



# Терморегуляция


Автор презентации: Студент 205й группы педиатрического факультета

Куршин М.В





# Определение

**Терморегуляция** (теплообмен) — это совокупность физиологических процессов в организме теплокровных животных и человека, обеспечивающих поддержание постоянства температуры тела на определенном уровне с очень небольшими колебаниями.

- 
- **Пойкилотермия** (от греч. ποικίλος — различный, переменчивый и θερμία — тепло; также **эктотермность**; ранее использовался термин **холоднокровность**) — состояние организма, при котором температура тела живого существа меняется в широких пределах в зависимости от температуры внешней среды.
  - **Гомойотермия** (от др.-греч. ὁμοίος — сходный, одинаковый и θερμη — тепло; также **эндотермность, теплокровность**) — способность живого существа сохранять постоянную температуру тела, независимо от температуры окружающей среды.

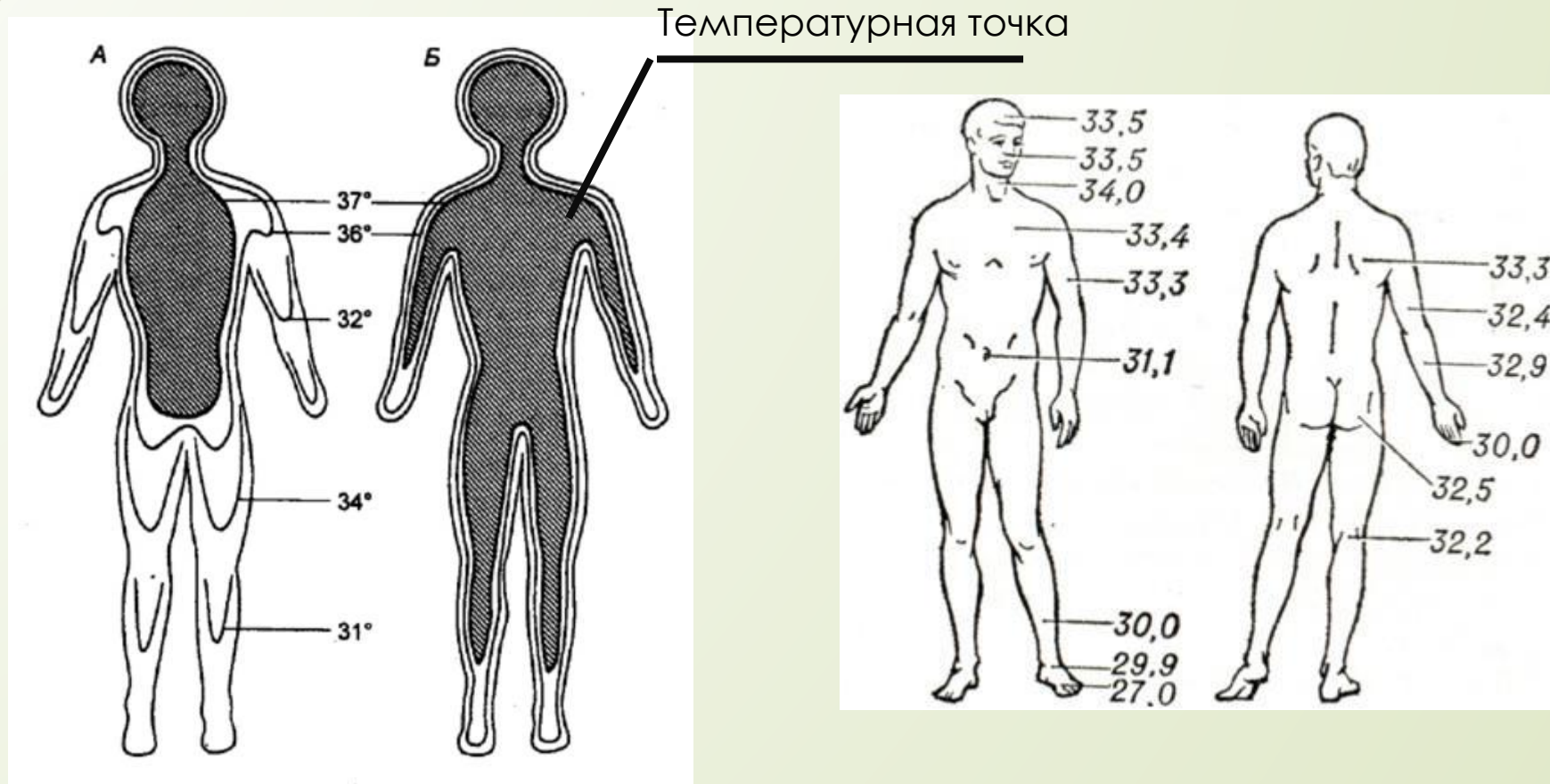


Голый землекоп (*Heteroscephalus glaber*) – единственное гомойотермное млекопитающее.



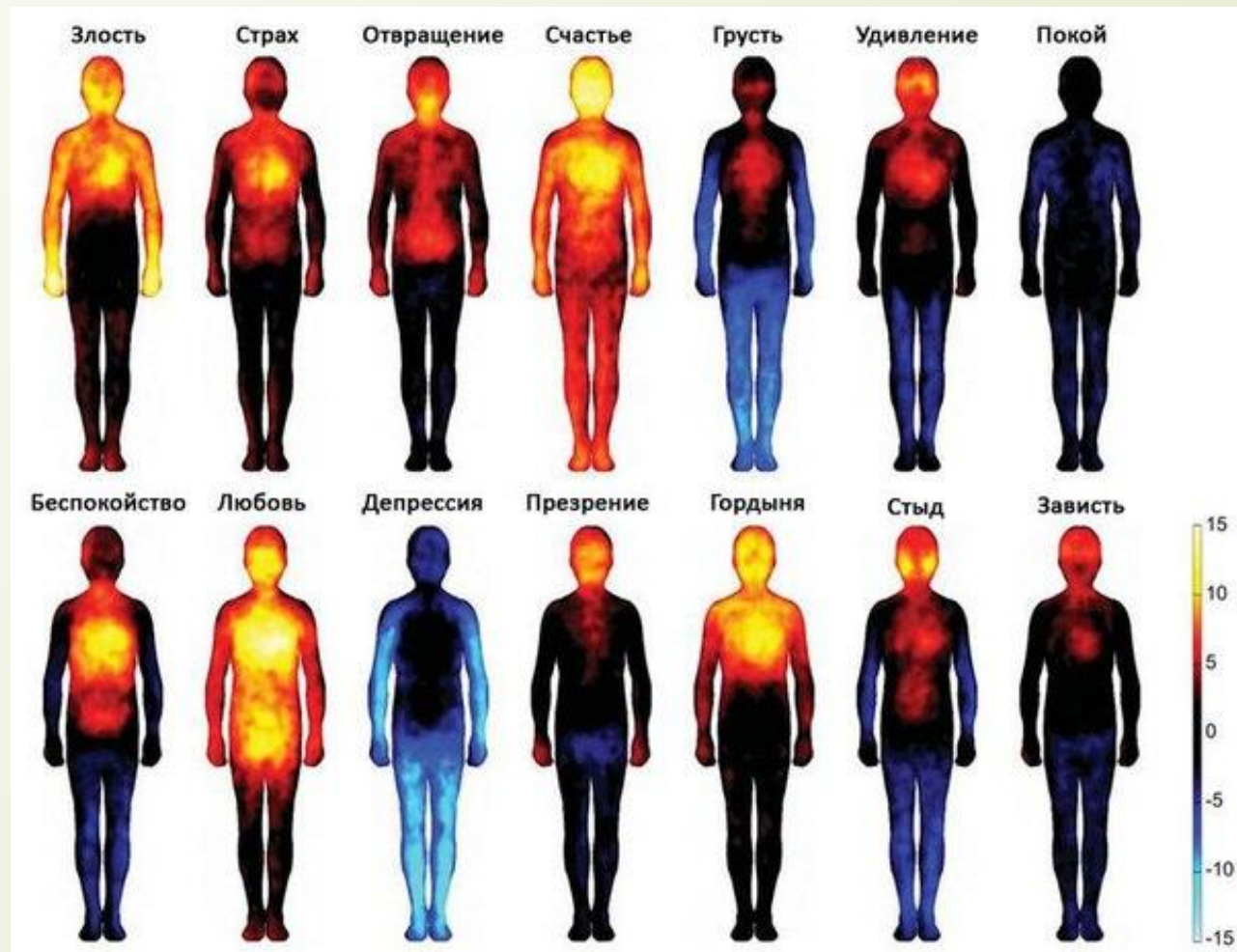
Чему равна  
температура тела  
человека?

# Распределение температуры в теле человека

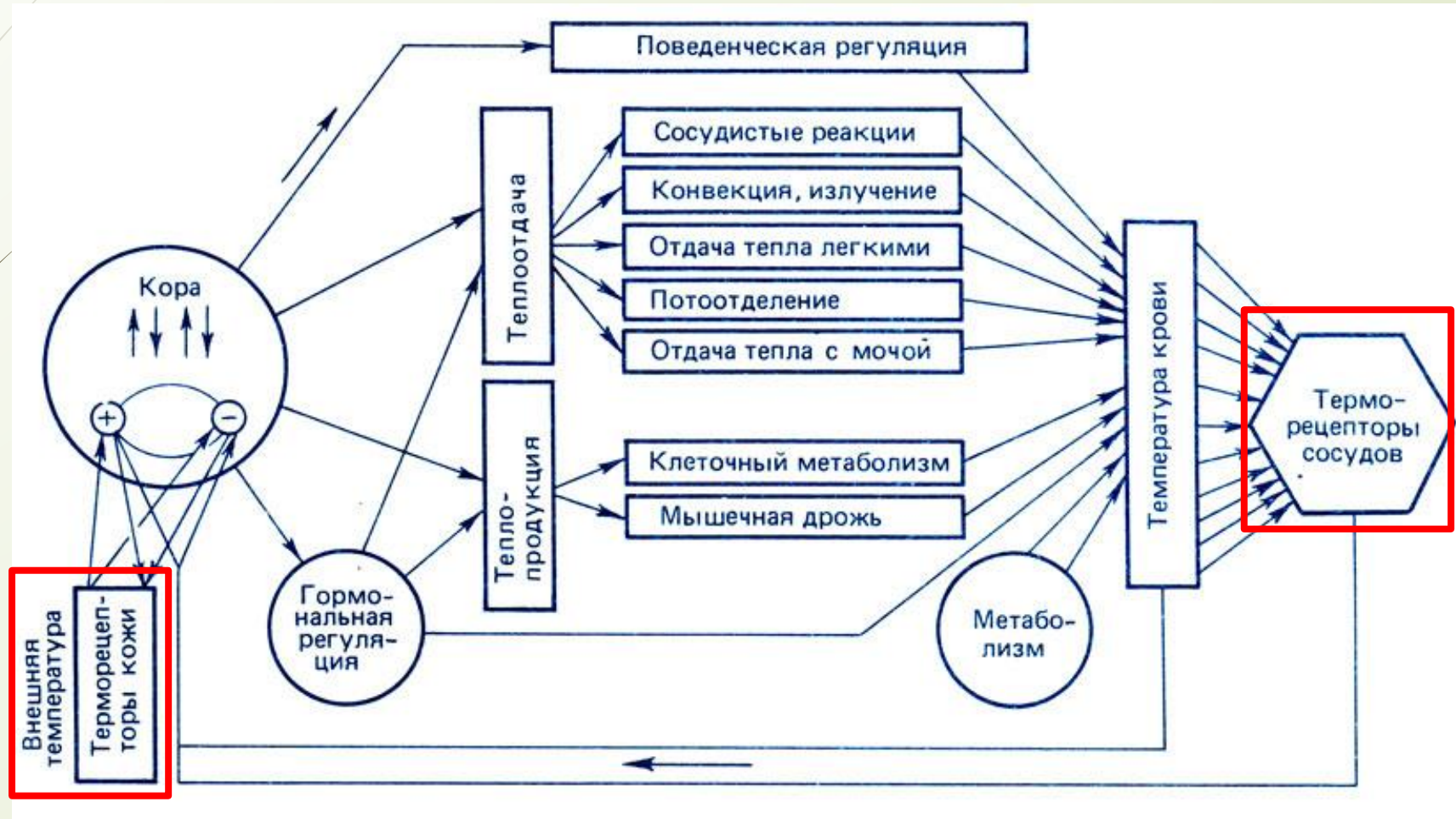


А – Температура среды = 20°C  
В – Температура среды = 35°C  
или при физической нагрузке

# Распределение температуры тела при различных эмоциях



# Функциональная система терморегуляции






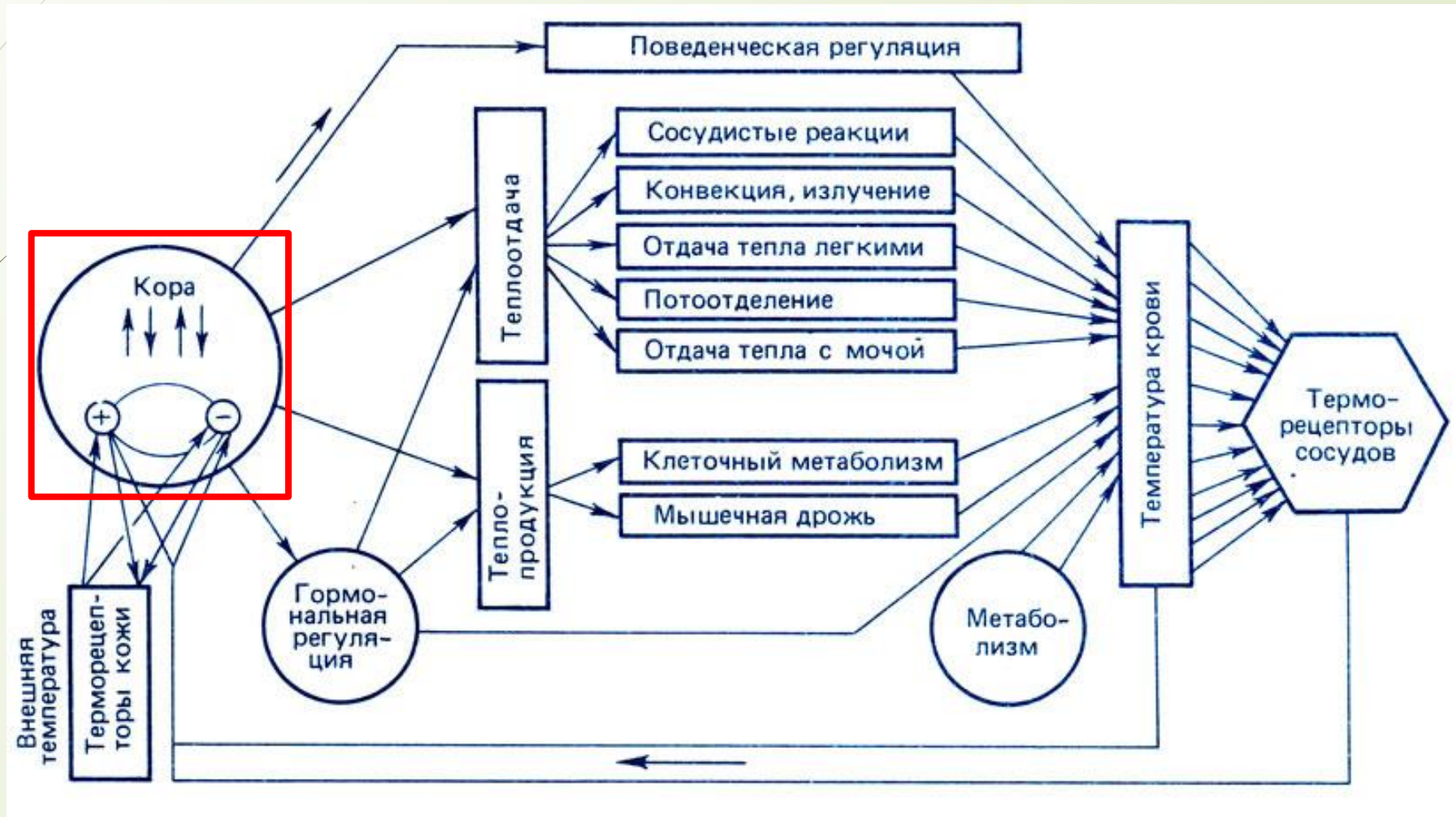


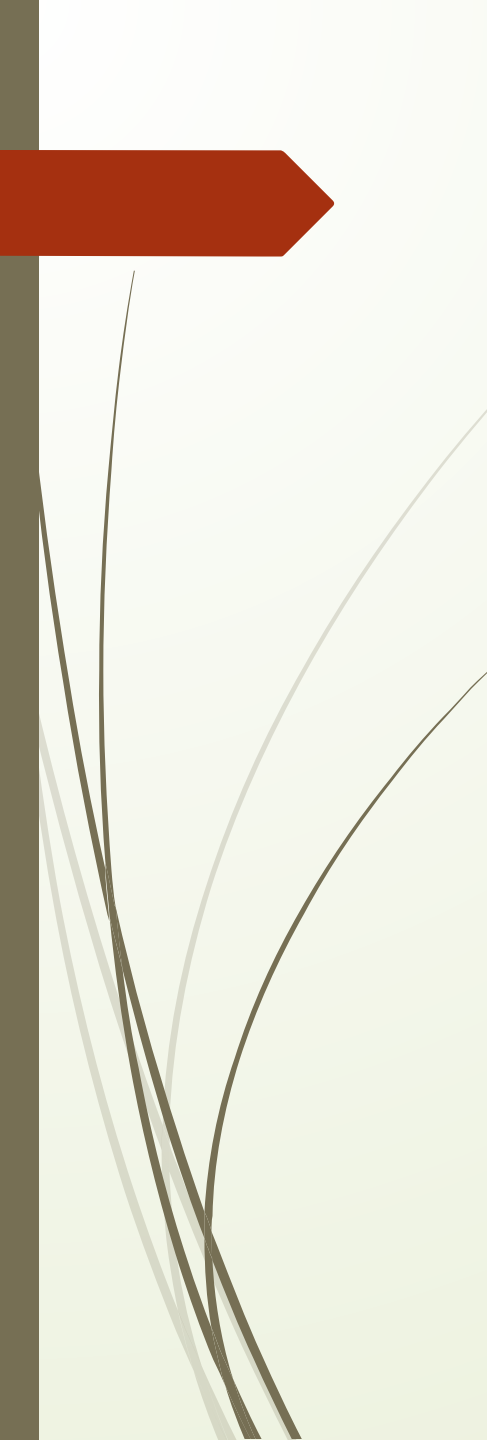
# Терморелецепция

- **Центральные терморелецепторы** (терморелецепторы гомейотермического ядра) – термочувствительные нейроны, располагающиеся в преоптической доле переднего гипоталамуса (меньшее количество термочувствительных нейронов можно найти в мышцах абдоминальной зоны, а также в шейно-грудном отделе спинного мозга).
- В основном представлены теплочувствительными нейронами.
- Имеют порог чувствительности в  $0,011^{\circ}\text{C}$

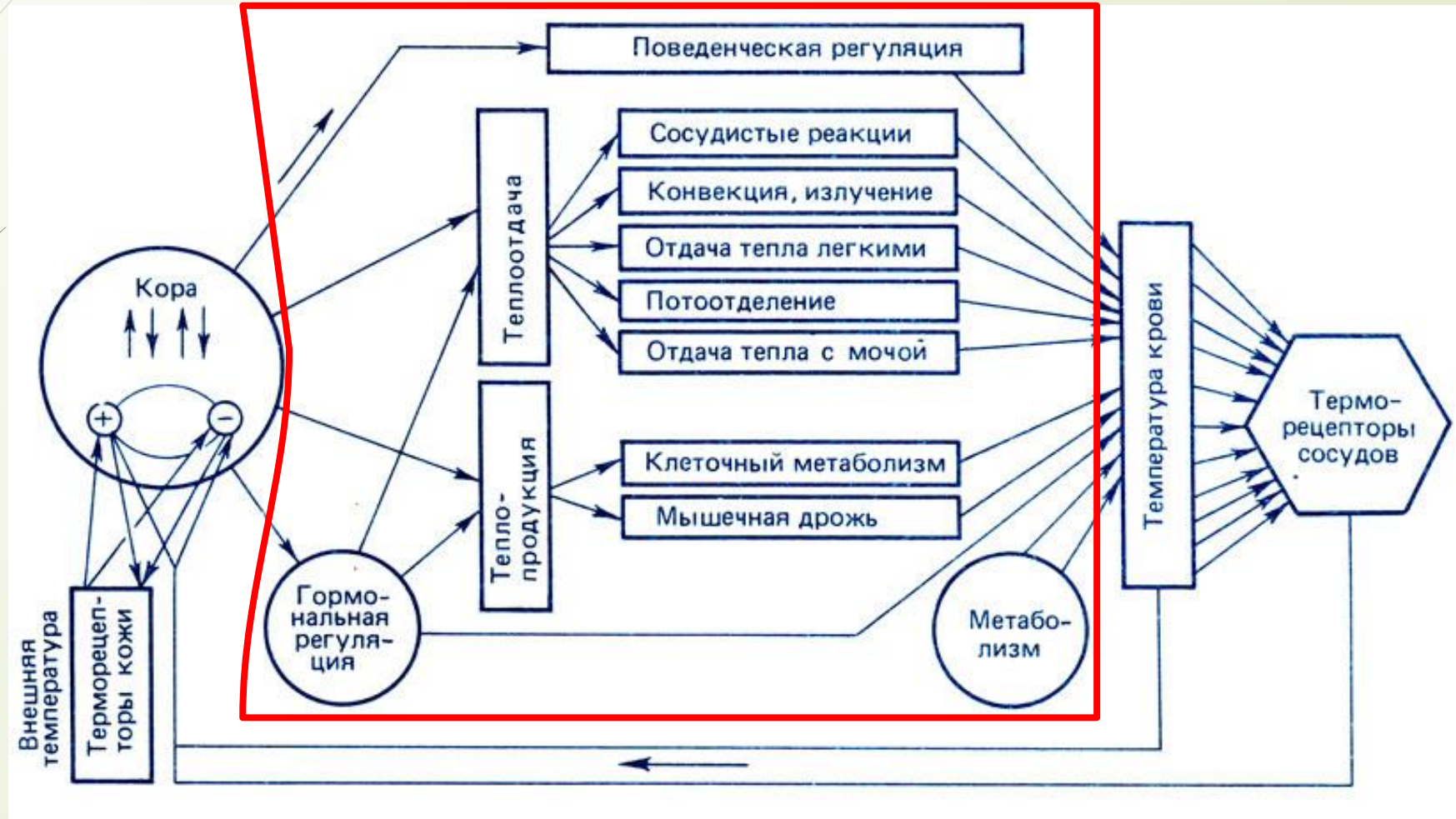
- 
- **Периферические терморецепторы** – окончания тонких чувствительных нервных волокон, расположенных в коже, слизистых оболочках, мышцах, сосудах и внутренних органах.
  - В основном представлены холодовыми рецепторами
  - Холодовые рецепторы (около 250000) концентрируются на верхней губе, коже носа, подбородка, грудной клетки и пальцев. В коже располагаются более поверхностно (~0,17мм)
  - Тепловые рецепторы (около 30000) концентрируются в коже кончиков пальцев, носа и локтей. В коже расположены глубже (~0,3мм)

# Центр терморегуляции



- 
- Состоит из двух центров: Центр теплоотдачи и центр теплопродукции.
  - Центр теплоотдачи локализован в области преоптического поля переднего гипоталамуса. Является высшим координирующим (интегративным) центром информации от всех типов терморцепторов организма.
  - Центр теплопродукции в ядрах заднего гипоталамуса и дорсомедиальной гипоталамической области.
  - Взаимодействие осуществляется по реципрокному механизму.
  - Также участвует серое вещество вокруг сильвиевого водопровода, двигательные ядра продолговатого мозга и мотонейроны спинного мозга.

# Реакции теплопродукции и теплоотдачи



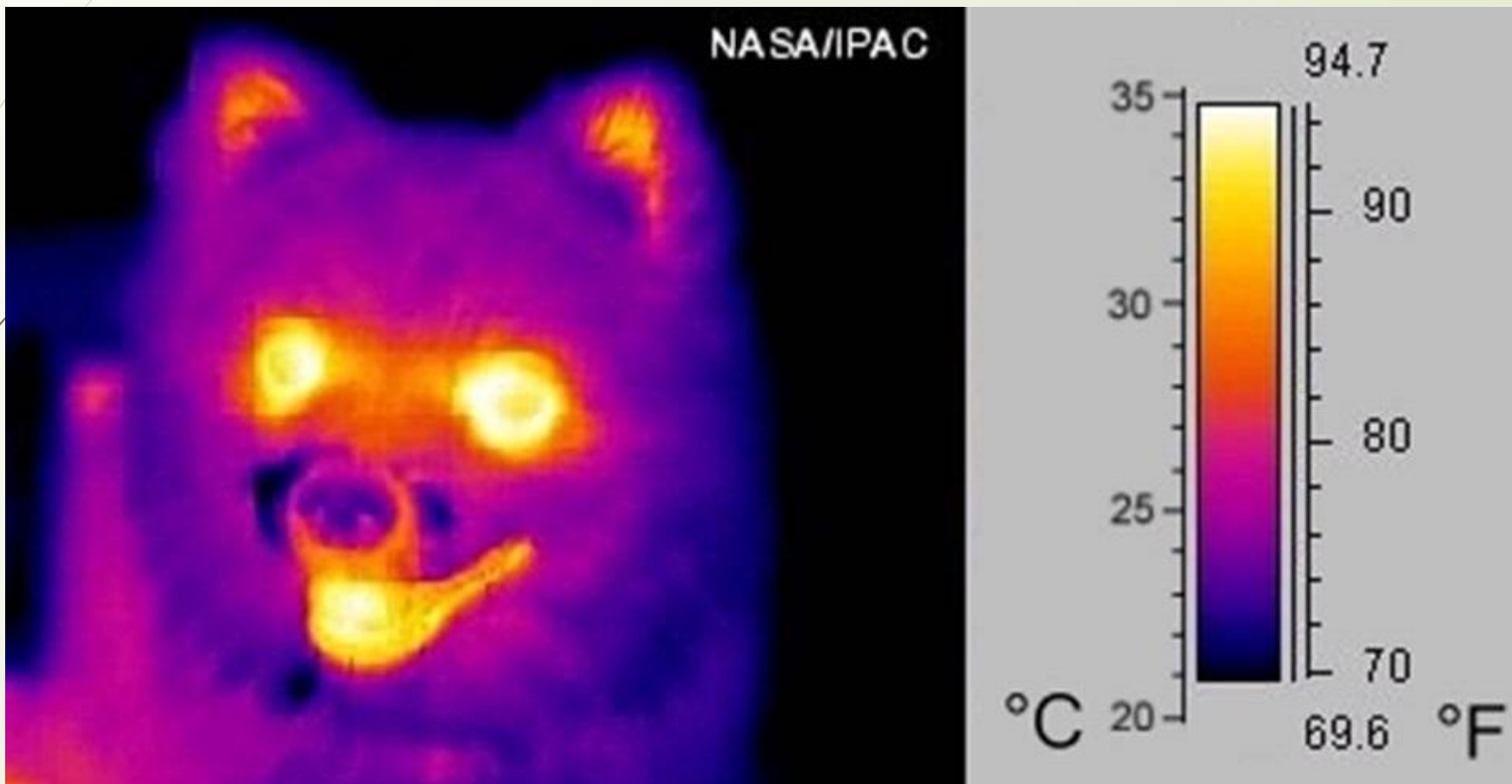
# Теплоотдача

- 
- «Кажется, мне не нужна эта футболка...»
  - «Где этот чёртов вентилятор?»
  - «Пойду, штоль, в душ схожу...»

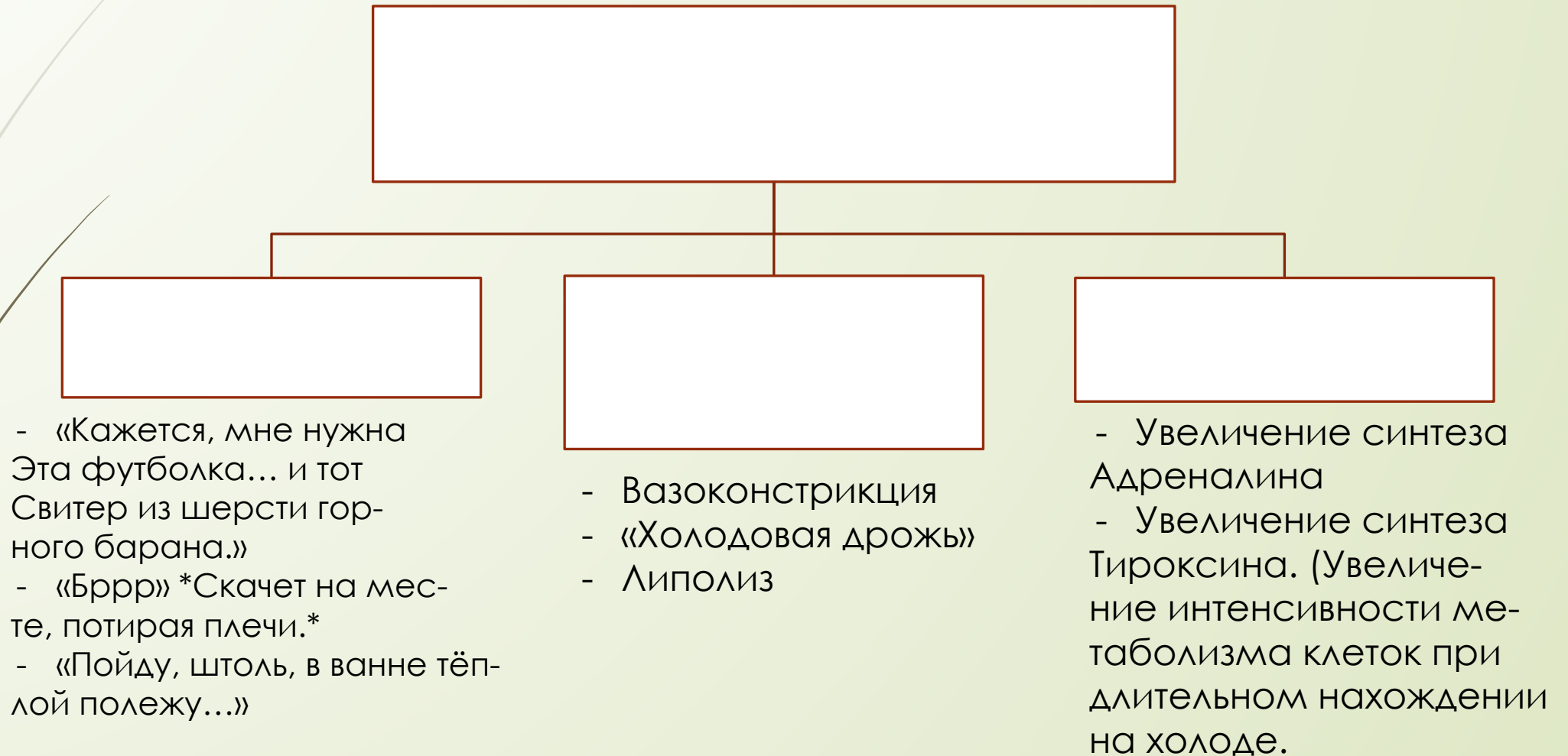
- Вазодилатация (нат. Конвекция)
- Излучение
- Испарение (потоотделение)
- Вывод тепла с выдыхаемым воздухом
- Усиленная конвекция.

- Повышение секреции вазопрессина в супраоптическом ядре гипоталамуса увеличивает реабсорбцию воды в почках. Эта вода способствует теплоотдаче при выделении с мочой и в виде пота.

# Инфравизоры



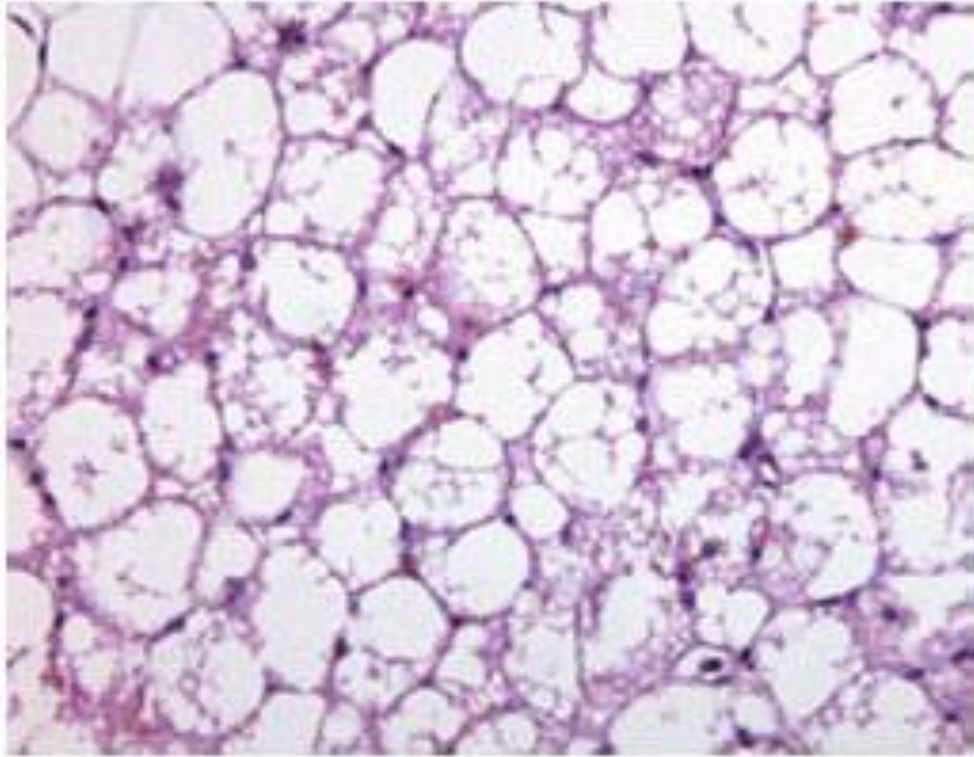
# Теплопродукция



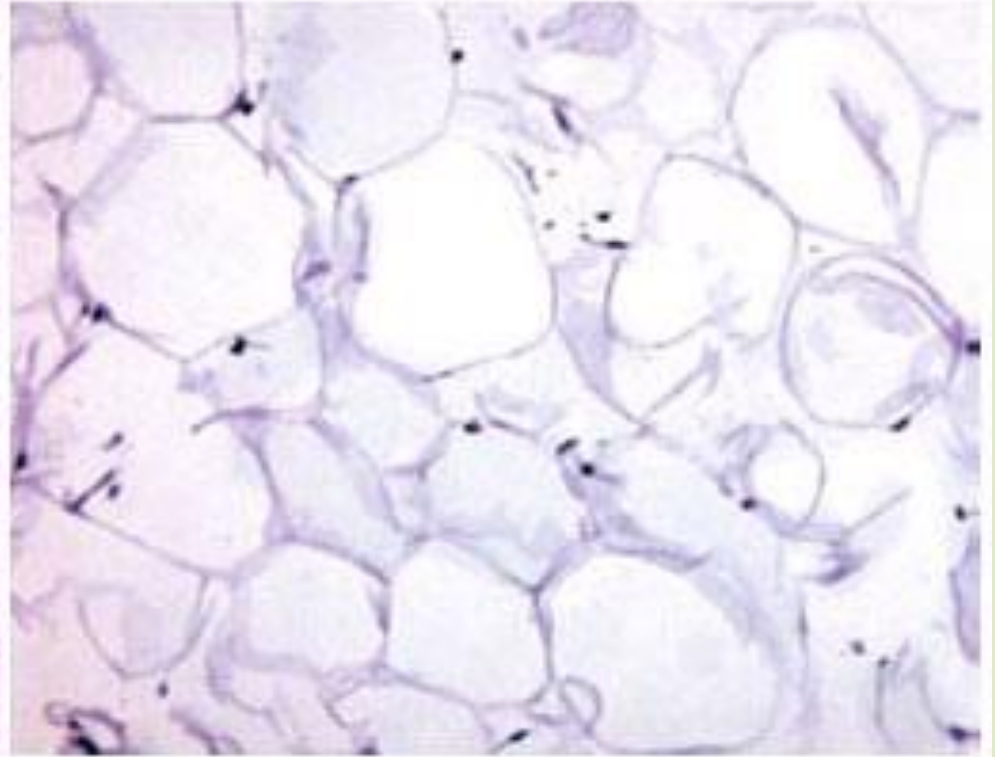


# ЛИПОЛИЗ

**Brown Fat (or BAT)**



**White Fat**

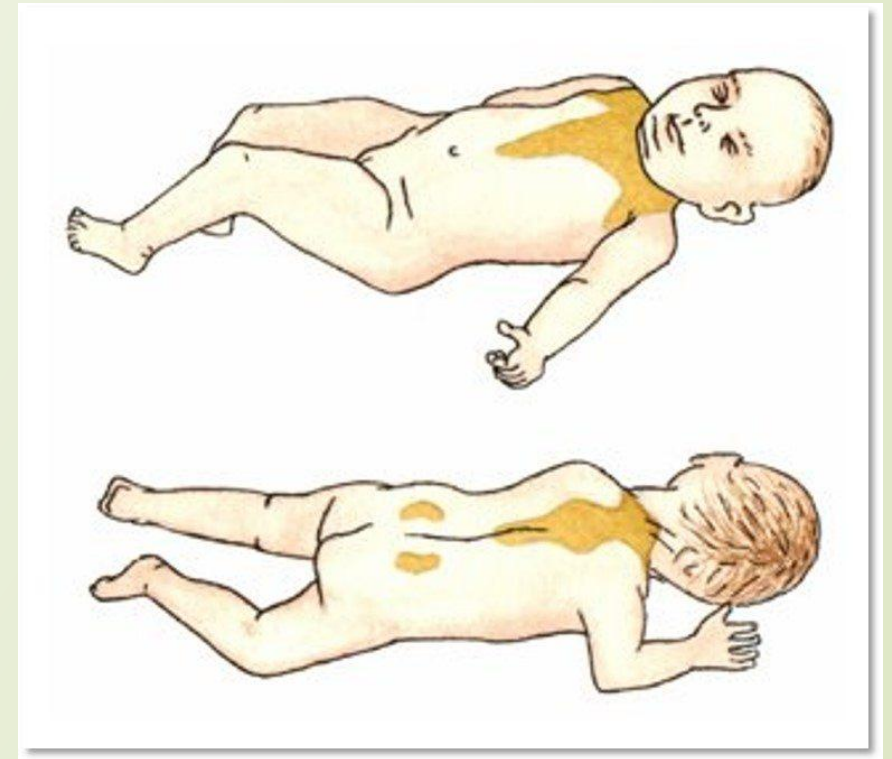



# Гусиная кожа



# Особенности терморегуляции у детей


- Увеличенная у новорожденных теплоотдача в сравнении со взрослыми и детьми старшего возраста, т.к. отношение поверхности кожи к массе увеличивается с уменьшением возраста (у новорожденных на 1 кг массы тела приходится 700 см<sup>2</sup> кожи, у десятилетних детей — 425 см<sup>2</sup>, а у взрослых — 220 см<sup>2</sup>)
- Также увеличению теплоотдачи способствует сильное развитие кожной сосудистой сети (наибольшее у новорожденных)
- Основной процесс теплообразования — липолиз. Но в последствии появляется и физическая терморегуляция





# Температурные перепады новорожденных

- При рождении температура тела близка к температуре тела матери и равна  $37,7—38,2^{\circ}\text{C}$ . В течение нескольких часов после рождения она снижается на  $1,5—2,0^{\circ}\text{C}$ , а затем через 12-14 часов стабилизируется на отметке в  $37^{\circ}\text{C}$ .
- У незрелых, недоношенных детей температур ниже нормальной в течение первых дней жизни. Снижение температуры тела у доношенного ребенка называется транзиторной гипотермией новорожденных.
- Приблизительно у  $0,3—0,5\%$  новорожденных на 3—5-й день жизни наблюдают гипертермию. Это явление объясняют заселением бактериальной флоры и обезвоживанием организма ребенка.

- 
- После 5-го дня температура тела остается очень чувствительной к колебаниям температуры окружающей среды. Температура тела незначительно меняется при кормлении детей, при пеленании. Установление нормальной температуры происходит только к 1,5—2 месяцам жизни, а у недоношенных детей в более поздние сроки.
  - Ребенок может находиться раздетым и не терять тепло, если он находится в термонеutralной зоне. Для новорожденных доношенных детей она равна 32—35°C, для недоношенных — 35—36°C, для запеленатого доношенного — 23 — 26°C, а для недоношенного — 30—33°C. К возрасту 1 месяц пределы термальной зоны смещаются для запеленатых детей вниз на 1,5—2,0°C. Для создания условий терморегуляции голову ребенка при пеленании не покрывают.
  - Температура тела становится устойчивой к 3-м годам.
  - Процессы теплоотдачи полностью созревают к 7-8-му году.



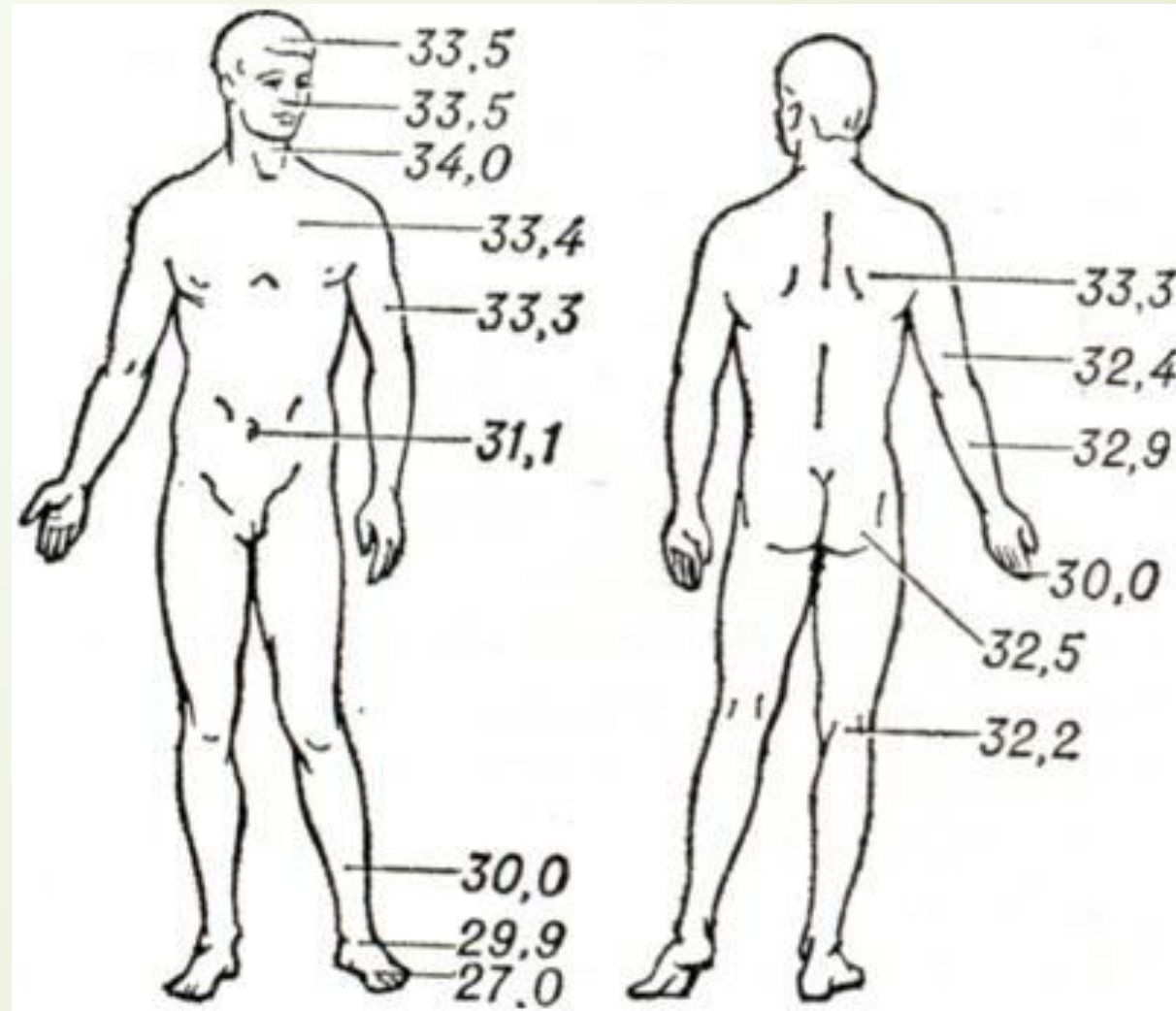
# Температура тела взрослого человека.

- Температура тела в норме в течении суток изменяется в пределах  $1^{\circ}\text{C}$  (36,4-37,4)
- Наибольшая температура регистрируется вечером (19-20ч)
- Наименьшая утром (7-8ч)
- Перепады обуславливаются эмоциональной и мышечной активностью в течении дня.

# Методы измерения температуры.

- **Аксиллярный метод** –  
Помещение термометра  
в подмышечную ямку  
(норм.  $t=36,6^{\circ}\text{C}$   
колебания  $36,2-36,9^{\circ}\text{C}$ )
- **Оральный метод** –  
Помещение термометра  
в рот (норм.  $t=37^{\circ}\text{C}$   
колебания  $36,6-37,2^{\circ}\text{C}$ )
- **Ректальный метод** –  
Помещение  
термометра...  
Нувыпоняли. (норм.  $t=37,4$   
колебания  $37,3-37,7^{\circ}\text{C}$ )










# Гипотермия гипертермия изотермия

- **Гипотермия** – снижение температуры гомойотермического ядра до 35-ти градусов Цельсия и ниже.
- **Гипертермия** – повышение температуры гомойотермического ядра выше 37-ми градусов Цельсия.
- **Изотермия** – Температура в нормальных значениях.
- При гипертермии и гипотермии терморегуляция в организме человека направлена на возвращение температуры тела к температурной точке.

# Принципы закаливания

- **Индивидуальность.** Необходимо учитывать возрастные и индивидуальные особенности ребенка: состояние его здоровья, физического и психического развития, типологические особенности нервной системы, индивидуальную чувствительность к действиям закаливающих агентов.
- В соответствии с индивидуальными особенностями детей их можно разделить на группы, которым назначается разная закаливающая нагрузка (данные Г. П. Юрко и др.):
  - I группа — абсолютно здоровые дети, которых раньше уже закаливали;
  - II группа — дети, ранее не закаливаемые, находящиеся в периоде реконвалесценции (выздоровления) после острых заболеваний, а также относящиеся к группе риска;
  - III группа — дети, имеющие выраженные отклонения в состоянии здоровья, длительно и часто болеющие.

- 
- **систематичность**, т. е. регулярное повторение всех процедур и воздействий. Закаливать человека нужно с рождения и на протяжении всей жизни (необходимо, чтобы закаливающие процедуры вошли в привычку, так же как и чистка зубов).
  - **Многофакторность**. Система ежедневного закаливания должна включать разные факторы: холод, тепло, механическое действие воздуха (сквозняк), действие воды и др.
  - Принцип **сочетания действия** местных и общих закаливающих факторов.
  - Чтобы ребенок не привыкал к действию какой-то одной процедуры, необходимо соблюдать принцип **полиградационности** — периодически менять температуру или продолжительность процедуры.
  - Еще один важный принцип — все закаливающие процедуры нужно проводить на разных уровнях терморегуляции, т. е. в покое и при различной **двигательной активности**.
  - **Положительная эмоциональная реакция**.



Dat  
end