

Терморегуляция

Совокупность процессов,
обеспечивающих
поддержание биологически
оптимальной температуры
тела

Классификация организмов по способам обеспечения температуры тела



ГЕТЕРОТЕРМНЫЕ-
КОЛЕБАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ
ИХ ТЕЛА
ПРЕВЫШАЮТ ГРАНИЦЫ,
ХАРАКТЕРНЫЕ
ДЛЯ ГОМОЙОТЕРМНЫХ.
(ЗИМНЯЯ СПЯЧКА, ЖИВОТНЫЕ
С МАЛЫМИ РАЗМЕРАМИ ТЕЛА)





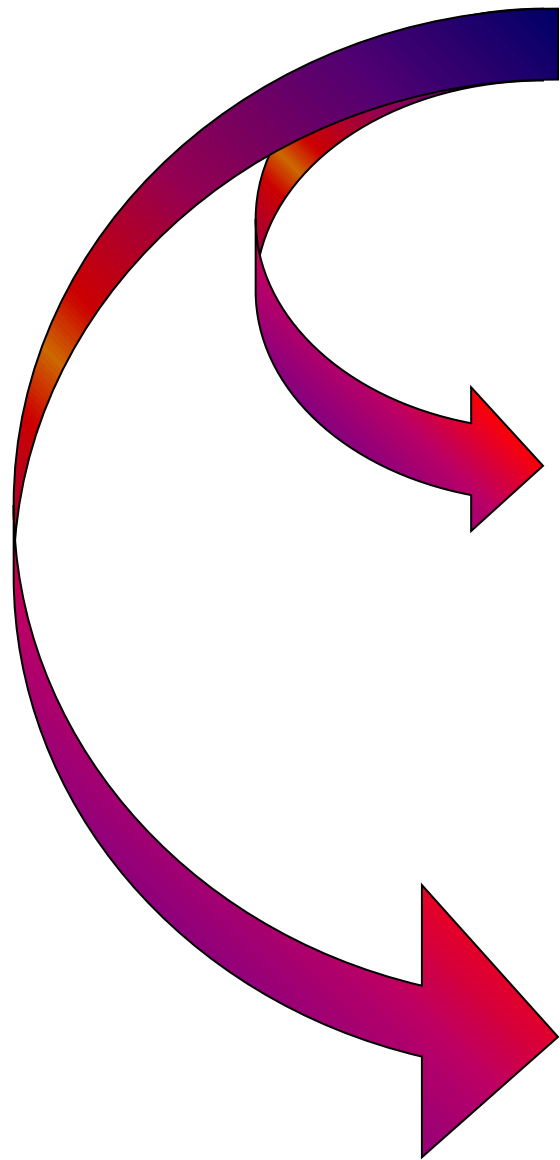








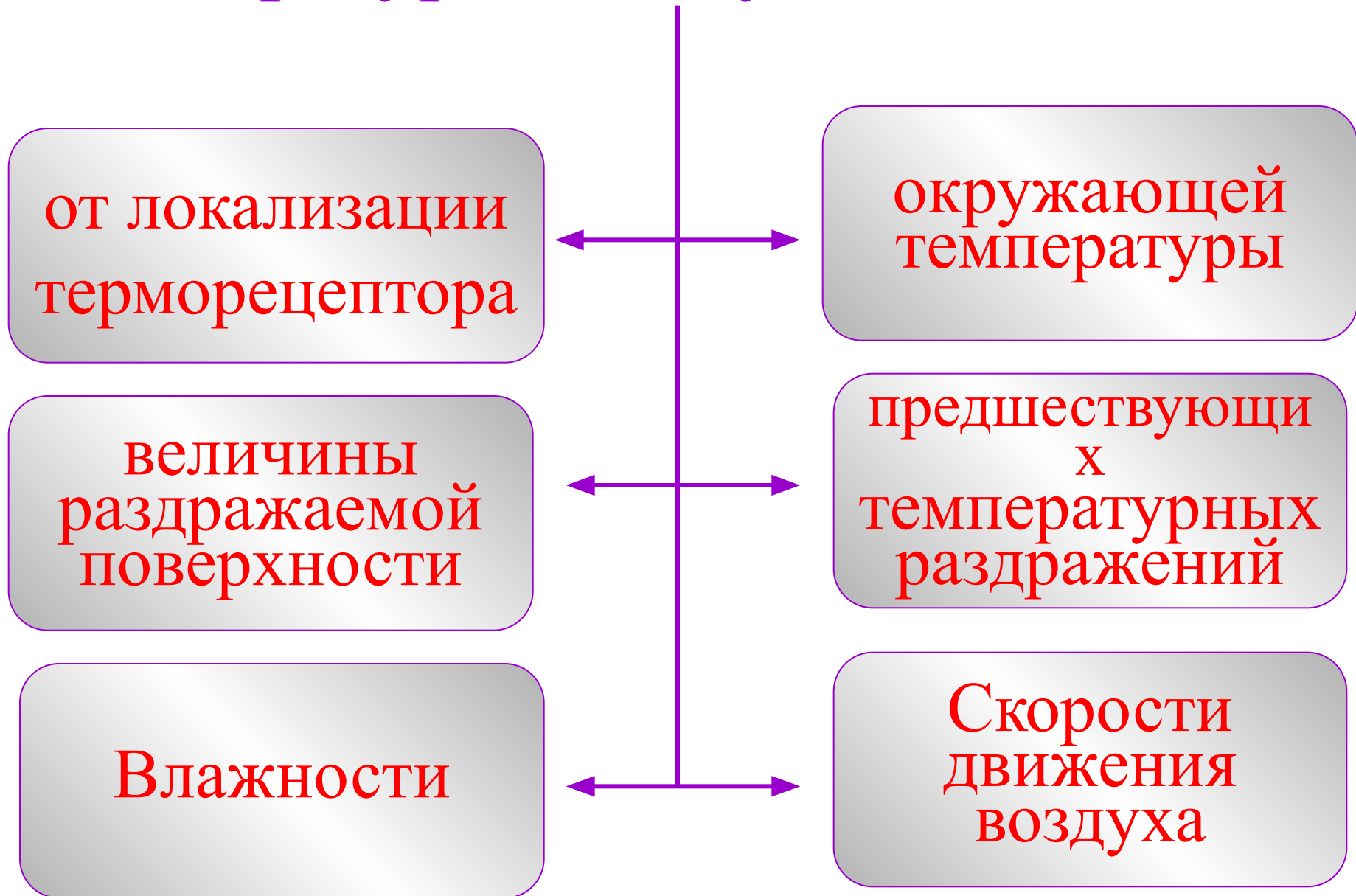
Зона температурного комфорта



для одетого
человека
– 18 – 20° С,

для раздетого
человека
– 26 – 29° С,

Температурные ощущения зависят



- В поверхностных и глубоких участках тела человека температура различна.

Изотермия.

- Это постоянство температуры сердцевинны тела, несмотря на колебания внешней температуры. Составляет $36,7 - 37^{\circ} \text{C}$.
- Обеспечивается регуляцией процессов теплопродукции и теплоотдачи.

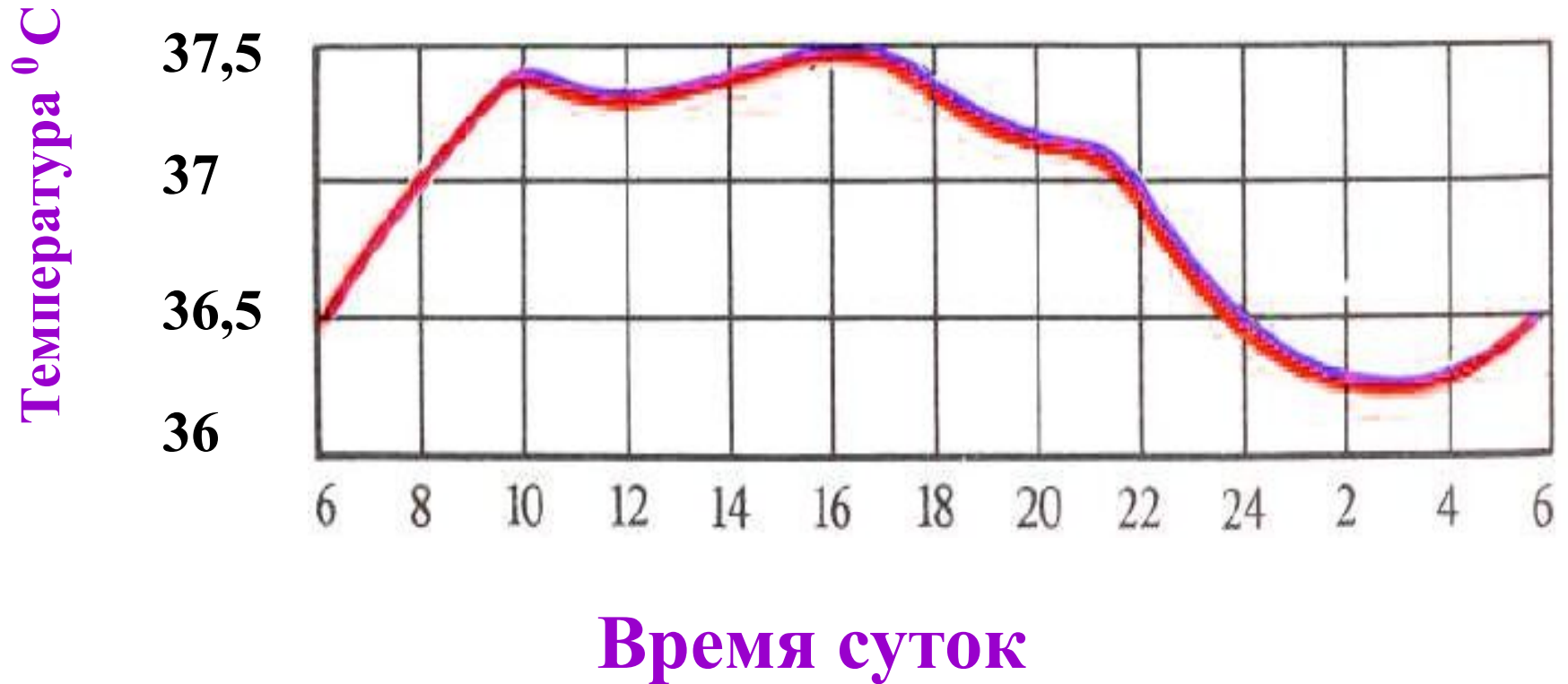
Гипотермия

- Снижение температуры тела до 35°C и более.
- Причины.
 - 1. Низкая внешняя температура;
 - 2. Низкая теплопродукция;
 - 3. Высокая теплоотдача

Гипертермия

- Это повышение температуры тела выше 37°C .
- **Причины:**
 - 1. Высокая температура внешней среды;
 - 2. Недостаточная теплоотдача;
 - 3. Избыточная теплопродукция.

Изменение температуры в прямой кишке в течение суток



1) Терморцепторы.

- Это окончания чувствительных волокон типа А- дельта и С.
- Различают:
 - а. по локализации
 - -экстерорецепторы (на коже)
 - -на внутренних органах,
 - -центральные (в спинном, среднем мозге, гипоталамусе),

б) По реакции на температурный раздражитель:

- ТЕПЛОВЫЕ И ХОЛОДОВЫЕ

Холодовые рецепторы

- В коже, роговице, мошонке их больше, чем тепловых.
- В коже **холодовые** рецепторы находятся в эпидермисе,

Тепловые рецепторы

- находятся в верхнем и среднем слоях собственно кожи.
- Кожные рецепторы передают сигналы в центр терморегуляции
- об изменениях температуры среды.
- Обеспечивают формирование температурных ощущений.

В ЦНС

- термочувствительные нейроны имеются в гипоталамусе,
- ретикулярной формации среднего мозга.
- Из них 80% тепловые.

- Температура тела поддерживается процессами
- теплопродукции и
- теплоотдачи.

Теплопродукция (термогенез)

Химический

Фосфорилирование

Окислительное

Неокислительное

Сократительный

Тонические
сокращения

Ритмические
сокращения

Холодовая дрожь

Способы теплоотдачи

```
graph TD; A[Способы теплоотдачи] --> B[Испарение]; A --> C[Конвекция]; A --> D[Теплопроводение]; A --> E[Теплоизлучение];
```

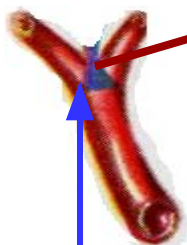
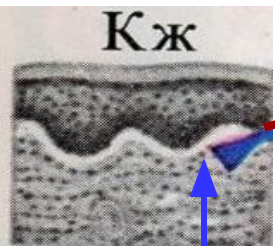
Испарение

Конвекция

Теплопроводение

Теплоизлучение

Схема работы центра терморегуляции гипоталамуса



**Центр
тепло-
продукц
ии**

**Стимуляция
образования
и сохранения
тепла**

— Возбуждение
— Торможение

**Центр
тепло-
отдачи**

**Снижение
теплоотдачи**

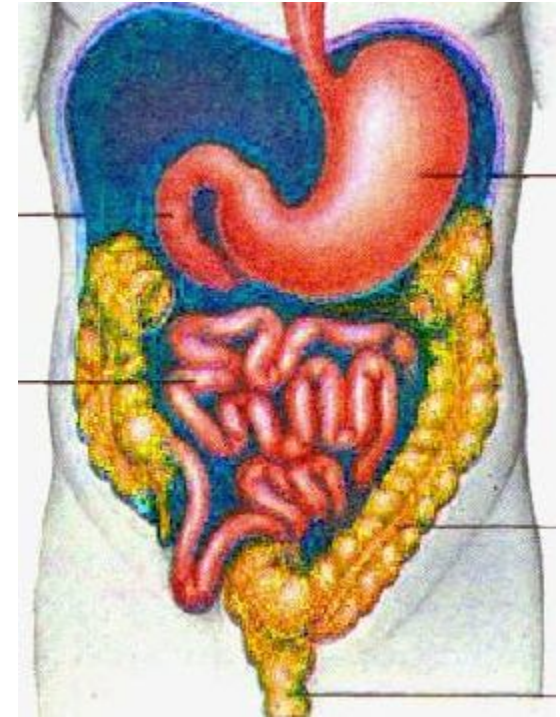
Охлаждение

Органы, выделяющие тепло

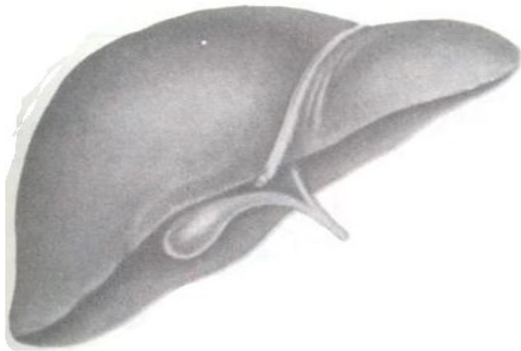


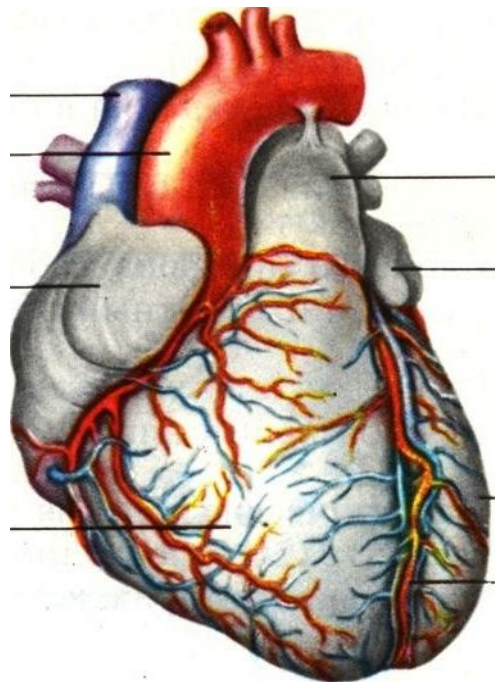
45%

14%



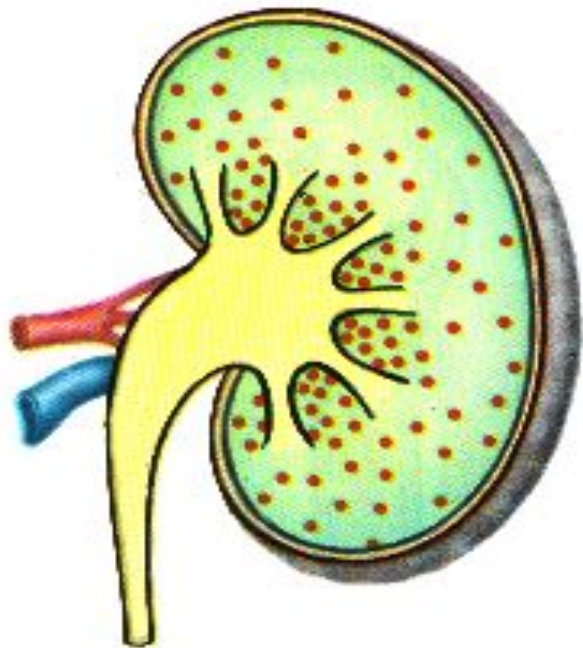
25%



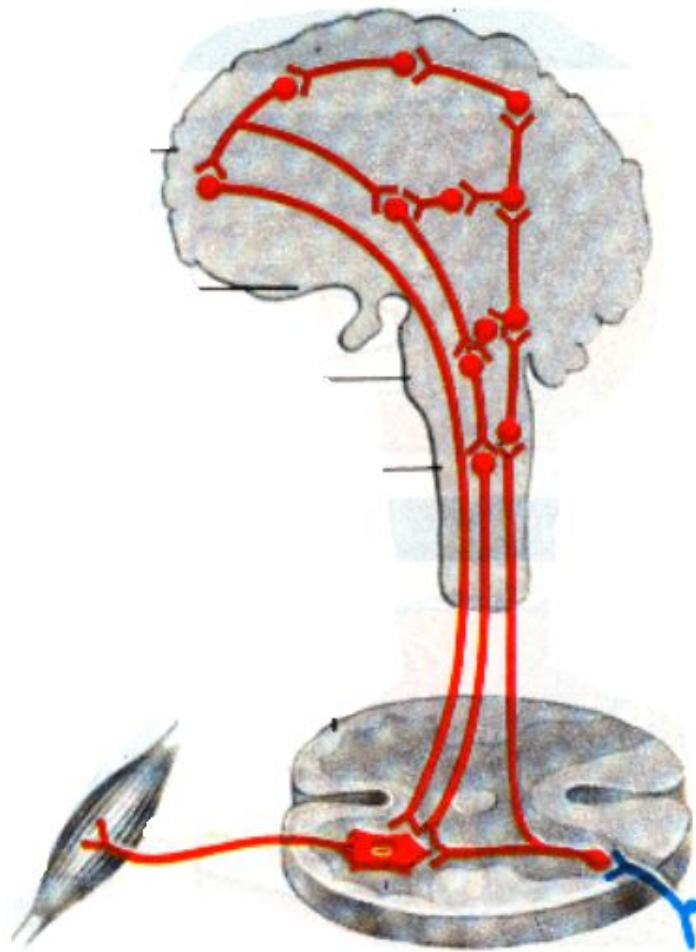


9%

15%



6%



Характеристика способов теплоотдачи.

Испарение

- На испарение 1мл. воды расходуется 580кал тепла.

Через легкие

- испаряется в норме за сутки 350мл. H_2O .
- Это обеспечивает отдачу 8% тепла.
- Процесс регулируется частотой и глубиной дыхания (тепловая одышка).

С поверхности кожи :

- В покое этим путем выводится 25% тепла.
- Связано с диффузией воды к поверхности кожи.
- Это так называемое неощутимое испарение.
- За сутки этим способом испаряется 500мл. H_2O .

- При повышении температуры тела
- неощутимое испарение
- дополняется работой ПОТОВЫХ ЖЕЛЕЗ.

Потообразование

- При физической работе,
- при повышении температуры воздуха
- потообразование по сравнению с покоем
- может увеличиться в 10 – 20 раз
- и достичь 3,5 – 12л в час .

- Но охлаждение за счет испарения
- требует адекватного поступления воды
- и эффективно при низкой влажности воздуха.

Конвекция

- Это теплоотдача за счет перемещения нагретого кожей воздуха и смены его на холодный.
- Увеличивается при большой скорости движения воздуха (ветре).
- Способ эффективен, если температура воздуха ниже температуры кожи.

Теплопроводение

- Это отдача тепла нагретым телом
- менее нагретому
- (например, охлаждение при купании в водоеме).

Теплоизлучение

- С поверхности кожи эффективно,
- если температура воздуха ниже температуры тела.
- При температуре воздуха 20° таким способом отдается 70% образующегося тепла.
- Только с поверхности непокрытой ГОЛОВЫ
- в зависимости от температуры воздуха
- отдается от 50 до 75% тепла.

Сердечно – сосудистые
реакции при гипотермии
имеют несколько этапов.

1-ый этап

- Возникает сужение кожных сосудов,
- повышается АД,
увеличивается ЧСС.
- Эти реакции направлены на снижение теплоотдачи
- и поддержание температуры сердцевины тела.

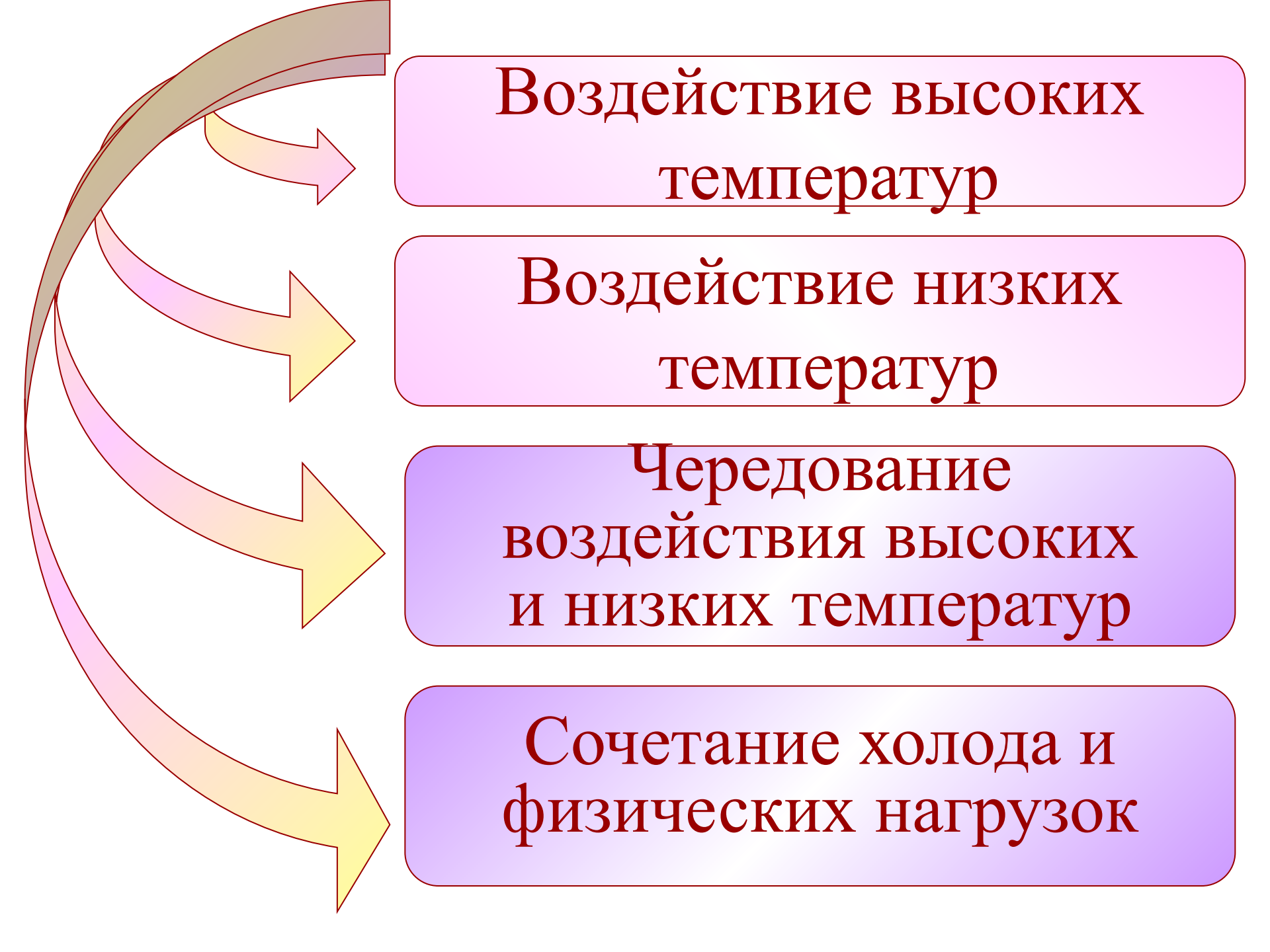
2 этап.

- Происходит адаптация к холоду:
- Связано это с повышением
- теплопродукции и установлением
- баланса между теплопродукцией и теплоотдачей
- в новых температурных условиях.
- При этом кожные сосуды расширяются, АД снижается, ЧСС снижается.

- Названные сосудистые реакции
- возникают не только в месте охлаждения,
- но и в отдаленных участках.
- Так, охлаждение стоп – расширение сосудов носоглотки,
- повышенная теплоотдача в этом месте и, как следствие,
- переохлаждение, воспалительные явления.

- При длительном действии холода
- наступает нарушение терморегуляции.
- Кожа становится синюшной, изменения АД и ЧСС
- разнонаправлены.

Способы закаливания



Воздействие высоких температур

Воздействие низких температур

Чередование воздействия высоких и низких температур

Сочетание холода и физических нагрузок

Эффекты закаливания

- При закаливании тренируются:
- сосудистые реакции,
- процессы теплопродукции и теплоотдачи,
- быстрая активация этих процессов при необходимости.
- Повышается иммунитет,
- физическая и умственная работоспособность.