



# Теоретическое занятие

---

**Температура тела у человека и  
изотермия. Химическая и  
физическая терморегуляция и  
ее механизмы.**



# Цели занятия:

---

## **Знать**

- **нормальную температуру тела человека**
- **физиологические колебания температуры**
- **механизмы поддержания нормальной температуры тела**
- **пути повышения теплопродукции при действии холода и теплоотдачи – при высокой температуре наружного воздуха.**

## **Уметь**

- **отмечать в температурном листе показатели температуры тела**

## **Представлять**

- **что такое гипертермия, гипотермия, лихорадка, центры терморегуляции, их связи.**



# Теплообмен

---

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

Одним из показателей теплообмена является температура тела, которая зависит от двух факторов:

- образования тепла (интенсивности обменных процессов в организме)
- отдачи тепла в окружающую среду.

Животные с непостоянной температурой тела (холоднокровные) называются пойкилотермными. При повышении температуры окружающей среды температура тела у этих животных повышается, при понижении – снижается.

Животные с постоянной температурой тела называются гомойотермными (теплокровными). К ним относится и человек.

**Постоянство температуры тела называется изотермией.**



# Температура тела человека

---

**В организме человека принято различать две температурные зоны:**

- **внутреннюю – «ядро»** (мозг, органы грудной клетки, брюшной полости, малого таза)
- **наружную – «оболочку»** (кожа, большая часть скелетной мускулатуры и костной системы).

**«Ядро» тела имеет более высокую температуру, колебания которой невелики от 37 до 38,5 С. Температура внутренних органов зависит от интенсивности обменных процессов. Наиболее интенсивно обменные процессы протекают в печени, которая является самым «горячим» органом тела: Т в ней 38 – 38,5 С.**

**«Оболочка» имеет более низкую температуру в диапазоне 25 – 34 С и призвана поддерживать изотермию «ядра».**

**Наиболее низкая температура кожи отмечается на кистях и стопах, наиболее высокая – в подмышечной впадине, где ее обычно и определяют. Температуру тела еще можно измерять в полости рта, в прямой кишке и в паховой складке (чаще у детей).**



# Факторы, влияющие на температуру тела человека

---

**У здорового человека температура тела 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. В течение суток температура тела обычно колеблется в пределах 0,5 – 0,7 С. Покой и сон понижают температуру, мышечная деятельность повышает ее. У рабочих, длительно работающих в ночных сменах, колебания температуры могут быть обратными указанным выше. Постоянство температуры тела у человека может сохраняться лишь при условии равенства теплообразования и теплопотери всего организма.**



# Химическая терморегуляция

---

Способность организма человека поддерживать изотермию (тепловой гомеостаз), обеспечивается за счет взаимосвязанных процессов – **теплообразования и теплоотдачи**. Если теплообразование равно теплоотдаче, то температура тела останется постоянной.

Процесс образования тепла в организме называется **химической терморегуляцией**. Образование тепла происходит в результате окислительных экзотермических реакций в различных тканях и органах (в мышцах – 60%, печени – 30%, почках, легких, желудке – 10%).

Пути повышения теплопродукции при действии холода:

- произвольная мышечная деятельность (двигательная активность)
- непроизвольное сокращение мышц (холодовая дрожь)
- рефлекторное повышение интенсивности обменных процессов в мышечной ткани без ее сокращения (мышечный термогенез)
- образование тепла печенью и почками.

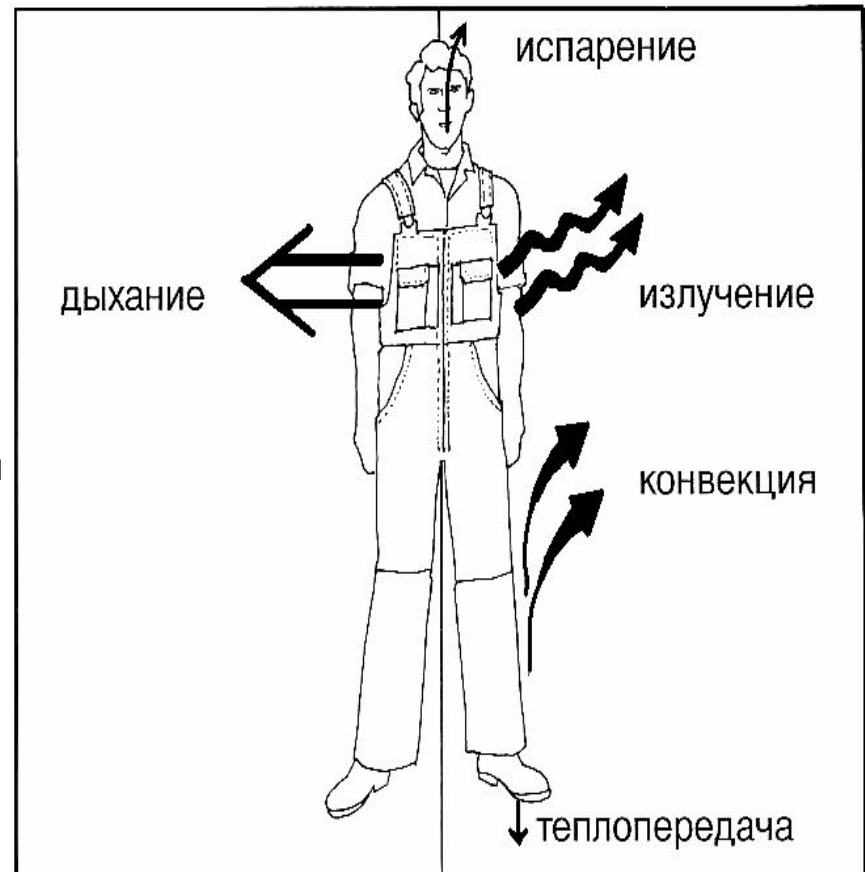
При повышении температуры окружающей среды теплообразование в организме уменьшается, а при понижении – увеличивается.

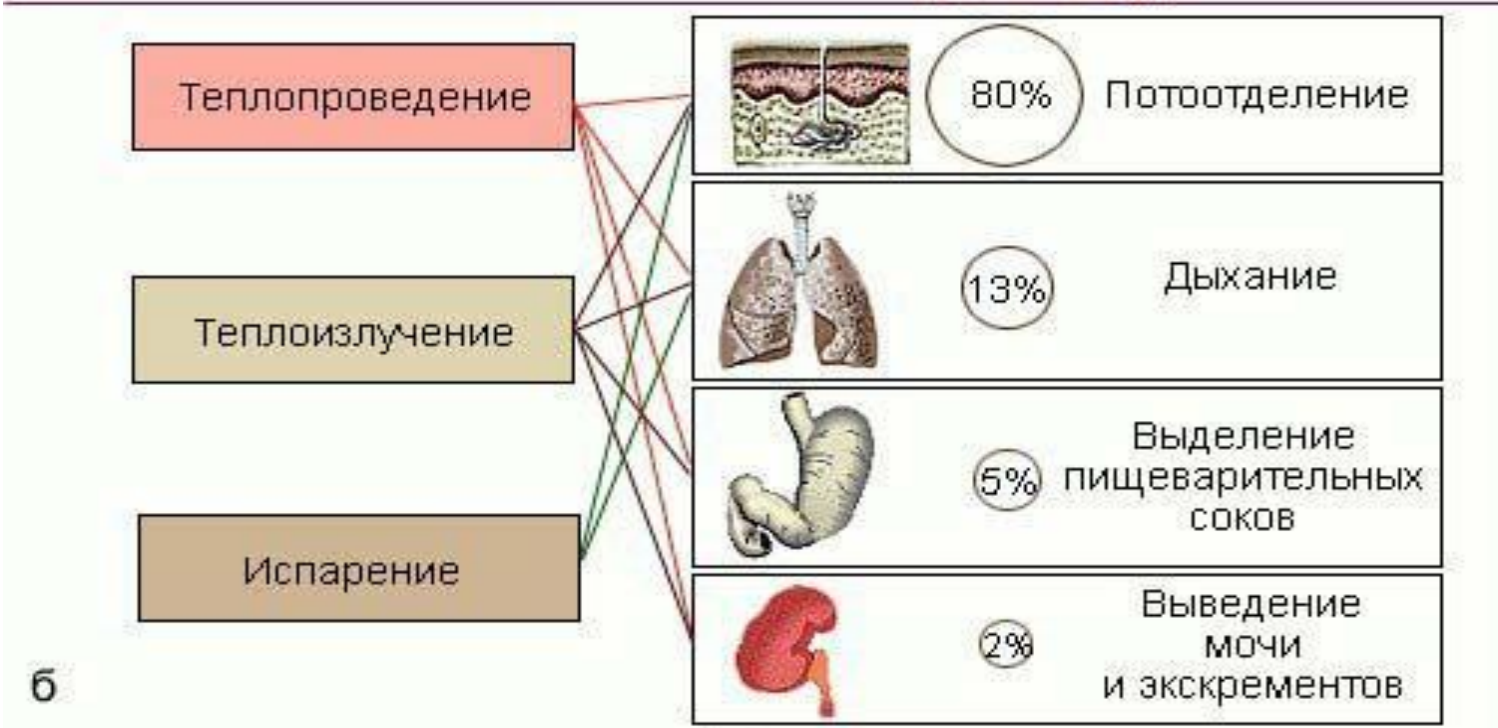
# Физическая терморегуляция

Физическая терморегуляция (теплоотдача) осуществляется следующими физическими процессами:

- Конвекцией – путем движения и перемещения нагреваемого телом воздуха.
- Радиацией – путем теплоизлучения.
- Теплопроводением – путем отдачи тепла веществам, соприкасающимся с поверхностью тела.
- Испарением воды с поверхности кожи и легких.

При повышении температуры окружающей среды теплоотдача увеличивается, при понижении – уменьшается.





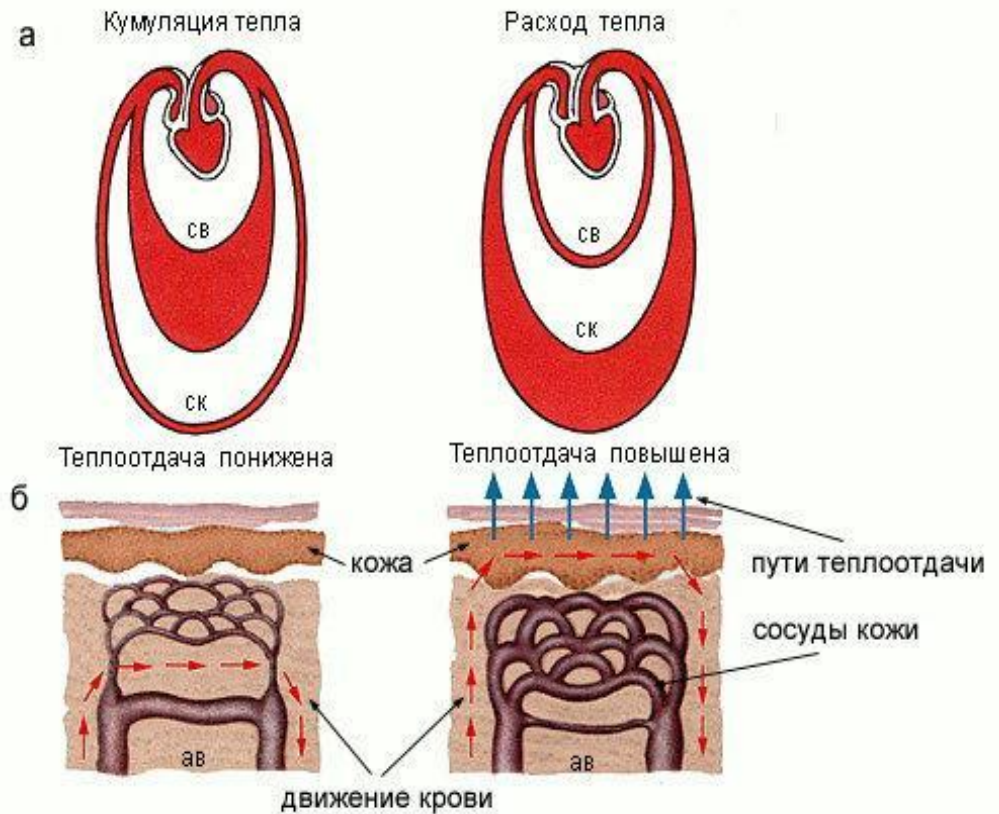
б



# Терморегуляция

При повышении температуры внешней среды сосуды внутренних органов суживаются, кожные сосуды расширяются, теплоотдача повышается, а теплообразование снижается.

При понижении температуры внешней среды сосуды внутренних органов расширяются, а кожные сосуды суживаются, теплоотдача уменьшается, а теплообразование увеличивается.





# Механизмы терморегуляции

---

**Терморегуляция осуществляется двумя механизмами:**

- **рефлекторно**
- **гуморально.**

**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 ЦНС.**

**На поверхности кожи терморецепторы расположены неравномерно. Их больше всего на коже лица, меньше на коже нижних конечностей. Общее количество холодных рецепторов кожи человека достигает 250 тыс., тепловых – около 30 тыс. Нервные импульсы, возникающие в терморецепторах, по афферентным нервным волокнам поступают в спинной мозг. По проводящим путям они достигают зрительных бугров продолговатого мозга, а от них идут в гипоталамическую область и к коре большого мозга. В результате возникают ощущения тепла или холода. Основным подкорковым центром терморегуляции и регуляции температуры человека является гипоталамус. Гипоталамус поэтому называют термостатом организма.**



# Механизмы терморегуляции

---

**Передние отделы (ядра) гипоталамуса контролируют физическую терморегуляцию (изменение просвета сосудов, интенсивности потоотделения), т.е. являются центром теплоотдачи, а задние отделы (ядра) – контролируют химическую терморегуляцию и являются центром теплообразования. Возбуждение из гипоталамуса передается по эфферентным нервам, главным образом симпатическим, к органам теплообразования (мышцы, печень и др.) и теплоотдачи (сосуды, потовые железы) и изменяет их деятельность. Важная роль в регуляции температуры тела принадлежит коре большого мозга. В опытах на собаках установлена возможность условнорефлекторных изменений теплоотдачи и теплопродукции. 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. Поступление тироксина в кровь возрастает при охлаждении организма. Гормон мозгового слоя надпочечников – адреналин усиливает окислительные процессы, увеличивая тем самым теплообразование. Под действием адреналина происходит сужение сосудов, в частности сосудов кожи, за счет этого уменьшается теплоотдача.**



# Гипотермия

---

**Гипотермия — состояние, при котором температура тела ниже 35 °С. При этом вначале наблюдается возбуждение симпатического отдела вегетативной нервной системы и рефлекторно ограничивается теплоотдача и усиливается теплопродукция. Последнему способствуют сокращения мышц — мышечная дрожь. Через некоторое время температура тела все же начинает падать. При этом наблюдается состояние, подобное наркозу: исчезновение чувствительности, ослабление рефлекторных реакций, понижение возбудимости нервных центров. Резко понижается интенсивность обмена веществ, замедляется дыхание, урежаются сердечные сокращения, снижается сердечный выброс, понижается артериальное давление (при температуре тела 24—25 °С оно может составлять 15 – 20 % от исходного). При относительно кратковременных и не чрезмерно интенсивных воздействиях холода на организм изменений теплового баланса и понижения температуры внутренней среды не происходит. В то же время это способствует развитию простудных заболеваний и обострению хронических воспалительных процессов.**



# Переохлаждение

Переохлаждение организма развивается вследствие длительного пребывания на холоде, особенно в сырую ветреную погоду. При охлаждении какой-либо части тела происходит местное повреждение тканей — *отморожение*, а при общем охлаждении — замерзание. При высокой влажности и сильном ветре замерзание возможно даже если температура воздуха выше нуля. Чем она ниже, тем быстрее происходит замерзание. Этому способствуют также утомление, голодание, алкогольное опьянение, авитаминоз, кровопотеря, тесная обувь, влажная одежда и др. Особенно быстро переохлаждение происходит в воде.

При поражении легкой степени пострадавший вял, апатичен, кожные покровы бледные, конечности синюшные или имеют мраморную окраску, появляются так называемая гусиная кожа. Пульс урежается, артериальное давление повышается, дыхание не изменено. Температура тела в этом случае снижается до 35—33°. При поражении средней тяжести температура снижается до 33—30°, наступает ступор (потеря сознания), резко выражено снижение двигательной активности, озноб. Отмечаются ощущение оцепенения пальцев, чувство жжения в стопах при ходьбе, ноющие боли в лодыжках и подошвах, отечность стоп с нарушением их чувствительности, пузыри с окрашенной кровью содержимым. В тяжелых случаях местного переохлаждения подобного типа развивается влажная гангрена.



# Первая помощь при переохлаждении

---

- Устранить действие холода
- Восстановление нормальной температуры тела (горячие грелки, укутывание, погружение в теплую ванну при  $T$  воды  $37\text{--}40^\circ$ ).
- Горячий чай или кофе
- При необходимости искусственное дыхание
- Доставка в больницу

**Недопустимо растирать пострадавшего снегом.**



# Гипертермия

---

**Гипертермия — состояние, при котором температура тела поднимается выше 37 °С. Она возникает при продолжительном действии высокой температуры окружающей среды, особенно при влажном воздухе. Гипертермия может возникать и под влиянием некоторых эндогенных факторов, усиливающих в организме теплообразование (тироксин, жирные кислоты и др.). Резкая гипертермия, при которой температура тела достигает 40—41 °С, сопровождается тяжелым общим состоянием организма и носит название теплового удара.**