



ТАМБОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Г.Р. ДЕРЖАВИНА

Лекция на тему:

ФИЗИОЛОГИЯ СОСУДОВ

Шутова С.В.
к.б.н., доцент

Тамбов 2019

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

Классификация животных по способам реагирования на внешнюю температуру

Пойкилотермные
(холоднокровные)

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



Гомойотермные
(теплокровные)

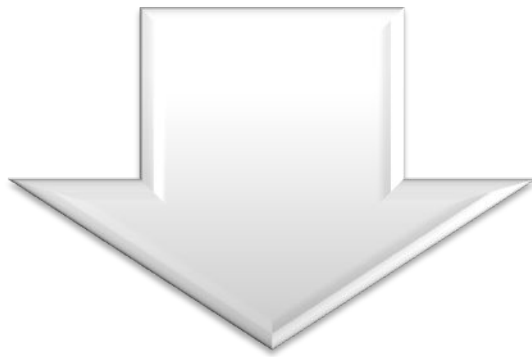
Животные, у которых выработалась способность сохранять одинаковую температуру внутренних частей тела, несмотря на ее изменения в окружающей среде, что обеспечивает относительное постоянство метаболизма и делает организм менее зависимым от внешних изменений.



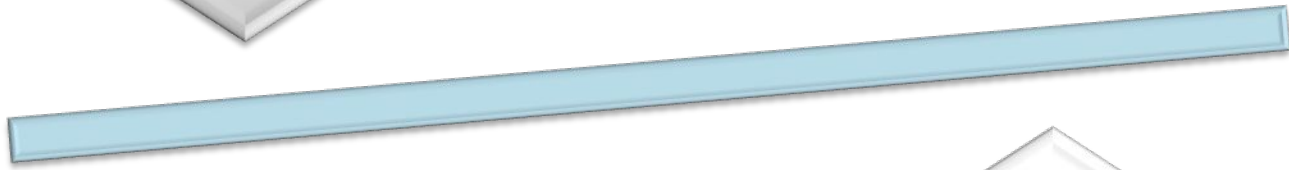


**Классификация животных по способам реагирования
на внешнюю температуру**

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.



Теплообразование



Теплоотдача



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

Механизмы тепло продукции и теплоотдачи

```
graph TD; A[Механизмы тепло продукции и теплоотдачи] --- B[Метаболическая теплопродукция]; A --- C[Излучение, теплопроводение и конвекция]; A --- D[Испарение];
```

Метаболическая
теплопродукция

Излучение,
теплопроводение
и конвекция

Испарение

Химическая терморегуляция (теплопродукция)

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**

```
graph TD; A[Физическая терморегуляция] --- B[Излучение]; A --- C[Теплопроводение]; A --- D[Конвекция]; A --- E[Испарение];
```

Излучение

Теплопрово-
дение

Конвекция

Испарение

Излучение - это передача тепла в виде электромагнитных волн инфракрасного диапазона ($\lambda = 5-20$ мкм). Все предметы с температурой выше абсолютного нуля (-273°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.

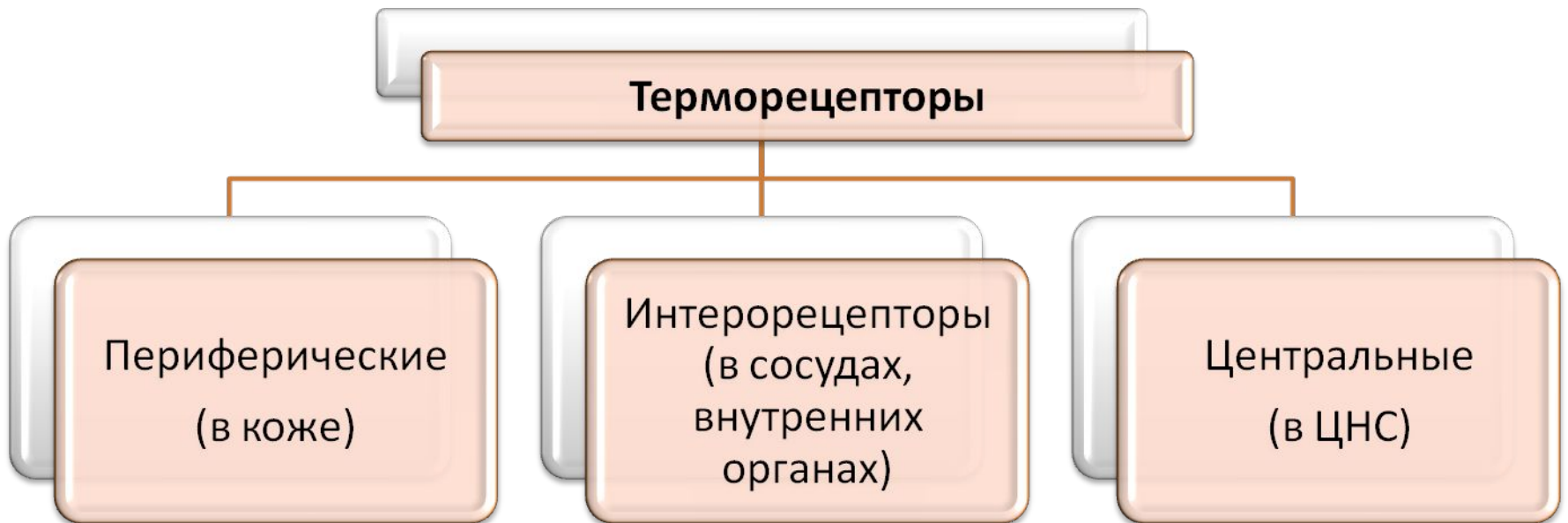
Температура тела человека и ее измерение

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

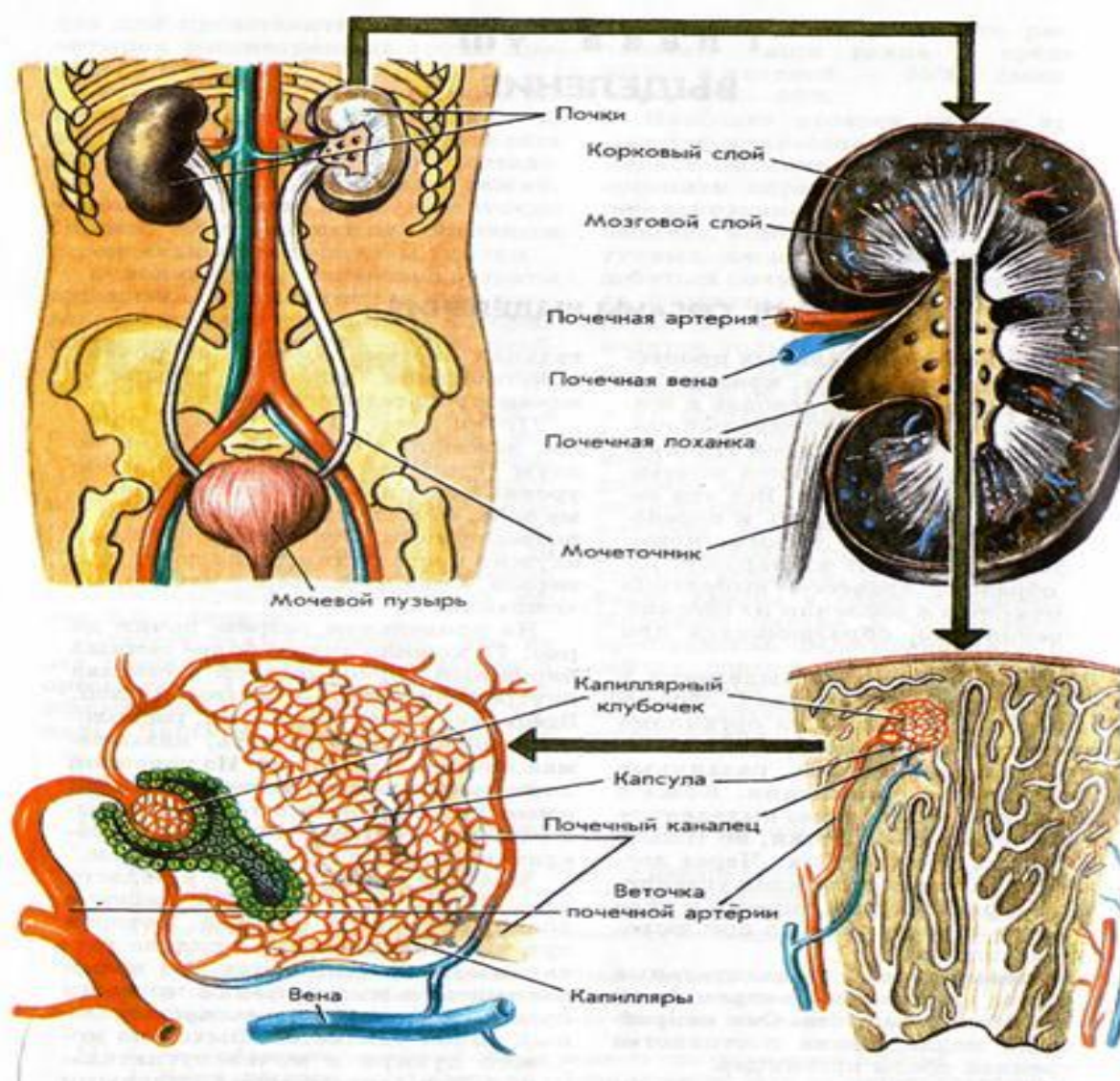
Система терморегуляции

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



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.

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