

# ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЯ



# ПЛАН ЛЕКЦІИ

1. Поняття о терморегуляції.
2. Механізми теплообразования
3. Температура тела
4. Механізми теплоотдачи
5. Регуляція теплообмена

**Теплорегуляция** - поддержание теплового баланса благодаря строгой соразмерности в образовании тепла и в ее отдаче.

Величина теплообразования зависит **от интенсивности химических реакций**, характеризующих уровень обмена веществ.

Теплоотдача регулируется преимущественно физическими процессами (**теплоизлучение, теплопроводение, испарение**).

Величина теплообразования находится в тесной связи с уровнем метаболической активности организма.

Поэтому теплопродукцию называют также **химической терморегуляцией**.



У человека усиление теплообразования происходит, когда температура окружающей среды становится ниже оптимальной температуры или зоны комфорта (для человека в одежде в пределах  $18-20^{\circ}$ , а для обнаженного человека— $28^{\circ}$ ).

Суммарное теплообразование в организме происходит в ходе химических реакций обмена веществ (окисление, гликолиз), что составляет так называемое первичное тепло и при расходовании энергии макроэнергических соединений (АТФ) на выполнение работы (вторичное тепло).

Теплообразование в организме **происходит в мышцах при их сокращении**, но в этих условиях существенно возрастают потери тепла с поверхности тела.

При продолжительном охлаждении организма возникают непроизвольные периодические сокращения скелетной мускулатуры (**холодовая дрожь**). Наконец, повышение теплопродукции связано с усилением функций надпочечников и щитовидной железы.

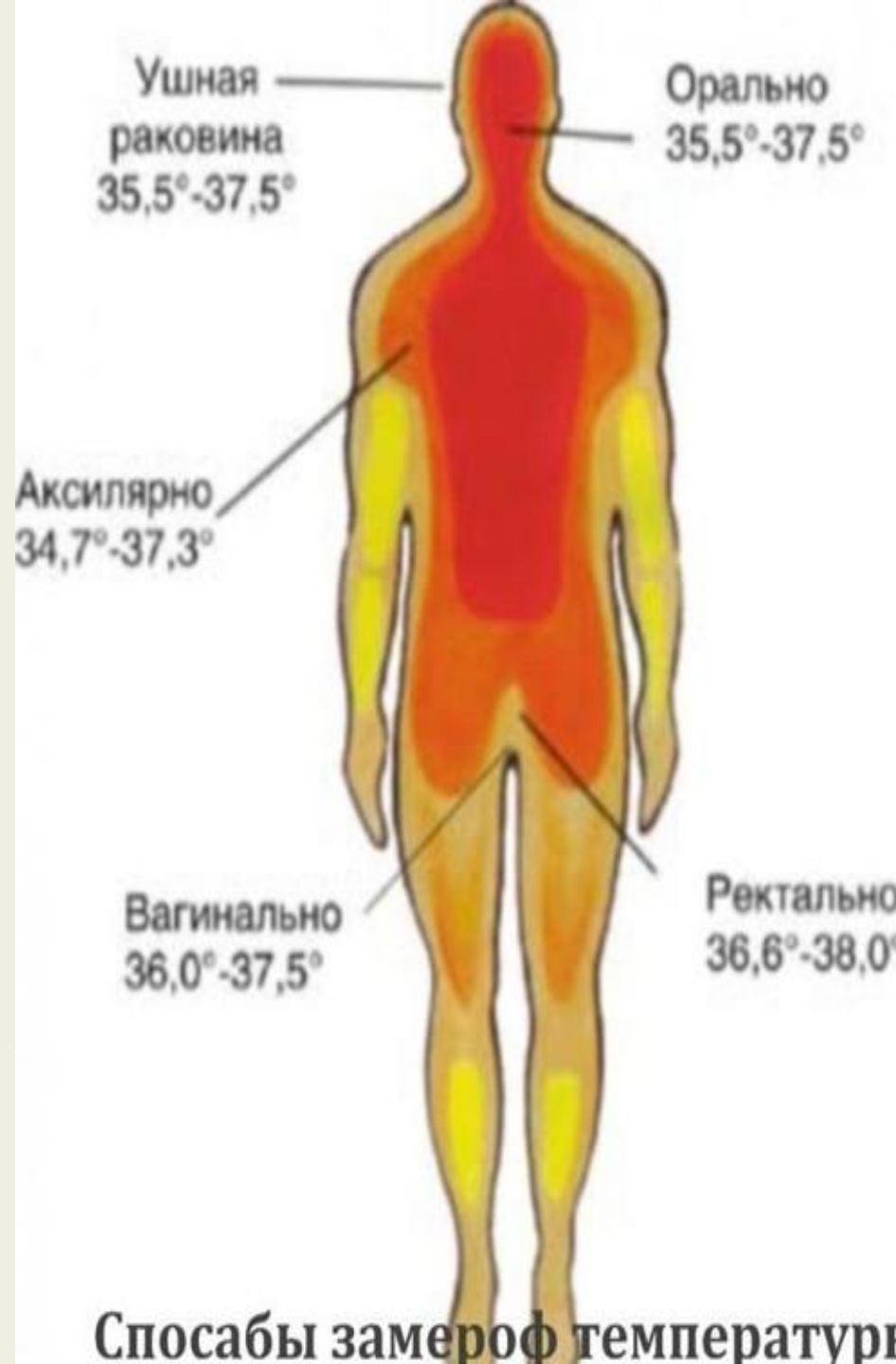
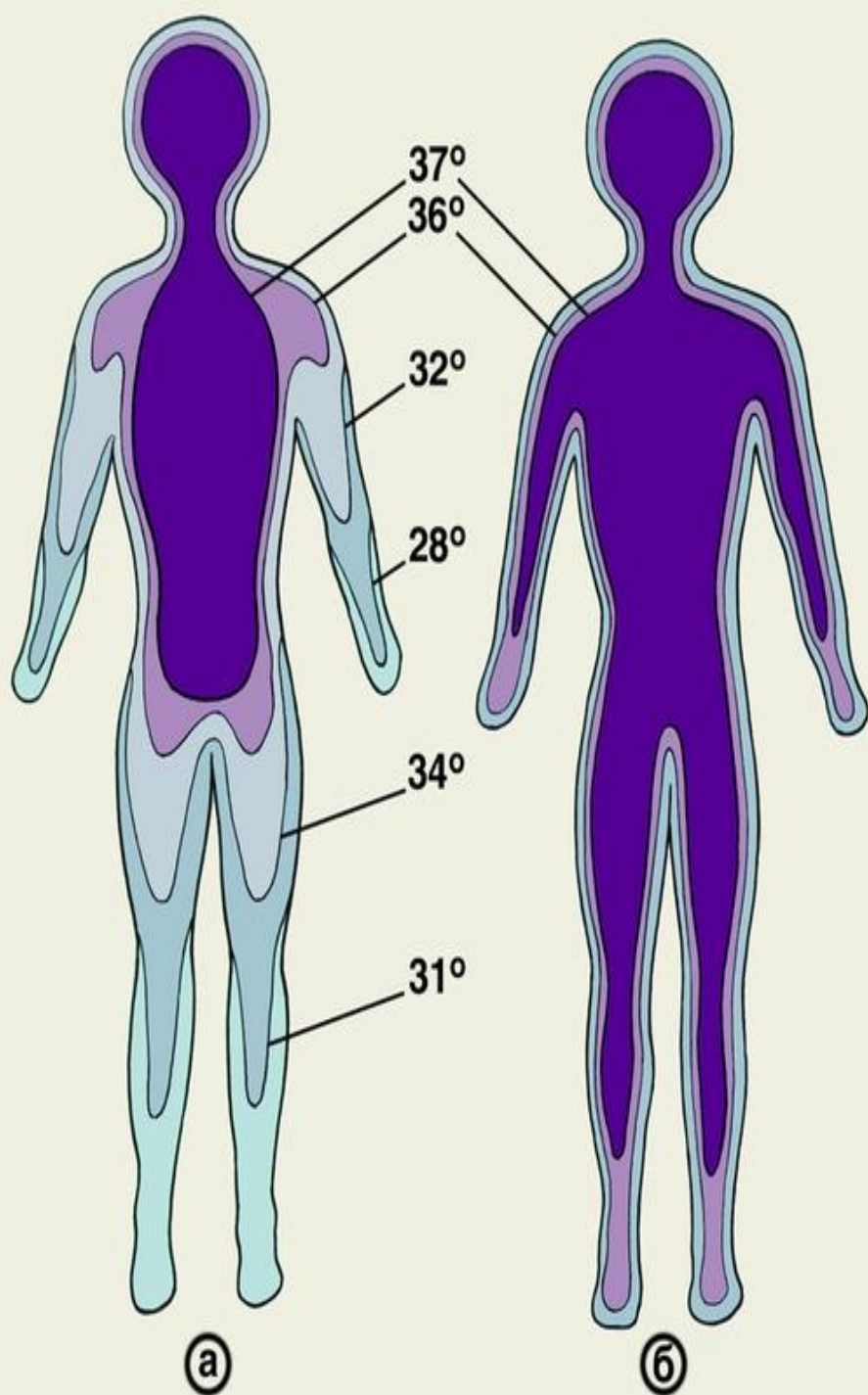
Температура поверхности тела неравномерна и зависит от интенсивности переноса к ней тепла кровью из глубоких частей тела, а также от охлаждающего или согревающего действия температуры внешней среды.

Это постоянство температуры тела носит название **изотермии**.

Температура поверхностных тканей («оболочки»), как правило, ниже температуры глубоких тканей («ядра»).

Так, температура кожи на покрытых одеждой участках колеблется от  $29^{\circ}$  до  $34^{\circ}$ ; колебания температуры кожи на открытых частях тела в существенной мере зависят от температуры внешней среды и составляет  $37-37,5^{\circ}$ .

Температура печени, мозга, почек несколько выше, чем других внутренних органов. Температура тела у здорового человека равна  $36,5-37^{\circ}$ . Температура тела ниже  $24^{\circ}$  и выше  $43^{\circ}$  не совместима с жизнью человека.



Отдача тепла организмом (физическая терморегуляция) осуществляется **путем излучения, проведения и испарения.**

Излучение- количество тепла, рассеиваемого организмом в окружающую среду путем лучеиспускания за счет инфракрасной части спектра, пропорционально площади поверхности частей тела, которые соприкасаются с воздухом и разности средних значений температур кожи и окружающей среды **(50-55% тепла)** в окружающую среду.

Теплопроводение может происходить путем **кондукции и конвекции.**



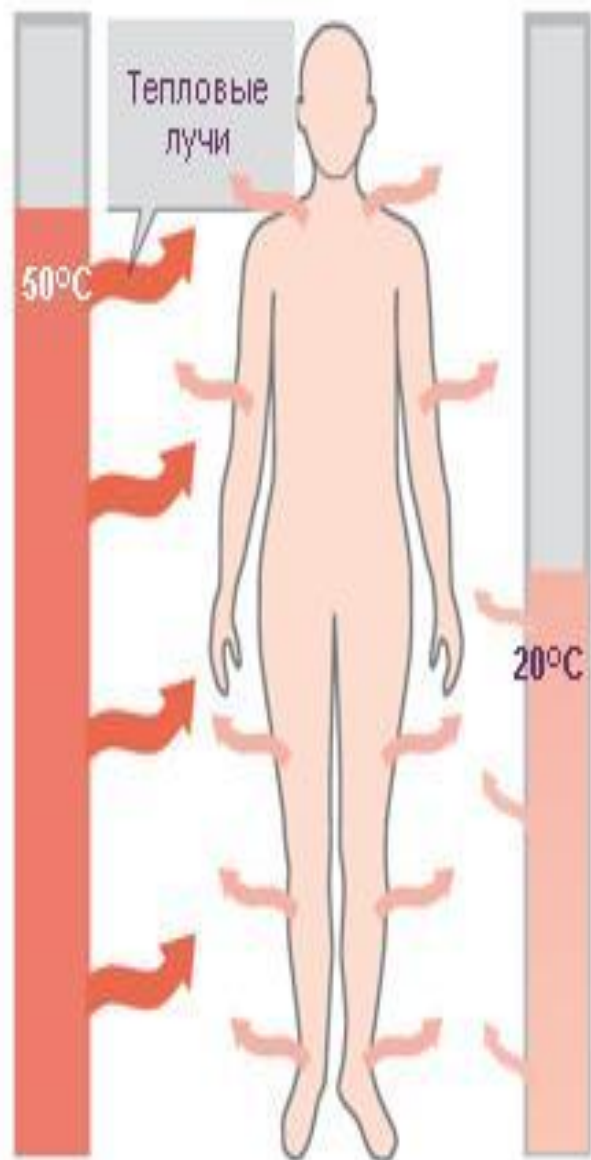


**Кондукцией** тепло теряется при непосредственном контакте участков тела человека с другими физическими средами. При этом количество теряемого тепла пропорционально разнице средних температур контактирующих поверхностей и времени теплового контакта.

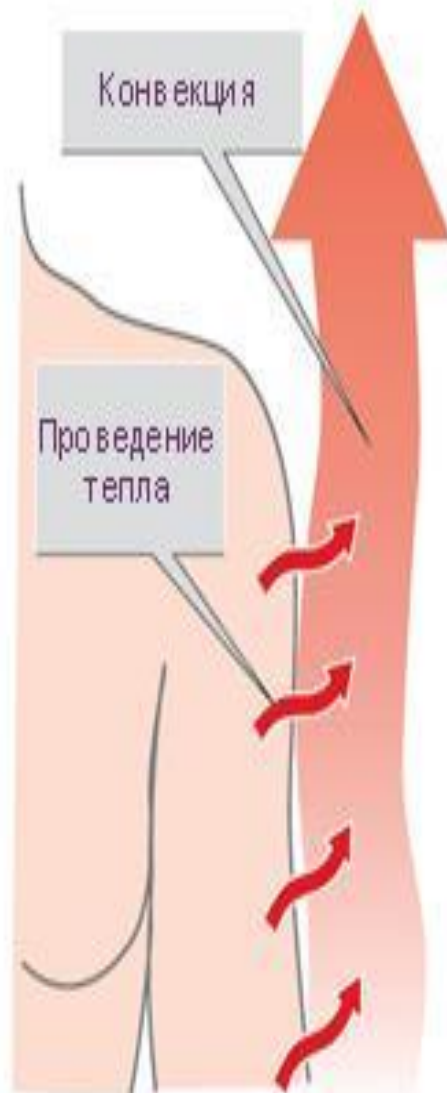
**Конвекция** — способ теплоотдачи организма, осуществляемый путем переноса тепла движущимися частицами воздуха. Конвекцией тепло рассеивается при обтекании поверхности тела потоком воздуха с более низкой температурой, чем температура кожи. Движение воздушных потоков (ветер, вентиляция) увеличивают количество отдаваемого тепла. Путем теплопроводения организм теряет **15-20% тепла**.

# МЕХАНИЗМЫ ТЕПЛОТДАЧИ

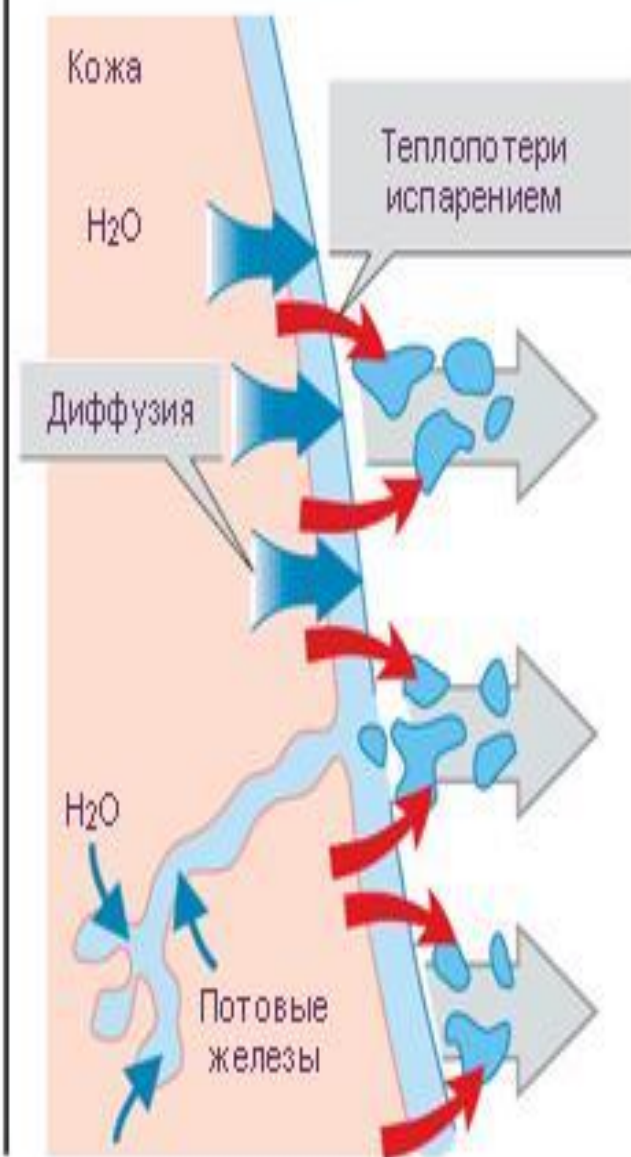
## Радиация



## Проведение и конвекция



## Испарение



**Теплоотдача путем испарения** — это способ рассеивания организмом тепла (**около 30%**) в окружающую среду за счет его затрат на испарение пота или влаги с поверхности кожи и слизистых дыхательных путей. При температуре внешней среды 20° испарение влаги у человека составляет 600-800 г в сутки. **При переходе в воздух 1 г воды организм теряет 0,58 ккал тепла.**

**Центральный аппарат терморегуляции находится в передней и задней части гипоталамуса, а также в ретикулярной формации среднего мозга.**

Термочувствительные нейроны **переднего гипоталамуса** поддерживают базальный уровень («установочную точку») температуры тела в организме человека.

Эффекторные нейроны **заднего гипоталамуса** и **среднего мозга** управляют процессами теплопродукции и теплоотдачи.

В осуществлении гуморальной регуляции теплообмена участвуют железы внутренней секреции, **главным образом щитовидная и надпочечники.**



прикосновение

температурная  
чувствительность

рецепторы кожи

болевая  
чувствительность

нервные  
волокна

**а**

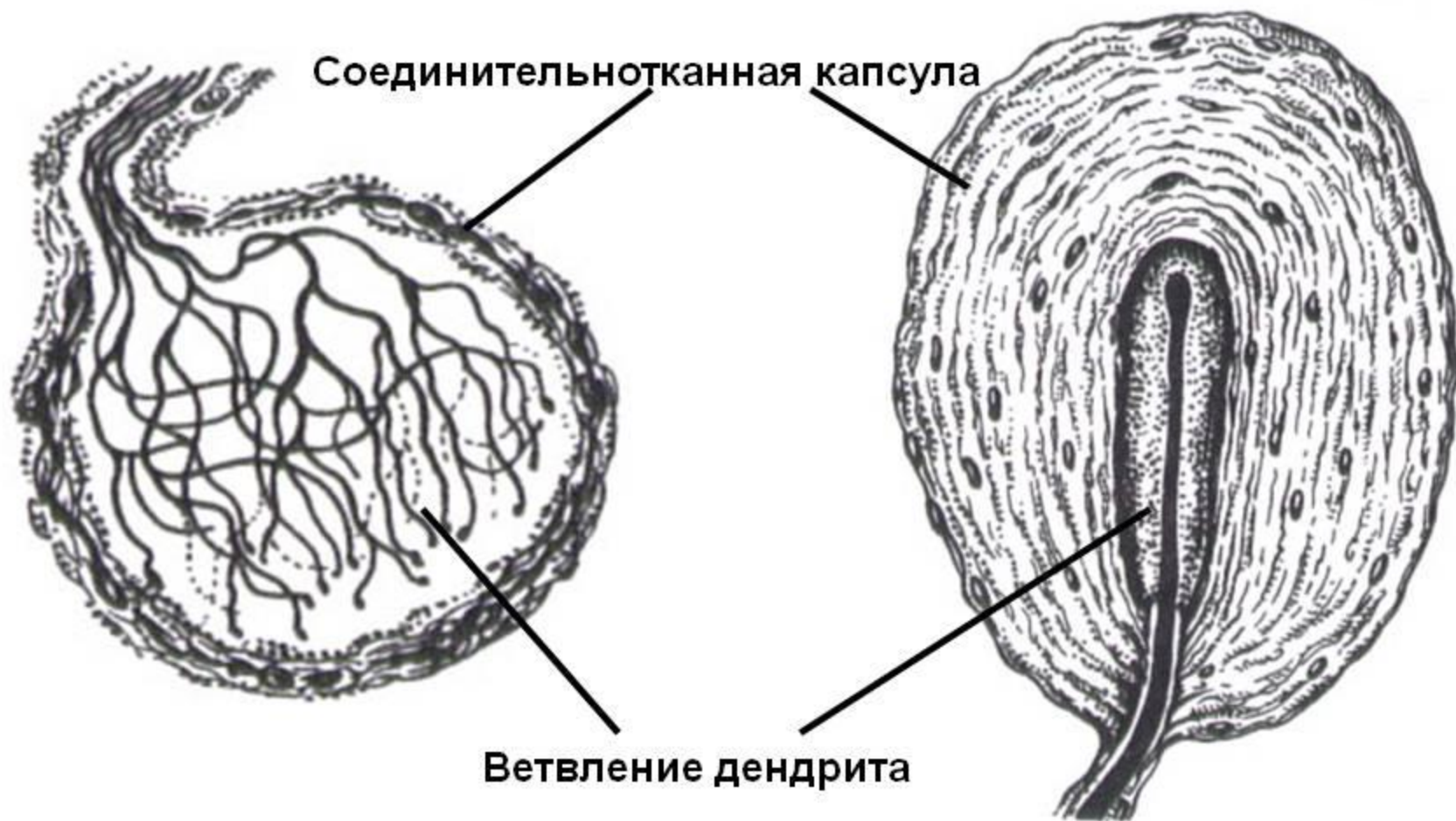




# Терморцепторы

Колба Краузе (холод)

Тельце Руффини (тепло)



Спасибо за внимание!



**НОВЫХ УСПЕХОВ, ТОВАРИЩИ!**