

Государственное учреждение здравоохранения  
Пермский краевой территориальный центр медицины катастроф

Образовательно-методический центр  
Пермская краевая Школа медицины катастроф

# Терморегуляция человека



# Терморегуляция

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



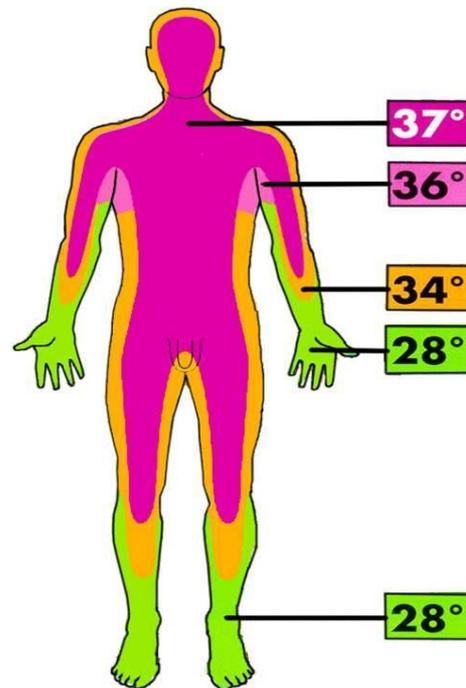
- **Химическая терморегуляция - теплопродукция**
- **Физическая терморегуляция - теплоотдача**

# Тепловой баланс

Теплопродукция

=

Теплопотеря



# Химическая терморегуляция

## Теплопродукция

Гормоны щитовидной железы регулируют теплопродукцию

Во всех органах и тканях идут химические реакции с выделением тепла:



- У человека, лежащего неподвижно, но с напряженной мускулатурой теплообразование повышается на 10%.
- Незначительная двигательная активность приводит к повышению теплообразования на 50-80%.
- Тяжелая мышечная работа — на 400-500%.

# Физическая терморегуляция

## Теплоотдача

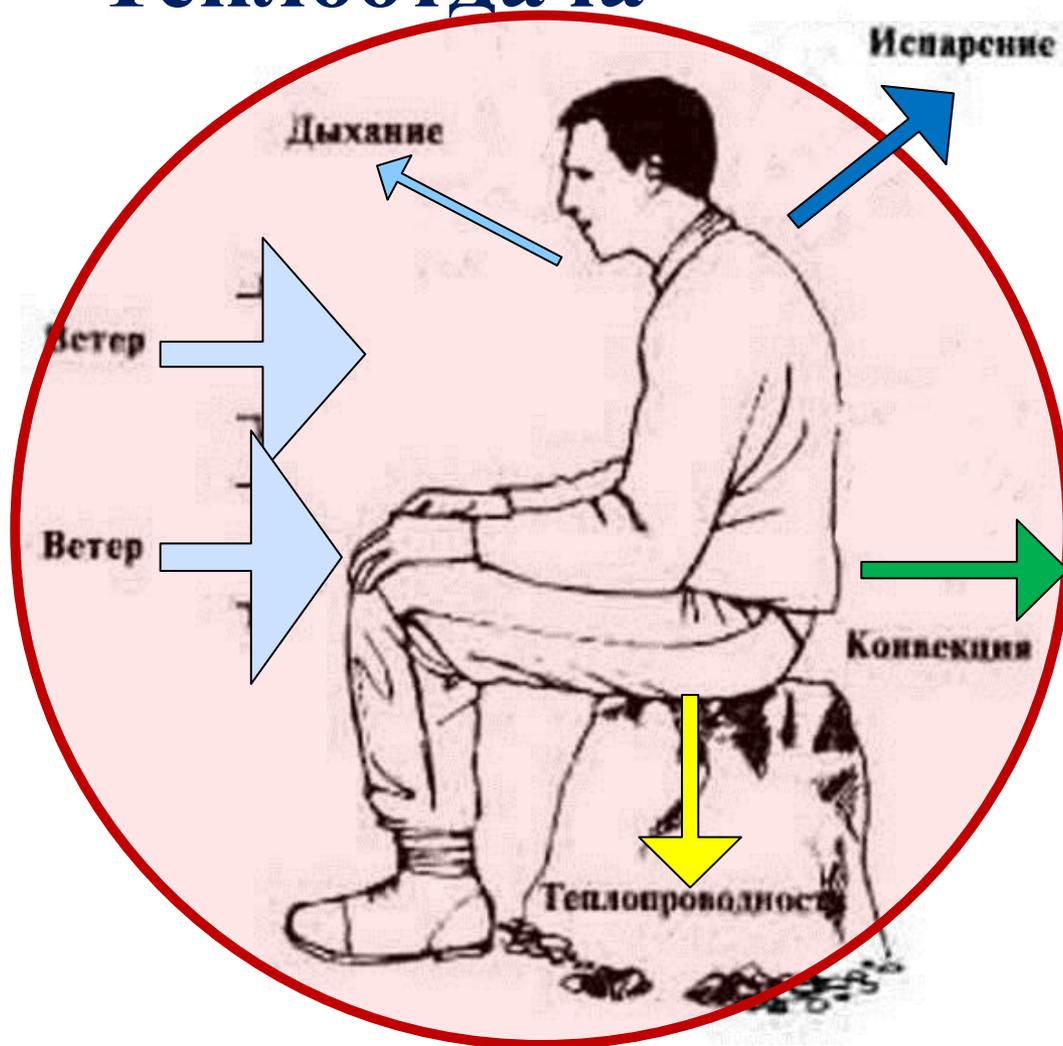
Пути теплоотдачи:

 Излучение – 55-65%

 Кондукция  
*Отдача тепла предмету*

 Конвекция  
*Отдача тепла в воздух*

 Испарение



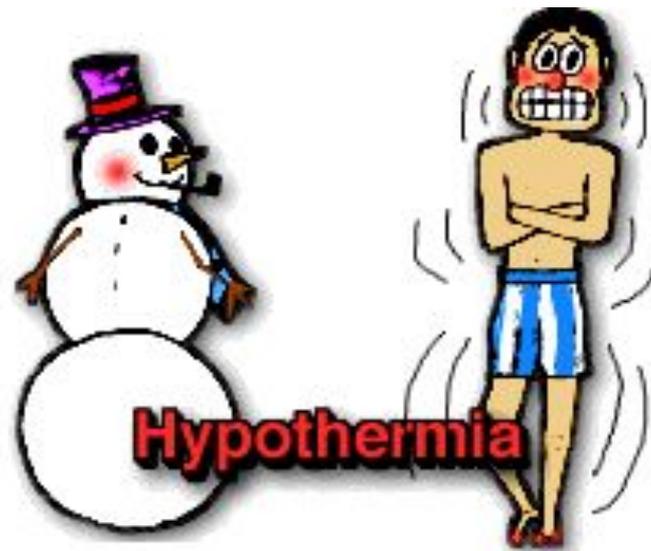
# Переохлаждение

Теплопотер  
я

>

Теплопроду  
кция

**Переохлаждением называется снижение внутренней температуры тела ниже 36°C**



**Смерть от общего переохлаждения  
в структуре насильственной смерти  
составляет от 1,5 до 7,5 %.**

# Переохлаждение может быть:

С потерей тепла в воздух

С потерей тепла в воду (иммерсионное)



# Переохлаждение в воде

Температура воды, °С	Время до потери сознания, ч	Время наступления вероятной смерти, ч	Допустимое время пребывания, мин
10	0,25–0,5	0,25–1,5	3–5
10–12	0,5–1	>1,5	10
13–15	2–4	4–5	20
16–18	2–4	6–8	30
19–21	3–7	8–10	40
26	12	Безопасно для жизни	Безопасно для жизни

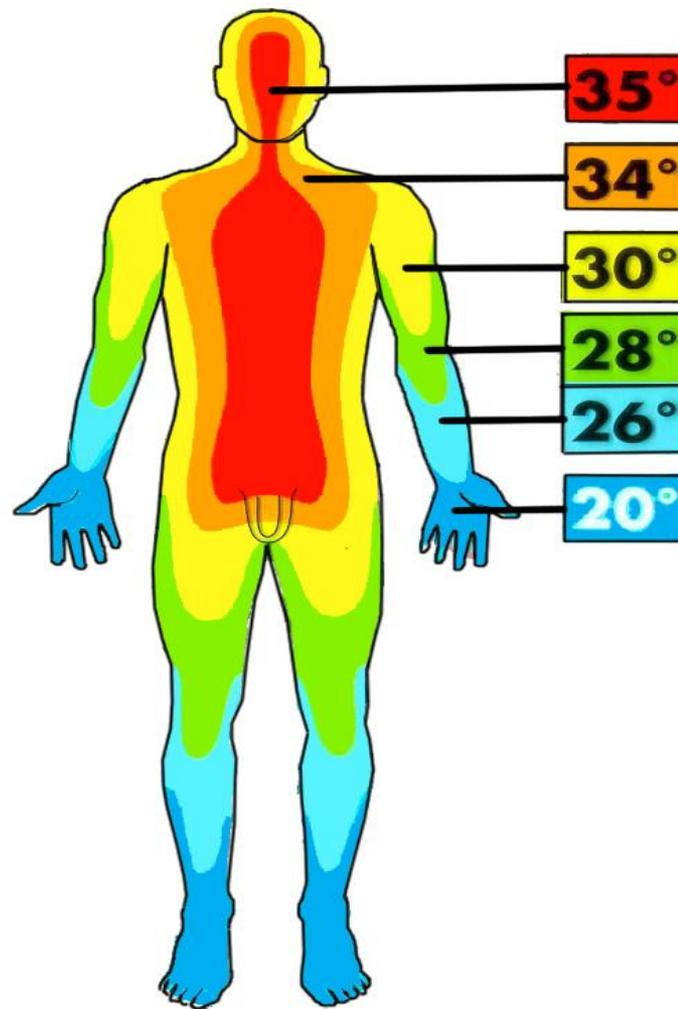
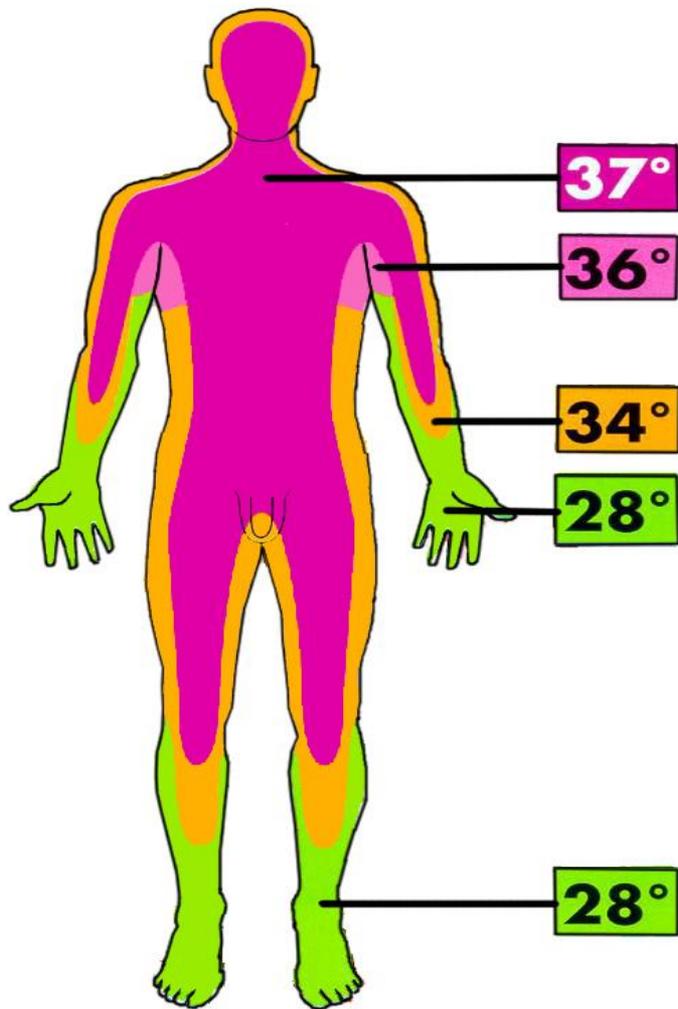
# Переохлаждению способствуют:

- ❑ Высокая скорость ветра
- ❑ Высокая влажность воздуха
- ❑ Длительность пребывания на холоде
- ❑ Несоответствующая сезону или влажная одежда
- ❑ Голод, физическая усталость, старческий возраст
- ❑ Заболевания, ослабляющие организм
- ❑ Конституциональные особенности человека
- ❑ Алкогольное или наркотическое опьянение
- ❑ Отрицательные эмоции

# Ветрохолодовой индекс

\*\* Свыше 18 м/сек дополнительный эффект ветра незначителен.

Скорость ветра, м/сек	Фактические показания термометра, °C												
	+	10	5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
	Эквивалентная температура, °C												
ШТИЛЬ	10	5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
2 - 3	9	3	2	7	12	18	23	28	33	38	44	49	54
4 - 5	4	2	8	14	21	27	34	38	44	51	57	63	69
6 - 7	2	5	12	19	26	32	39	44	51	58	65	72	80
8 - 9	0	7	14	22	29	36	43	49	56	64	71	78	86
10	1	7,5	16	23	31	37	45	51	58	66	73	80	88
11- 12	1,5	8	17	24	32	38	46	52	60	67	76	83	91
13 - 14	2	10	18	26	34	40	49	54	63	71	78	87	94
15 - 16	3	11	19	27	35	42	51	57	64	73	81	89	97
17 - 18	3,5	12	20	28	36	43	52	58	65	74	82	91	99



# Клиника переохлаждения

## I степень (легкое переохлаждение или защитная фаза)

- **Температура тела 36 - 34°C**
- Беспокойство
- Повышение расхода энергии
- Снижение периферического кровотока (кожа, конечности)
- Озноб, мышечная дрожь
- Боли в руках и ногах (возможны отморожения)
- Частый пульс
- Бледно-синюшная кожа и слизистые
- “Гусиная” кожа



# Клиника переохлаждения

## II степень (среднее переохлаждение или фаза истощения)

- **Температура тела 34 - 30°C**
- Прекращение мышечной дрожи
- Нарастающая мышечная ригидность
- Кожа холодная, с мраморным оттенком
- Отморожения конечностей
- Поверхностное, нерегулярное, редкое дыхание
- Замедление сердечного ритма (**50 - 30 в 1 мин**)
- Пульс слабый, едва прощупывается
- Падение артериального давления
- Нарастающая сонливость

# Клиника переохлаждения

## III степень (тяжелое переохлаждение или коматозная фаза)

- **Температура тела 30 - 27°C**
- Сознание отсутствует
- Дыхание очень редкое (**4 в 1 мин**), поверхностное
- Пульс **редкий**, только на сонной артерии
- Возможны судороги, рвота
- Выраженное окоченение конечностей и н/челюсти
- Отморожения и оледенение конечностей
- Отморожения лица

# Помощь при переохлаждении

**Обязательное требование к оказывающим помощь !!!**

**Соблюдать крайнюю осторожность при любых перемещениях пострадавшего и манипуляциях с ним  
(опасность внезапной смерти !!!)**

# Помощь при переохлаждении

## Для всех пострадавших:

- ❑ Перенести в тепло или укрыть от ветра
- ❑ Сменить одежду на сухую и теплую
- ❑ Уложить горизонтально и запретить двигаться
- ❑ Не массировать и не растирать конечности.
- ❑ Возвышенное положение отмороженных конечностей
- ❑ Наложить теплоизолирующие повязки на конечности

# Помощь при переохлаждении

В зависимости от тяжести состояния

**36 - 34°**

«дрожит»

Активное внешнее согревание любыми способами

**34 - 30°**

«засыпает»

Активное внешнее согревание **только туловища**  
(на конечности теплоизолирующие повязки)

**30 - 27°**

«кома»

Активное **внутреннее** согревание в **стационарных условиях** (на конечности теплоизолирующие повязки)



# Виды согревания

Согревание может быть

активным

пассивным

внутренним

внешним

1 **Пассивное внешнее согревание** (теплая одежда, одеяла и теплое помещение).

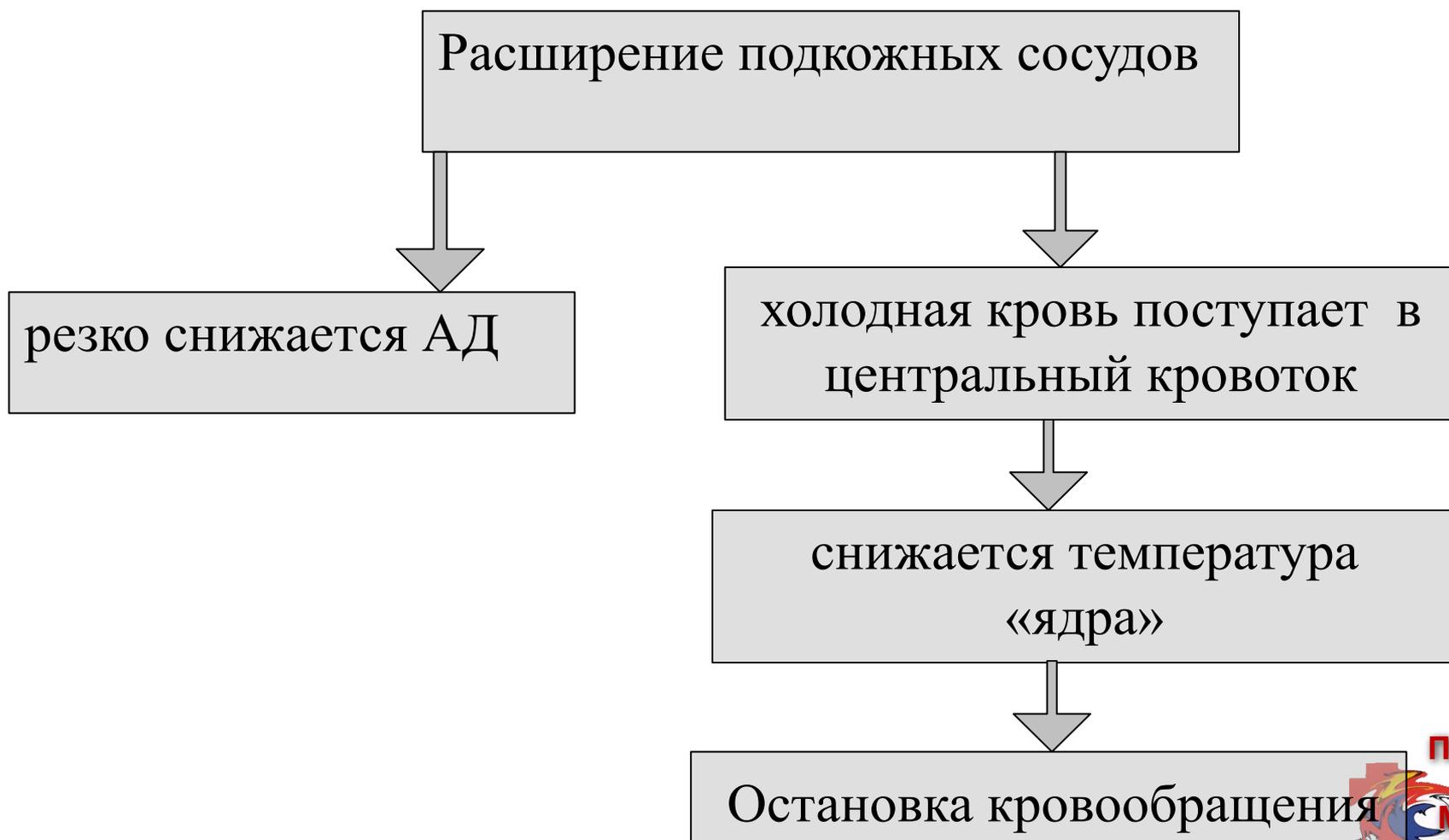
При этом гипотермия устраняется за счет собственных механизмов теплопродукции; температура тела может повышаться на 0,5-2,0 °С в час. Важно держать накрытой голову, поскольку через нее происходит 30% теплоотдачи.

**Используют только при легких формах переохлаждения.**

2 **Активное внешнее согревание** - применении внешних источников тепла (одеяла с электроподогревом, рефлекторы). **Согревать следует только грудную клетку, в противном случае возможны осложнения**

3 **Активное внутреннее согревание** - проводят медицинские работники !!!

# Осложнения активного внешнего согревания



# Легкая гипотермия (36-34)

- Допускается активное внешнее согревание любыми способами
- Горячее, очень сладкое питье (горячая пища)
- Алкоголь *только как обезболивающее и седативное средство* **!!!???**
  - ✓ Только взрослым
  - ✓ Не более 50 мл чистого алкоголя
  - ✓ Не давать пострадавшим, уже находящимся в алкогольном опьянении
  - ✓ Не давать повторных доз

# Средняя гипотермия (34-30)

- Активное внешнее согревание **только туловища**
- Теплоизолирующие повязки на конечности (укутать)
- Горячее, очень сладкое питье (при сохранном сознании и возможности глотать жидкость)
- **Алкоголь не предлагать**

# Тяжелая гипотермия (< 30)

- **Очень бережные манипуляции (перекладывание доступ, смена одежды и т.д.)**
- *Активное внутреннее согревание*  
(Только в условиях СМП или лечебного учреждения)
- **Контроль витальных функций**
- **Постоянная готовность к проведению реанимации**

## Интересный факт:

Одной из самых низких документально зафиксированных температур тела, из которой произошло восстановление жизненных функций, является  $13,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $55,4\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). Это был несчастный случай с участием 7-летней девочки, которая утонула в Швеции в декабре 2010 года, и, которую, к счастью, спасли и возвратили к жизни.

Спасибо!!!