную реакцию организма, не влияющую на уровень функционирования основных физиологических систем.

Специфическое терморегуляторное теплообразование сосредоточено преимущественно в скелетной мускулатуре и связано с особыми формами функционирования мышц, не затрагивающими их прямую моторную деятельность. Повышение теплообразования при охлаждении может происходить и в покоящейся мышце, а также при искусственном выключении сократительной функции действием специфических ядов.

Один из наиболее обычных механизмов специфического терморегуляторного теплообразования в мышцах – так называемый терморегуляционный тонус. Он выражен микросокращениями фибрилл, регистрируемыми в виде повышения электрической активности внешне неподвижной мышцы при ее охлаждении. Терморегуляционный тонус повышает потребление кислорода мышцей подчас более чем на 150 %. При более сильном охлаждении наряду с резким повышением терморегуляционного тонуса включаются видимые сокращения мышц в форме холодовой дрожи. Газообмен при этом возрастает до 300 – 400 % . Характерно, что по доле участия в терморегуляторном теплообразовании мышцы неравноценны.

При длительном воздействии холода сократительный тип термогенеза может быть в той или иной степени замещен (или дополнен) переключением тканевого дыхания в мышце на так называемый свободный (нефосфорилирующий) путь, при котором выпадает фаза образования и последующего расщепления АТФ. Этот механизм не связан с сократительной деятельностью мышц. Общая масса тепла, выделяющегося при свободном дыхании, практически такая же, как и при дрожевом термогенезе, но при этом большая часть тепловой энергии расходуется немедленно, а окислительные процессы не могут быть заторможены недостатком АДФ или неорганического фосфата.

Последнее обстоятельство позволяет беспрепятственно поддерживать высокий уровень теплообразования в течение длительного времени.

Изменения интенсивности обмена веществ вызванные влиянием температуры среды на организм человека, закономерны. В определенном интервале внешних температур теплопродукция, соответствующая обмену покоящегося организма, полностью скомпенсирована его “нормальной” (без активной интенсификации) теплоотдачей. Теплообмен организма со средой сбалансирован. Этот температурный интервал называют термонейтральной зоной. Уровень обмена в этой зоне минимален. Нередко говорят о критической точке, подразумевая конкретное значение температуры, при котором достигается тепловой баланс со средой. Теоретически это верно, но экспериментально установить такую точку практически невозможно из-за постоянных незакономерных колебаний метаболизма и нестабильности теплоизолирующих свойств покровов.

Понижение температуры среды за пределы термонейтральной зоны вызывает рефлекторное повышение уровня .обмена веществ и теплопродукции до уравновешивания теплового баланса организма в новых условиях. В силу этого температура тела остается неизменной.

Повышение температуры среды за пределы термонейтральной зоны также вызывает повышение уровня обмена веществ, что вызвано включением механизмов активизации отдачи тепла, требующих дополнительных затрат энергии на свою работу. Так формируется зона физической терморегуляции , на протяжении которой температура также остается стабильной. По достижении определенного порога механизмы усиления теплоотдачи оказываются неэффективными, начинается перегрев и в конце концов гибель организма.

Еще в 1902 г. Рубнер предложил различать два типа этих механизмов – терморегуляцию "химическую" и "физическую". Первая связана с изменением теплопродукции в тканях (напряжением химических реакций обмена), вторая – характеризуется теплоотдачей и перераспределением тепла. Наряду с кровообращением важная роль в физической терморегуляции принадлежит потоотделению, поэтому особая функция теплоотдачи принадлежит коже – здесь происходит остывание нагретой в мышцах или в "ядре" крови, здесь реализуются механизмы потообразования и потоотделения.

* В "норме" теплопроведением можно пренебречь, т.к. теплопроводность воздуха низка. Теплопроводность воды в 20 раз выше, поэтому теплоотдача проведением играет значительную роль и становится существенным фактором переохлаждения в случае влажной одежды, сырых носков и т.д.
* Более эффективна теплоотдача путем конвекции (т.е. перемещением частиц газа или жидкости, смешивание их нагретых слоев с охлажденными). В воздушной среде даже в условиях покоя на теплоотдачу конвекцией приходится до 30% потерь тепла. Роль конвекции на ветру или при движении человека еще более возрастает.
* Передача тепла излучением от нагретого тела к холодному совершается согласно закону Стефана-Больцмана и пропорциональна разности четвертых степеней температуры кожи (одежды) и поверхности окружающих предметов. Этим путем в условиях "комфорта" раздетый человек отдает до 45% тепловой энергии, но для тепло одетого человека особой роли теплопотери излучением не играют.
* Испарение влаги с кожи и поверхности легких также эффективный путь теплоотдачи (до 25%) в условиях "комфорта". В условиях высокой температуры окружающей среды и интенсивной мышечной деятельности теплоотдача испарением пота играет доминирующую роль – с 1 граммом пота уносится 0,6 ккал энергии. Нетрудно подсчитать общий объем теряемого с потом тепла, если учесть, что в условиях интенсивной мышечной деятельности человек за восьмичасовой рабочий день может отдать до 10 – 12 литров жидкости. На холоде теплопотери с потом у хорошо одетого человека невелики, но и здесь надо учитывать теплоотдачу за счет дыхания. При этом процессе совмещаются сразу два механизма теплоотдачи – конвекция и испарение. Потери тепла и жидкости с дыханием довольно значительны, особенно при интенсивной мышечной деятельности в условиях низкой влажности атмосферного воздуха.

Существенным фактором, влияющим на процессы терморегуляции, являются вазомоторные (сосудодвигательные) реакции кожи. При максимально выраженном сужении сосудистого русла теплопотери могут снизиться на 70%, при максимальном расширении – возрасти на 90%.

Видовые отличия химической терморегуляции выражаются в разнице уровня основного (в зоне термонейтральности) обмена, положения и ширины термонейтральной зоны, интенсивности химической терморегуляции (повышение обмена при снижении температуры среды на 1'С), а также в диапазоне эффективного действия терморегуляции. Все эти параметры отражают экологическую специфику отдельных видов и адаптивным образом меняются в зависимости от географического положения региона, сезона года, высоты над уровнем моря и ряда других экологических факторов.

Регуляторные реакции, направленные на сохранение постоянной температуры тела при перегреве, представлены различными механизмами усиления теплоотдачи во внешнюю среду. Среди них широко распространена и обладает высокой эффективностью теплоотдача путем интенсификации испарения влаги с поверхности тела или (и) верхних дыхательных путей. При испарении влаги расходуется тепло, что может способствовать сохранению теплового баланса. Реакция включается при признаках начинающегося перегрева организма.

Итак, адаптивные изменения теплообмена в организме человека могут быть направлены не только на поддержание высокого уровня обмена веществ, как у большинства людей, но и на установку низкого уровня в условиях, грозящих истощением энергетических резервов.

# Список литературы

1. Уилмор Дж.Х., Костилл Д.Л. «Физиология спорта и двигательной активности» (пер. с англ.) 1997 г.
2. Под. ред. Г.И. Косицкого «Физиология человека». М..: Медицина, 1985
3. Ткаченко Б.И. «Нормальная физиология» 2005г. 928стр.
4. Ажаев А.Н., Берзин И.А., Деева С.А., «Физиолого – гигенические аспекты низких температур на организм человека» , 2008г
5. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. «Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная». // Учебник для высших учебных заведений физической культуры. - М.:Терра-спорт, 2001г.
6. Судаков К.В. «Нормальная физиология». //Учебник для студентов медицинских вузов, 2006г.
7. Москатова А.К. «Физиология спорта» /учебное пособие для студентов РГАФК/ .-М.:»СПРИНТ», 1999. 111стр.
8. Булнаева Г.И. «Определение и оценка порога анаэробного обмена у спортсменов в циклических видах спорта» -М: 1986 с.5-68
9. Федюкович Н.И. «Анатомия и физиология человека» 2003г. 416 стр.
10. Р. Шмидт, Г. Тевс «Физиология человека» (книга 3 из 3) 2005 г.
11. Под ред. Покровского В.М., Коротько Г.Ф. «Физиология человека». (Том 1)
12. Зайко Н.Н., Быць Ю.В. «Патологическая физиология» 1996г. 651 стр.