



**Лекция на тему:**

**ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ**

# Терморегуляция

1. Способы реагирования животных на внешнюю температуру
2. Температура тела и тепловой баланс
  - 2.1. Механизмы теплопродукции и теплоотдачи
    - 2.1.1. Метаболическая теплопродукция
    - 2.1.2. Излучение, теплопроводение и конвекция
    - 2.1.3. Испарение
3. Химическая терморегуляция
4. Физическая терморегуляция
5. Температура тела человека и её измерение
6. Система терморегуляции
  - 6.1. Рефлекторные и гуморальные механизмы терморегуляции
7. Эффекторы в регуляции температуры
  - 7.1. Поведенческие механизмы
  - 7.2. Вегетативные механизмы
  - 7.3. Гуморальные факторы

# Способы реагирования животных на внешнюю температуру



Пойкилотермные  
(холоднокровные)



Гомойотермные  
(теплокровные)

Пойкилотермные  
(холоднокровные)



Животные, к которым относятся большинство беспозвоночных, температура тела и интенсивность энергетических процессов зависят от температуры тела.

Гомойотермные  
(теплокровные)



Животные, у которых выработалась способность сохранять одинаковую температуру внутренних частей тела, несмотря на ее изменения в окружающей среде, что обеспечивает относительное постоянство течения метаболических процессов и делает организм менее зависимым от внешних изменений.

**Геторотермия** - это особое состояние, при котором гомойотермные животные на время выключают терморегуляцию и температура их тела снижается до пределов, отличных приблизительно на 1 °С от окружающей среды.

Температура тела зависит от двух факторов:  
интенсивности образования тепла (теплопродукции) и  
величины потерь тепла (теплоотдачи).

### Механизмы тепло продукции и теплоотдачи



# Химическая терморегуляция

Этот вид регуляции температуры осуществляется за счет изменения уровня обмена веществ, что ведет к повышению или понижению образования тепла в организм.

Наибольшее количество тепла образуется в мышцах при их напряжении и сокращении (около 60%, печень 30%, прочие органы 10%). Образование тепла в мышцах при этих условиях получило название ***сократительного термогенеза***.

# Физическая терморегуляция

## *механизмы передачи тепла*



**Излучение** - это передача тепла в виде электромагнитных волн инфракрасного диапазона ( $\lambda = 5-20$  мкм). Все предметы с температурой выше абсолютного нуля ( $-273^{\circ}\text{C}$ ) отдают энергию путем излучения.

**Теплопроводение (кондукция)** - передача тепла при непосредственном соприкосновении тела с другими физическими объектами.

**Конвекция** - теплопередача, осуществляемая путем переноса тепла движущимися частицами воздуха (воды).

**Испарение** - это отдача тепла в окружающую среду за счет испарение пота или влаги с поверхности кожи и слизистых дыхательных путей.

# Температура тела человека и ее измерение

Температура ядра - одна из важнейших констант гомеостаза, определяющая скорость биохимических реакций, конформационные изменения биологически важных молекул, а следовательно, и уровень активности всех клеток организма.

# Система терморегуляции

***Терморегуляция*** - это совокупность физиологических процессов, деятельность которых направлена на поддержание относительного постоянства температуры ядра в условиях изменения температуры среды с помощью регуляции теплоотдачи и теплопродукции.

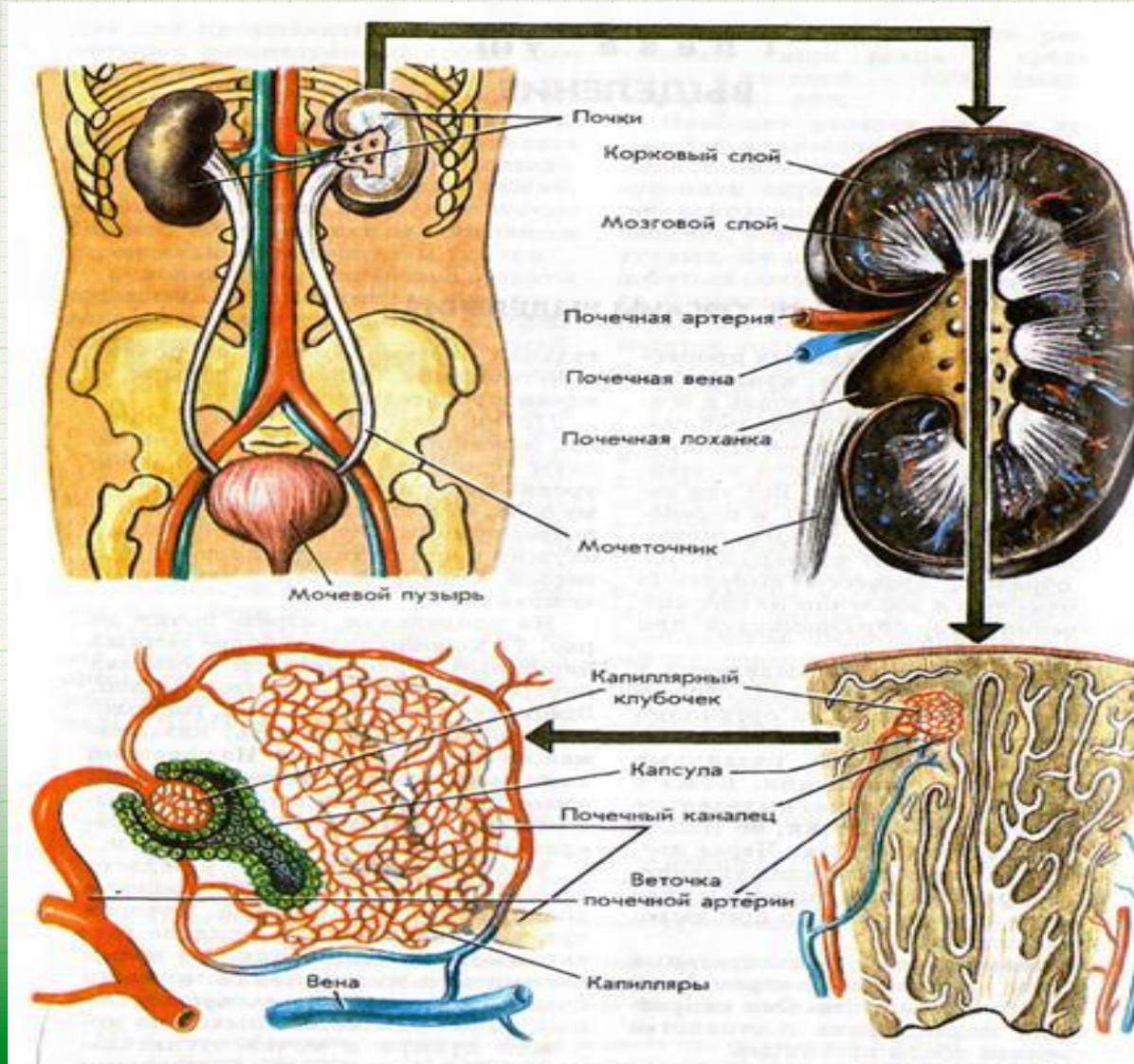
# Рефлекторные и гуморальные механизмы терморегуляции

Функции **терморецепторов** выполняют специализированные нервные клетки, имеющие особо высокую чувствительность к температурным воздействиям.

## **Группы терморецепторов:**

- 
- экстерорецепторы (расположены в коже)
  - интерорецепторы (сосуды, внутренние органы)
  - центральные терморецепторы (ЦНС)

# Почечная терморегуляция





# Эффекторы в регуляции температуры

- 1) поведенческие механизмы (перемещение в среде с целью поиска комфортных температурных условий; изменение позы с целью изменения площади теплоотдачи);
- 2) вегетативные механизмы (сосудистые реакции; перераспределение крови между кожными покровами и внутренними органами; потоотделение; тепловая одышка; изменение тонуса мышц вплоть до непроизвольной дрожи; изменение интенсивности метаболизма);
- 3) гуморальные факторы, прежде всего гормоны щитовидной железы (тироксин и др.) и надпочечников (адреналин и др.).

Если, несмотря на активацию обмена веществ, величина теплопродукции организма становится меньше величины теплоотдачи, возникает понижение температуры тела, получившее название переохлаждения, или **гипотермии**.

Противоположное состояние организма, сопровождающееся повышением температуры тела, **гипертермия** возникает, когда интенсивность теплопродукции превышает способность организма отдавать тепло.

**Тепловой удар** - это состояние организма характеризуется покраснением кожи в результате расширения периферических сосудов, отсутствием потоотделения, признаками нарушения функций ЦНС (нарушение ориентации, бред, судороги).

**Тепловой обморок** - когда в результате резкого расширения периферических сосудов происходит падение артериального давления.

В процессе эволюции выработана особая ответная реакция организма на действие пирогенных факторов - **лихорадка** (пирексия, жар, горячка). Она является защитным механизмом, направленным против вирусов, микроорганизмов и чужеродных веществ.

*По степени подъема температуры различают:*

1. Субфебрильную лихорадку (повышение температуры до 38 °С)

2. Умеренную (38-39 °С)

3. Чрезмерную (выше 41 °С).

**Пирогены** - вещества, вызывающие подъем температуры тела.

К ним относят:

1. Липополисахариды грамотрицательных бактерий
2. Белковые экзотоксины
3. Аллергены
4. Комплексы антиген-антитело
5. Продукты распада тканей