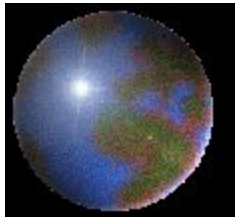
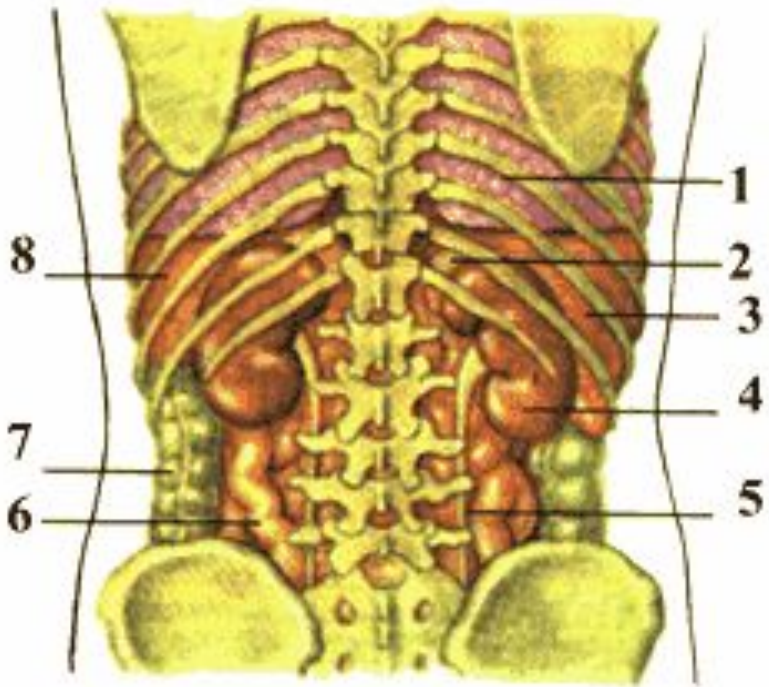
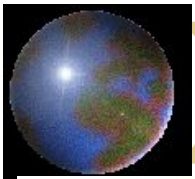


## *Вопросы*

1. Обмен белков в организме
2. Обмен углеводов в организме
3. Обмен жиров в организме.
4. Водно-солевой обмен.
5. Функции минеральных солей
6. Что такое витамины?



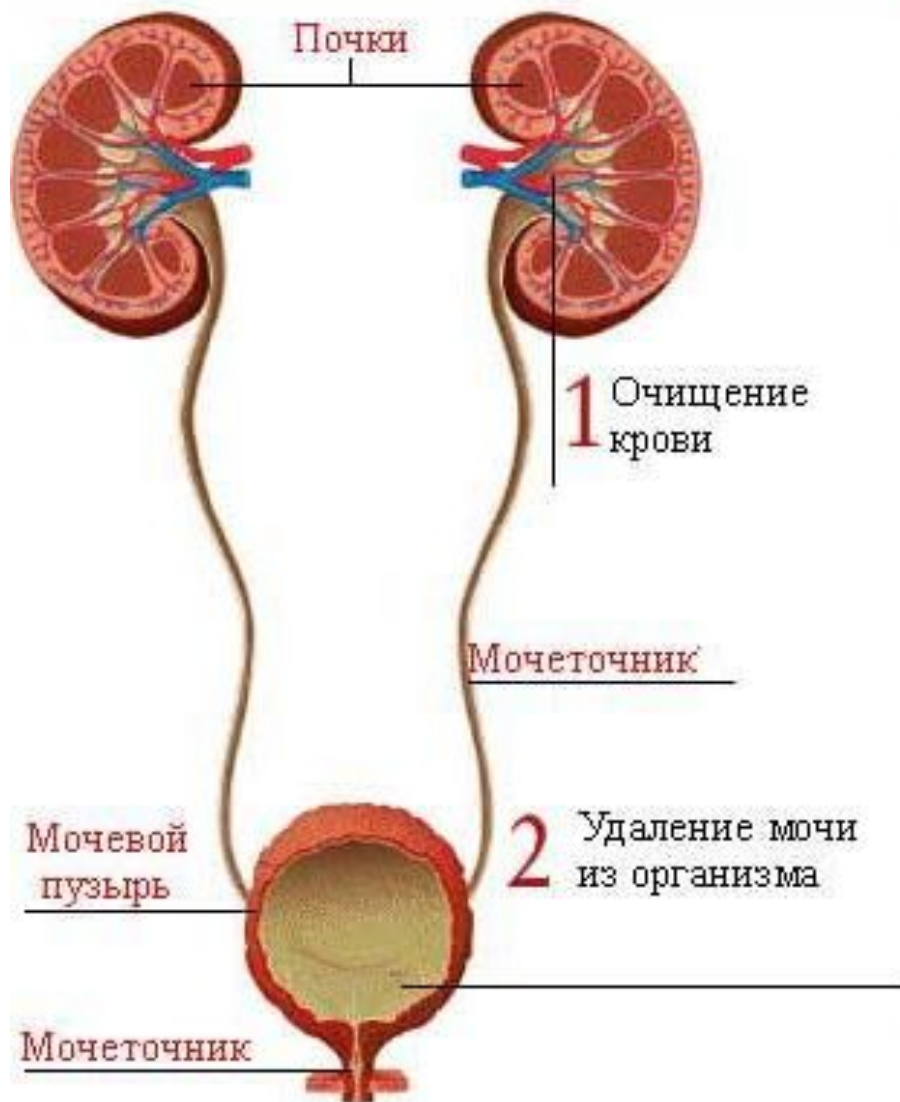
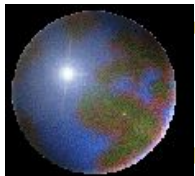
# ***Выделительная система***

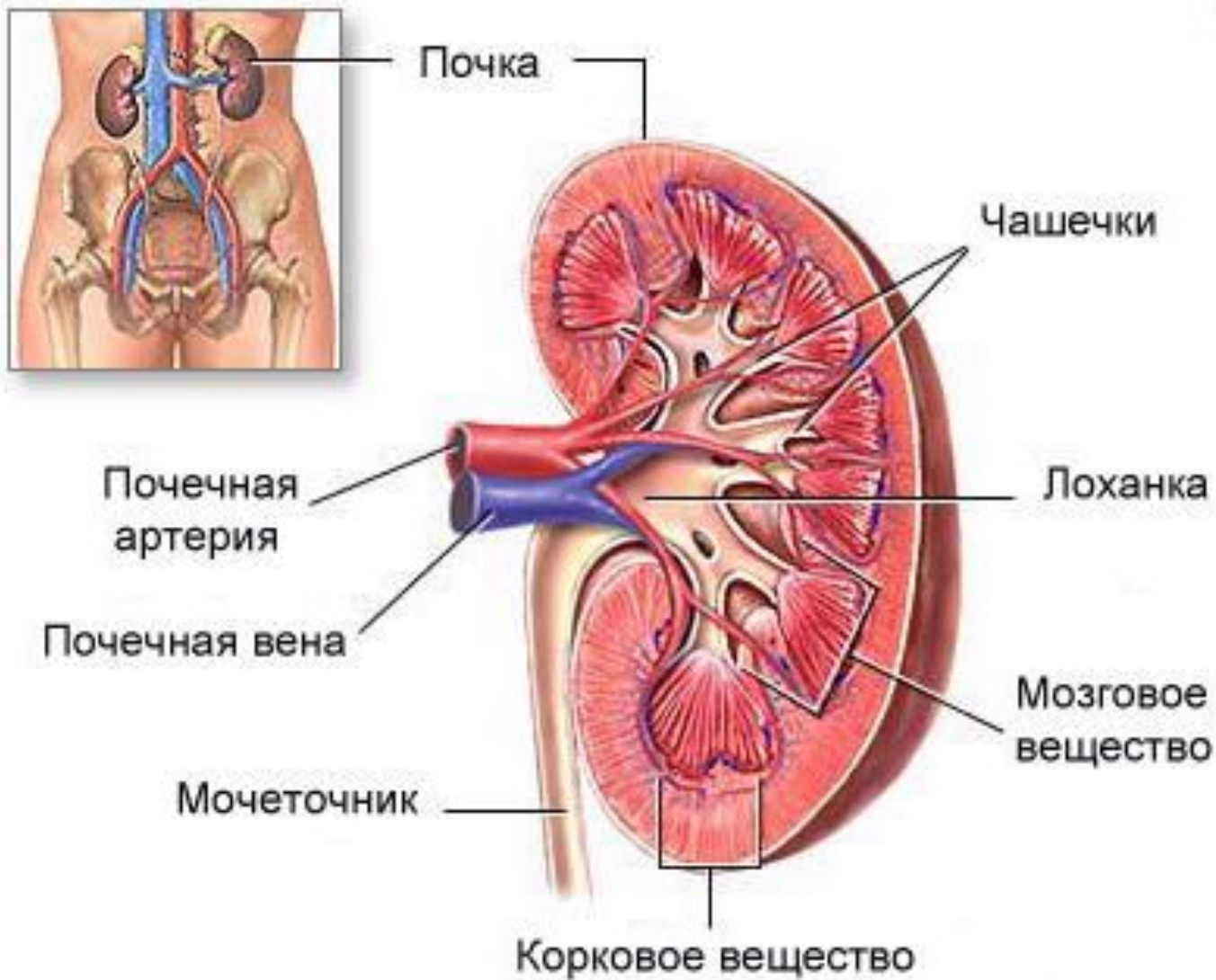
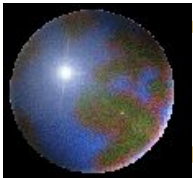


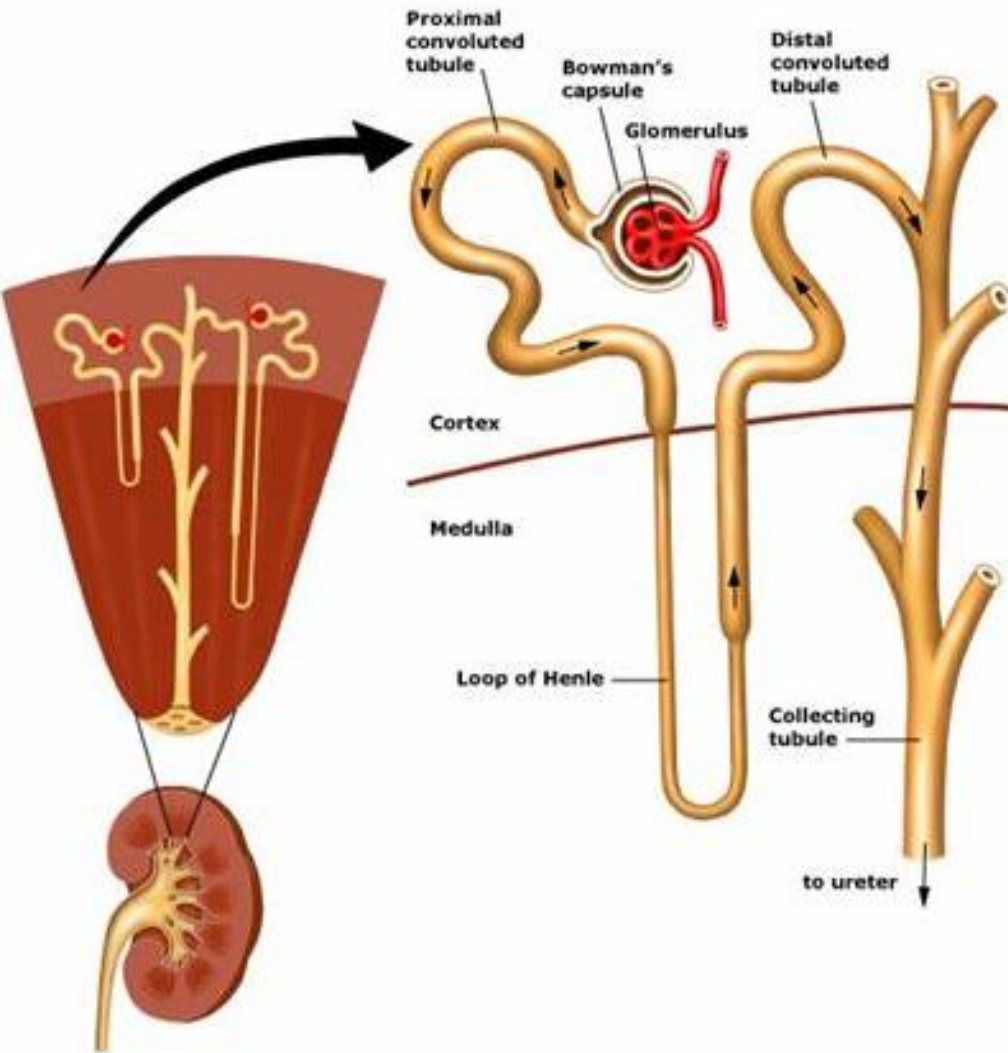
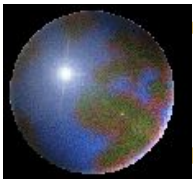
## Положение почек:

- 1 - легкое;
- 2 - надпочечник;
- 3 - печень;
- 4 - почка;
- 5 - мочеточник;
- 6 - тонкая кишка;
- 7 - толстая кишка;
- 8 - селезенка.

Вес каждой почки 150 г. По интенсивности кровообращения почки превосходят все другие органы в 20 раз за счет двойной сети капилляров. Каждый 5-10 минут через почки проходит вся масса крови.





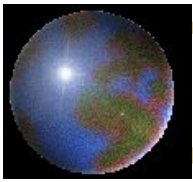


**Нефроны** – структурные единицы почек.

В каждой почке содержится более 1 млн. нефронов.

Общая их длина в обеих почках равна примерно 120 км.





# Стадии образования мочи

## 1. Образование первичной мочи (фильтрация в клубочке)

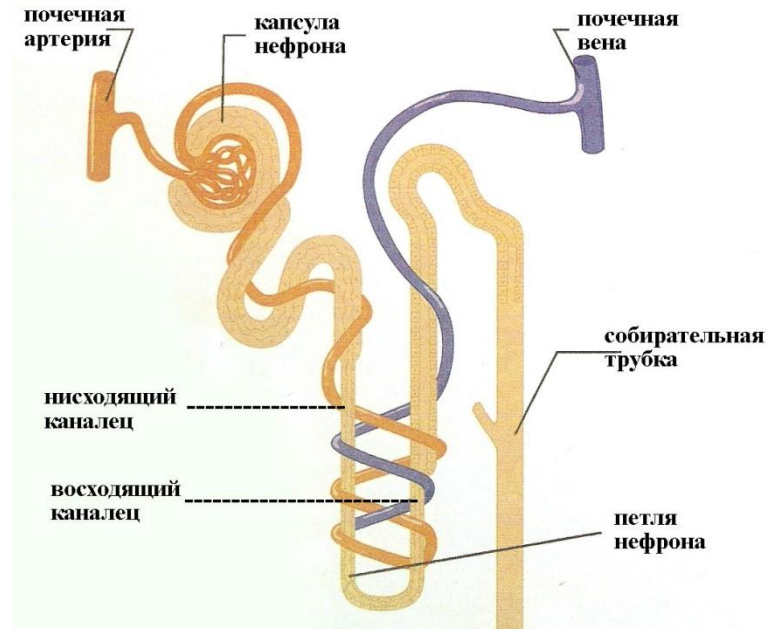


- Фильтрация идет благодаря давлению (т.к. сосуд, приносящий кровь имеет больший диаметр, чем выносящий сосуд)
- В сутки через почки проходит 1500-1700 л крови
- Образуется 150-170 л первичной мочи



# Стадии образования мочи

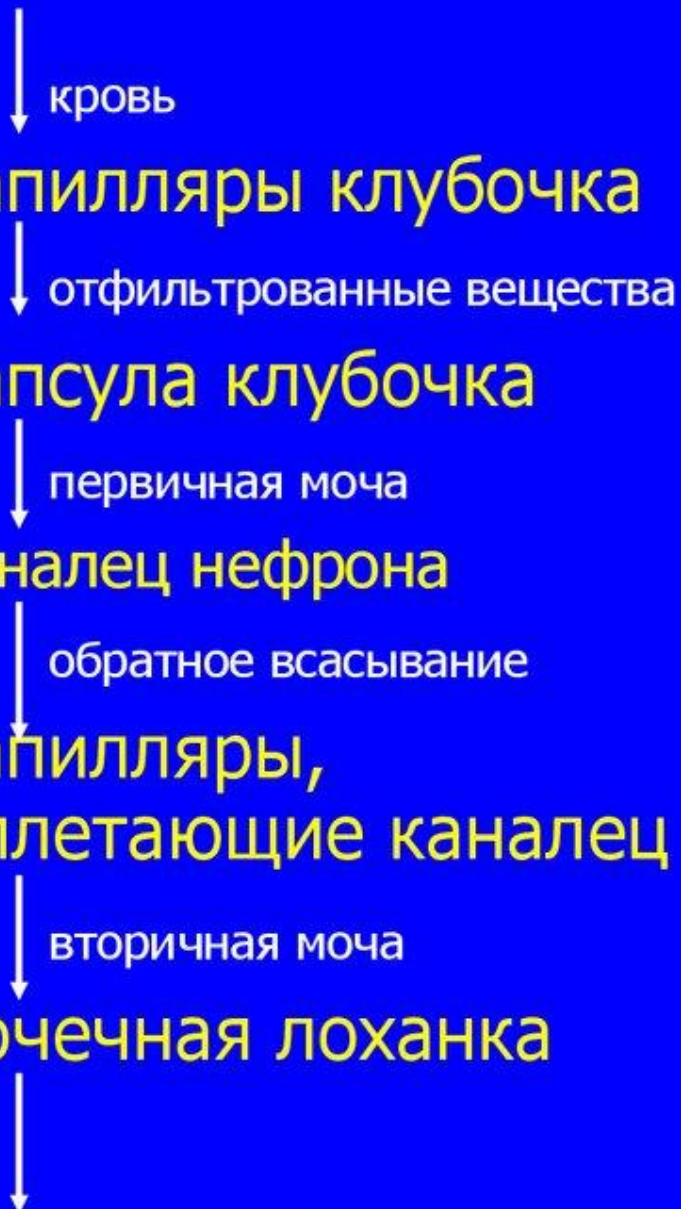
## 1. Обратная фильтрация и образование вторичной мочи в клубочке)



□ В сутки выделяется в среднем 1,5-2 л мочи (может быть до 20 л, но не более 1л/час)

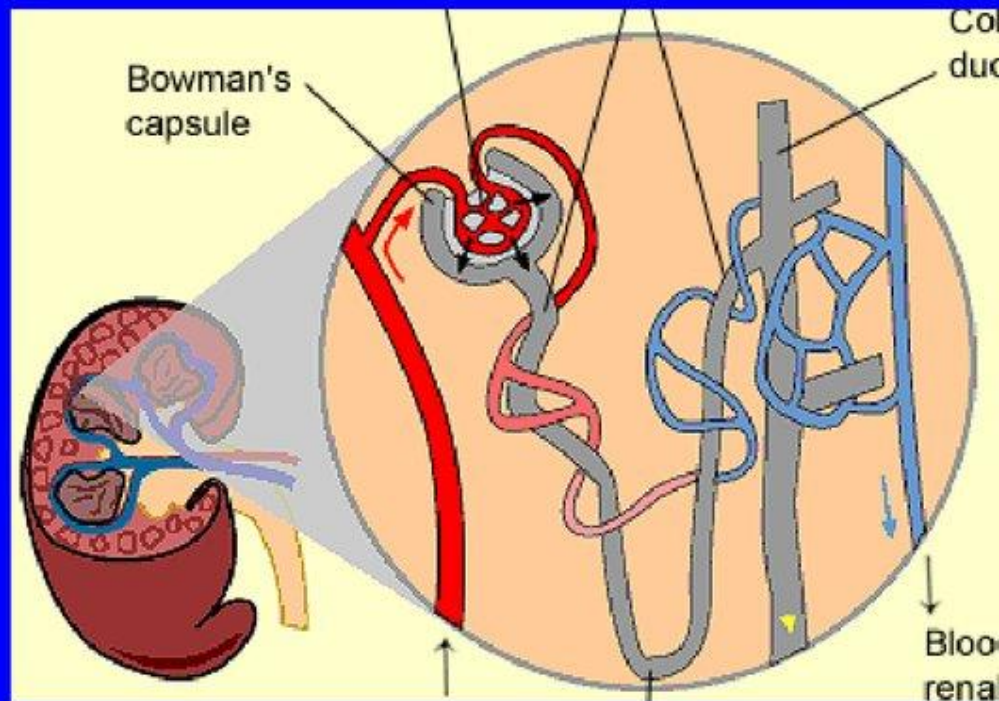


# Механизм образования мочи



Мочеточник

Мочевой пузырь



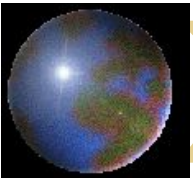


# Моча

Содержит до 150 различных веществ:

- растворимые продукты обмена (мочевина и мочевая кислота);
- минеральные соли;
- продукты распада гормонов;
- ядовитые вещества.

pH мочи колеблется от 5 до 7

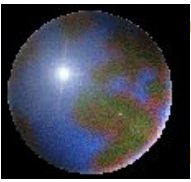


# Моча

В сутки с мочой выводится

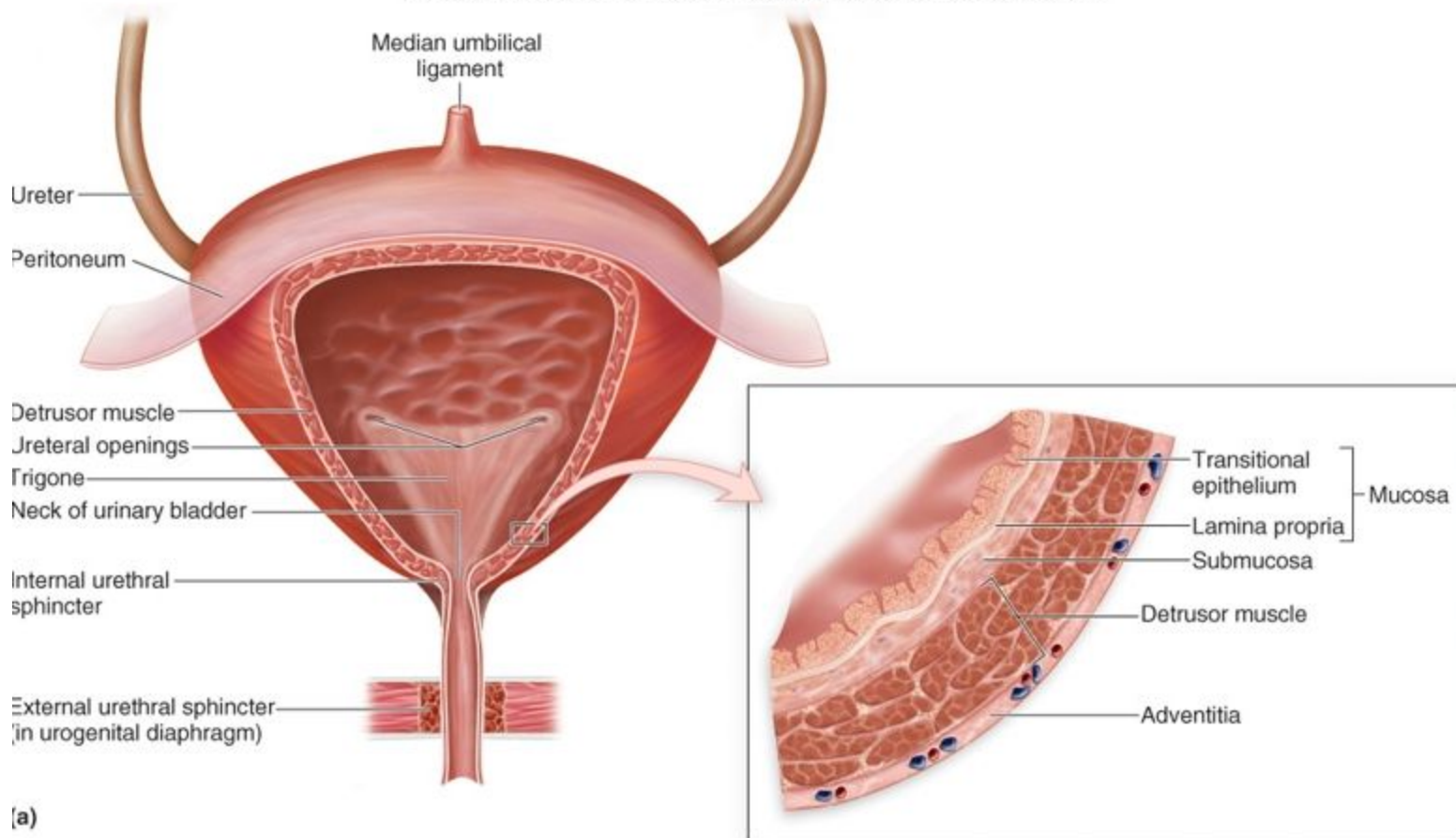
- 30 г мочевины;
- до 16 г хлорида натрия;
- до 3,5 г солей калия;
- до 1,5 г креатинина, мочевой и гипоуроновой кислот.

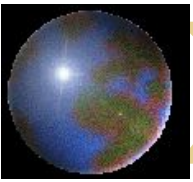
При различных патологиях в моче могут обнаруживаться **белки, сахар, ацетон и т.д.**



# Мочевой пузырь

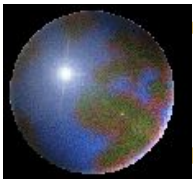
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.





## *Другие функции почек*

- Обеспечение **гомеостаза** организма и крови.
- Эндокринная: синтез **ренина** и **простогландинов**
- Регуляция **кроветворения**
- Обезвреживание **ядовитых веществ** в случае выхода из строя **печени**



# **Нарушения работы выделительной системы**

- 1. Нисходящие инфекции**
- 2. Восходящие инфекции**

- 1. Почечная недостаточность**
- 2. Пиелонефрит**
- 3. Цистит**

## **Факторы, влияющие на почки:**

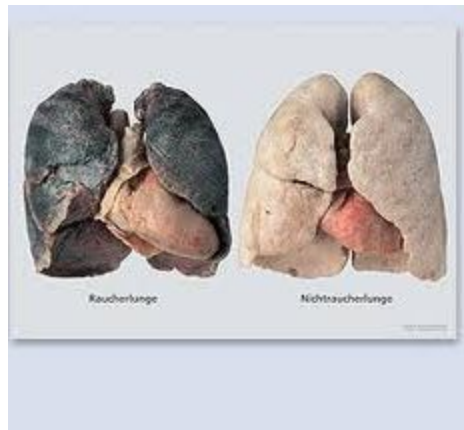
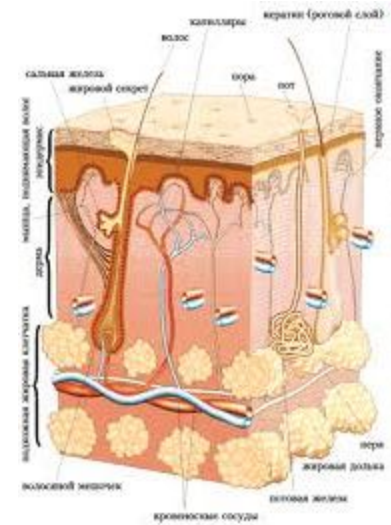
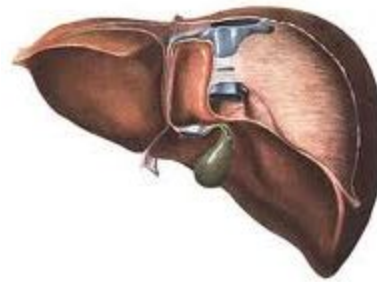
- 1. Борная кислота**
- 2. Нафталин**
- 3. Спирт**
- 4. Ртуть**
- 5. Свинец**
- 6. Бензол и др.**



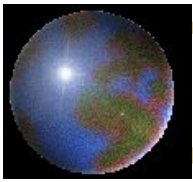


# Органы, выполняющие функции выделения

- Легкие
- Желудок
- Печень
- Кожа

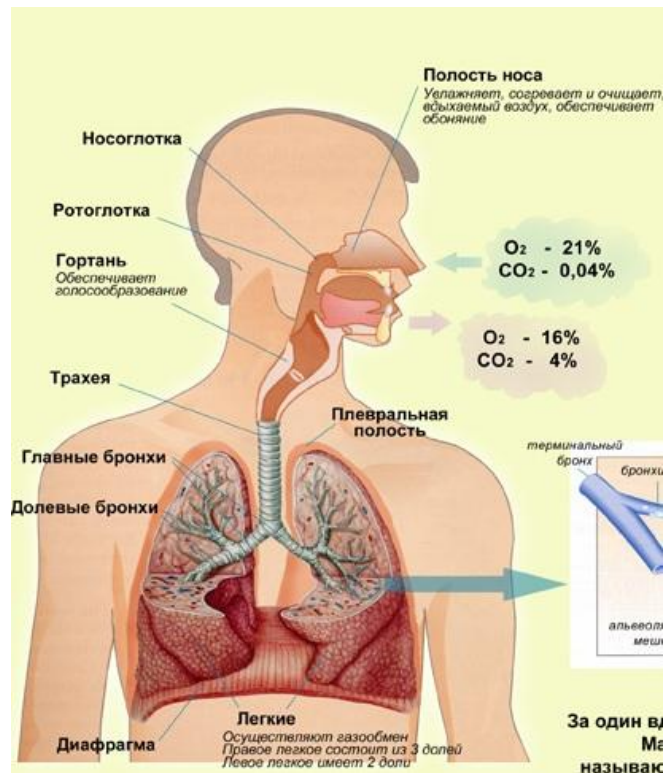


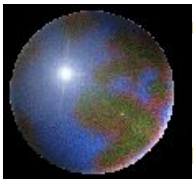




## **Легкие** выводят:

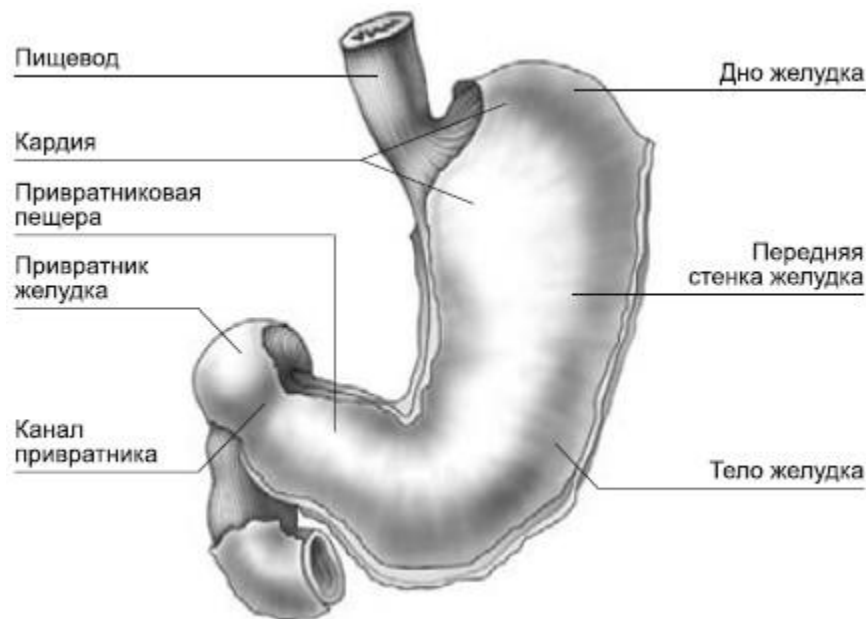
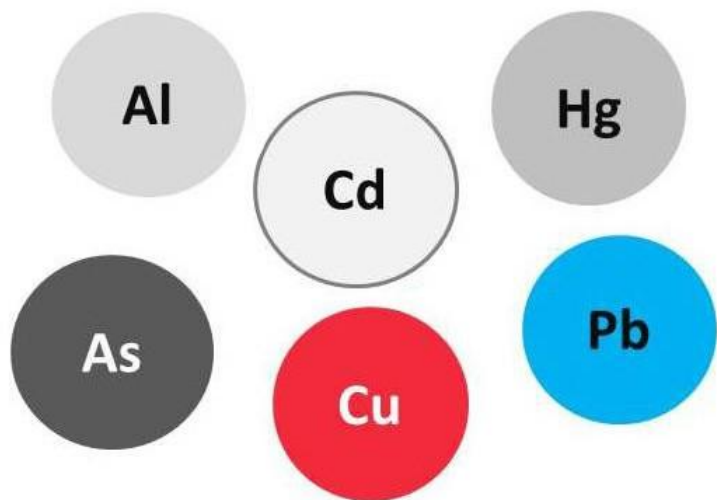
- углекислый газ,
- пары воды,
- некоторые летучие вещества (алкоголь, эфир и т.д.)





## **Желудок** выделяет:

- соли тяжелых металлов,
- лекарственные вещества,
- чужеродные органические соединения,
- мочевину.





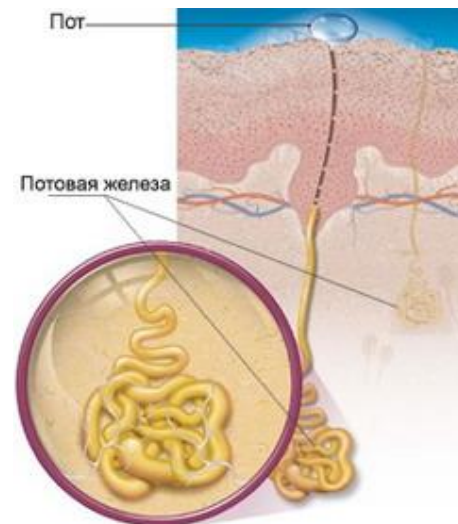
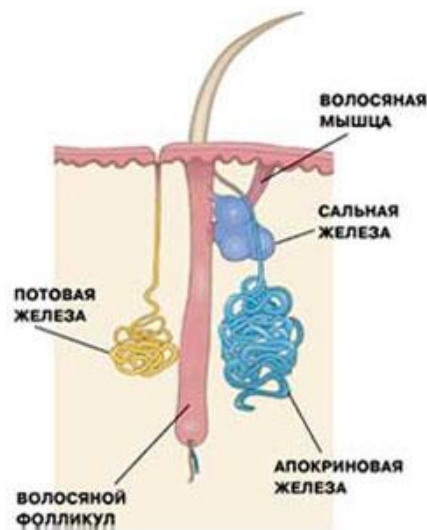
## Печень через ЖКТ выводит из крови:

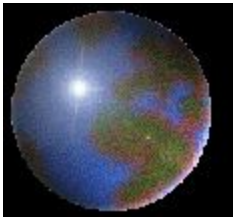
- гормоны
- продукты обмена гемоглобина и холестерина.



**Кожа** осуществляет выделительную функцию через работу сальных и потовых желез.

- С потом выводится вода, соли натрия и калия, креатинин, мочевую кислоту, мочевины.
- 60% выводимой организмом воды приходится именно на потовые железы.
- Потоотделение делится на *заметное* и *незаметное*.
- В среднем человек выводит 500 – 900 мл воды вместе с потом.





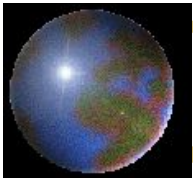
# *Терморегуляция*

Способность живых организмов поддерживать температуру на заданном уровне



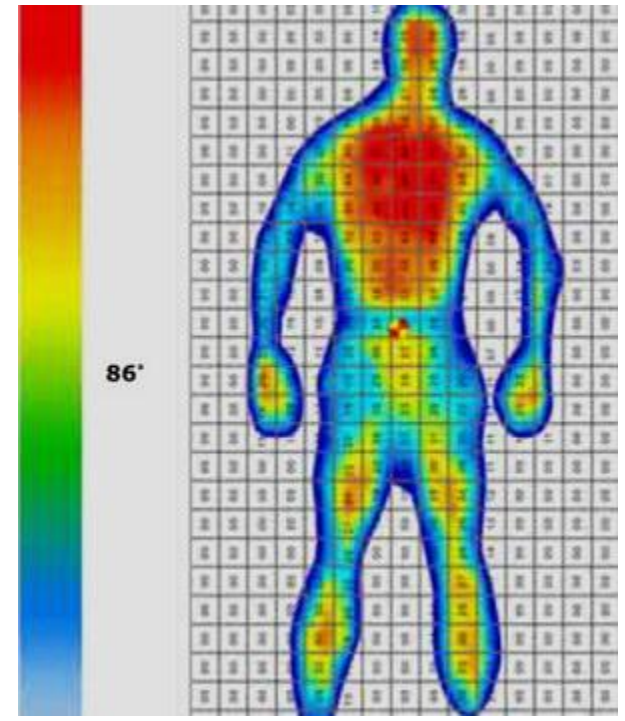
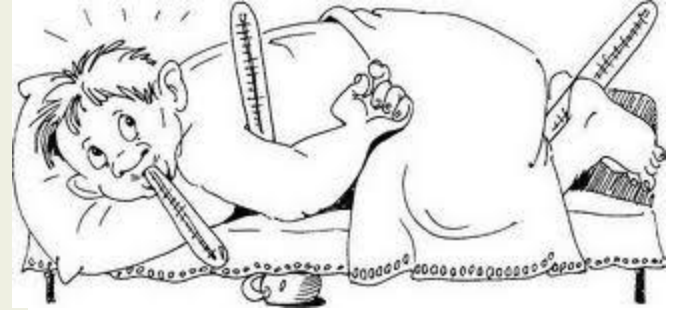
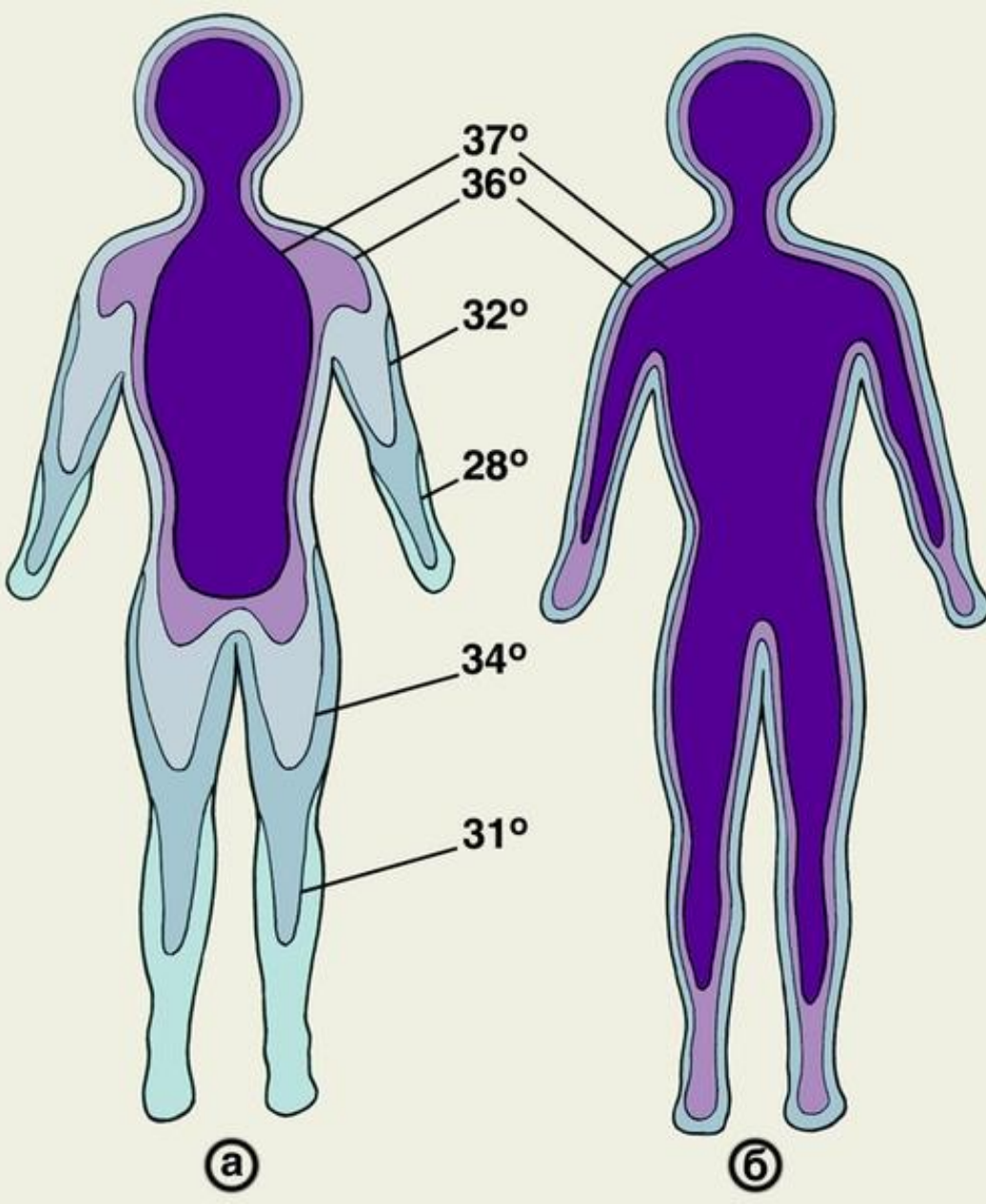
# Температура

- ❑ Большая часть организмов живут при температура от 0°C до 50°C;
- ❑ Некоторые микроорганизмы могут переносить температуру от - 200°C до +140°C;
- ❑ В воде диапазон колебний температур ниже, чем на суше
- ❑ Оптимум жизни для большинства организмов +15 °C - +30 °C



Источник тепла	Группа организмов	Пример
Внешний (солнечный свет)	<b>гомойотермные</b>	Рептилии, амфибии и т.д.
Внутренний (метаболические реакции)	<b>пойкилотермные</b>	Млекопитающие, птицы





# Наибольшая и наименьшая температура тела человека

46,5° C



14,2° C



Из «Книги рекордов Гиннесса»



# ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ГОМЕОСТАЗИС

ПОЙКИЛОТЕРМИЯ

ГОМОЙОТЕРМИЯ

ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ

Химическая  
(телопродукция)

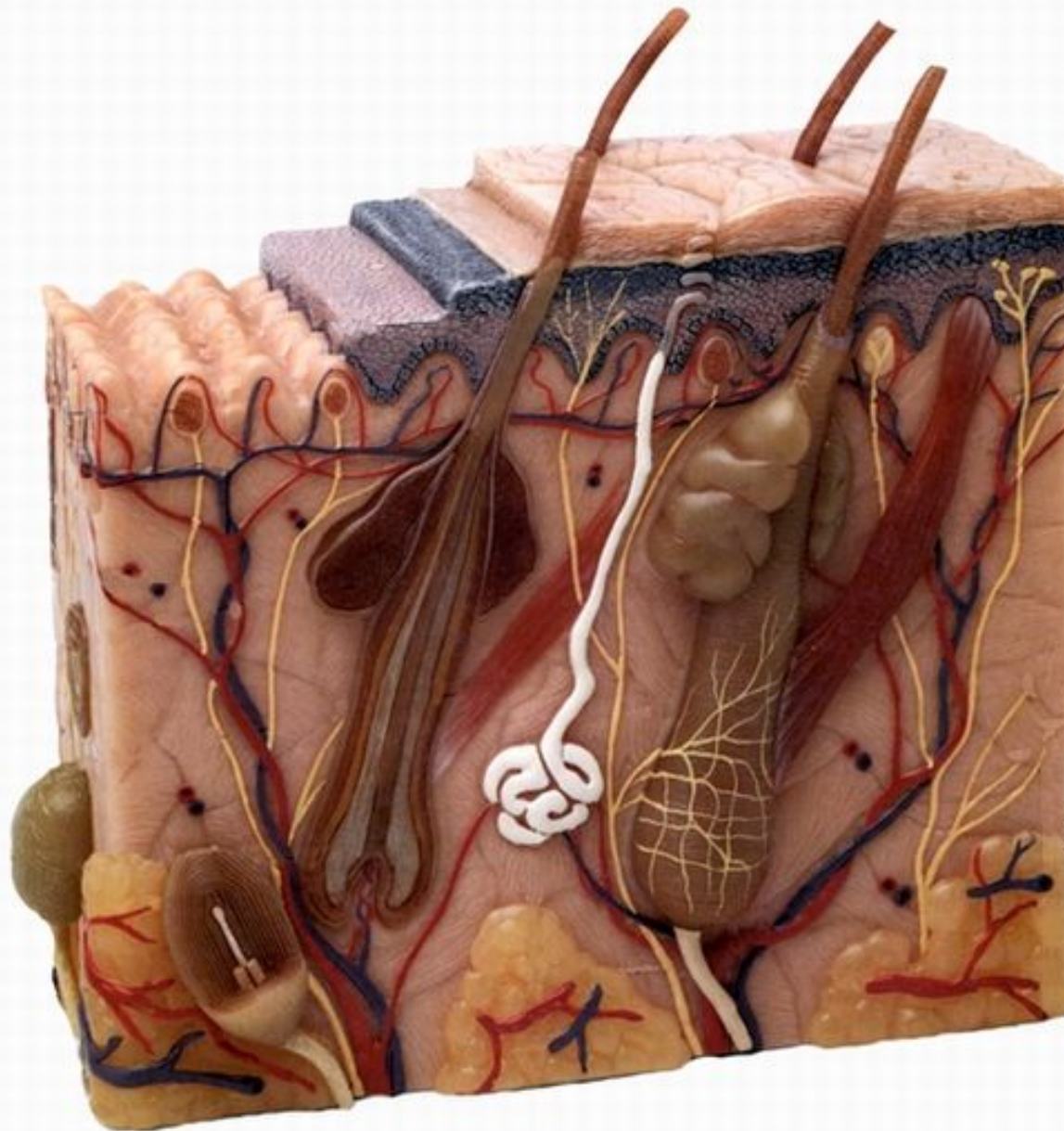
Физическая  
(теплоотдача)

Термоизолирующие  
свойства тканей





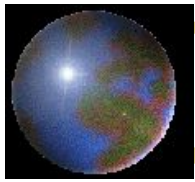
# Строение кожи (слои кожи)



эпидермис

дерма

гиподерма  
(подкожная  
жировая  
клетчатка)



## Функции кожи

- **защитная (барьерная)** защищает организм от действия механических и химических факторов, ультрафиолетового излучения
- **терморегуляторная** за счет излучения тепла и испарения пота
- **участие в водно-солевом обмене**
- **экскреторная** выведение с потом продуктов обмена, солей и лекарств
- **депонирование крови**
- **эндокринная и метаболическая** синтез и накопление витамина D, а также гормонов
- **рецепторная**

# Подкожная жировая клетчатка

- имеет очень большое значение для кожи. В первую очередь - это **терморегуляция**.
- Жировые клетки также представляют собой депо, в которых могут сохраняться жирорастворимые витамины (А, Е, F, К).
- подкожная жировая клетчатка очень важна как **механическая опора** для наружных слоев кожи.
- Кожа, в которой слабо выражен этот слой, обычно имеет больше морщин и складок, быстрее "стареет".



Жировые  
дольки

Кровеносные сосуды

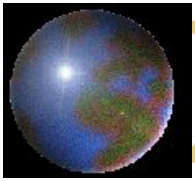




## *Химическая терморегуляция (теплопродукция)*

- осуществляется за счет изменения уровня обмена веществ
- складывается из **первичной теплоты**, выделяющейся в ходе постоянно протекающих реакций обмена веществ, и **вторичной теплоты**, образующейся при расходовании энергии на выполнение определенной работы.
- Интенсивность метаболических процессов неодинакова в, поэтому их вклад различных органов и тканей в общую теплопродукцию неравнозначен
- наибольшее количество тепла образуется в мышцах





# *Физическая терморегуляция (теплоотдача)*

совокупность физиологических процессов, ведущих к изменению уровня теплоотдачи

- Излучение
- Теплопроводение
- Конвекция
- Испарение



**Излучение** — это отдача тепла в виде электромагнитных волн инфракрасного диапазона ( $\alpha = 5 - 20$  мкм). Количество тепла, рассеиваемого организмом в окружающую среду излучением, пропорционально площади поверхности излучения и разности средних значений температур кожи и окружающей среды.

***При температуре окружающей среды 20°C и относительной влажности воздуха 40 — 60% организм взрослого человека рассеивает путем излучения около 40 — 50% всего отдаваемого тепла.***



**Теплопроводение (кондукция)** — отдача тепла при непосредственном соприкосновении тела с другими физическими объектами. Количество тепла, отдаваемого в окружающую среду этим способом, пропорционально разнице средних температур контактирующих тел, площади соприкасающихся поверхностей, времени теплового контакта и теплопроводности

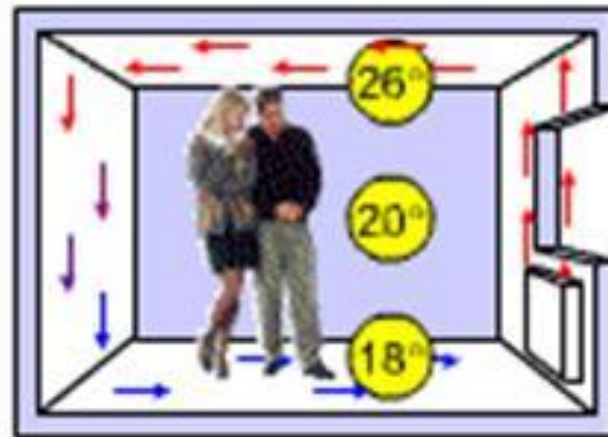
$$E_m = K_m (T_1 - T_2),$$



**Конвекция** — теплоотдача, осуществляемая путем переноса тепла движущимися частицами воздуха (воды). Конвекционный теплообмен, в отличие от теплопроводения, связан с обменом не только энергии, но и молекул.

▣ **Свободная конвекция**

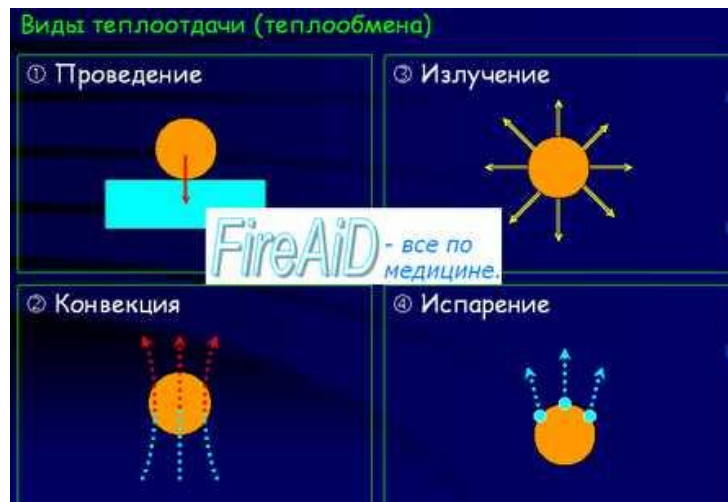
▣ **Принудительная конвекция**





При **нормальных условиях** (температура воздуха  $20^{\circ}\text{C}$ , а относительная влажность — 40—60%) тело взрослого человека рассеивает в окружающую среду путем теплопроводения и конвекции около **25—30%** тепла.

Количество отдаваемого конвекцией тепла увеличивается при возрастании скорости движения воздушных потоков (ветер, вентиляция).

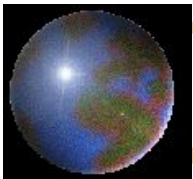




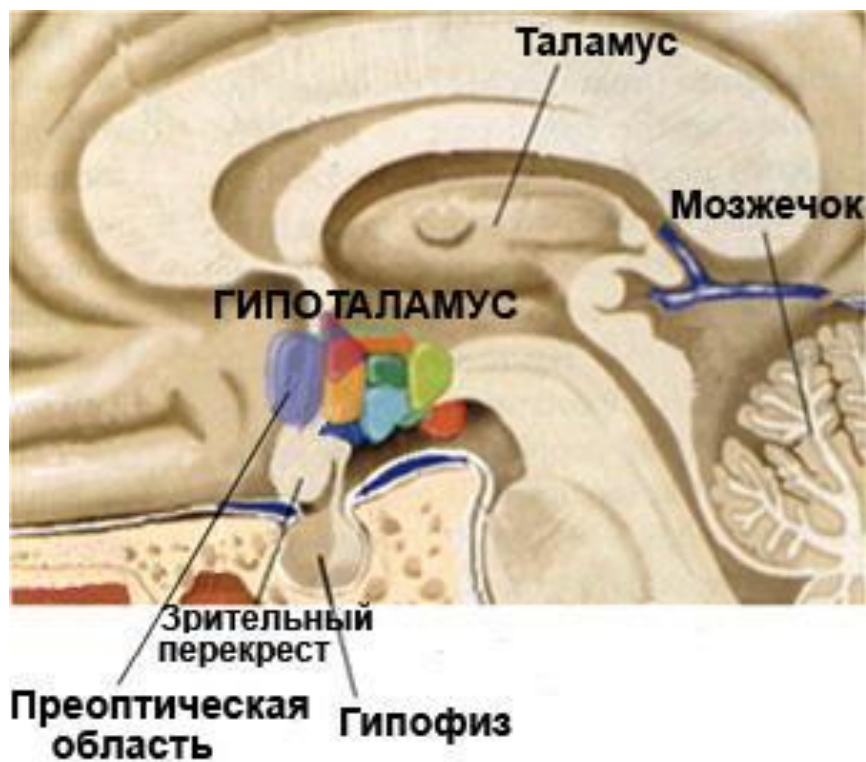
**Испарение** — это отдача тепла в окружающую среду за счет испарения пота или влаги с поверхности кожи и слизистых дыхательных путей

При температуре внешней среды около 20°C испарение составляет около 36 г/ч. На испарение 1 г воды затрачивается **0,58 ккал** тепловой энергии, т.е. путем испарения организм человека отдает в этих условиях **около 20% всего рассеиваемого тепла**

Повышение внешней температуры, выполнение физической работы усиливают потоотделение, и оно может возрасти **до 500—2000 г/ч**



# Центры терморегуляции







В терморегуляции принимают участие **гуморальные факторы:** гормоны щитовидной железы (тироксин и др.) и надпочечников (адреналин и др.). Снижение температуры вызывает увеличение концентрации этих гормонов в крови.

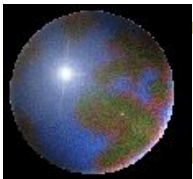
Эти гормоны усиливают окислительные процессы, что сопровождается увеличением теплообразования.

Адреналин суживает периферические сосуды, что приводит к снижению теплоотдачи.



Процессы, которые обеспечивают температурный гомеостаз, можно разделить на следующие группы:

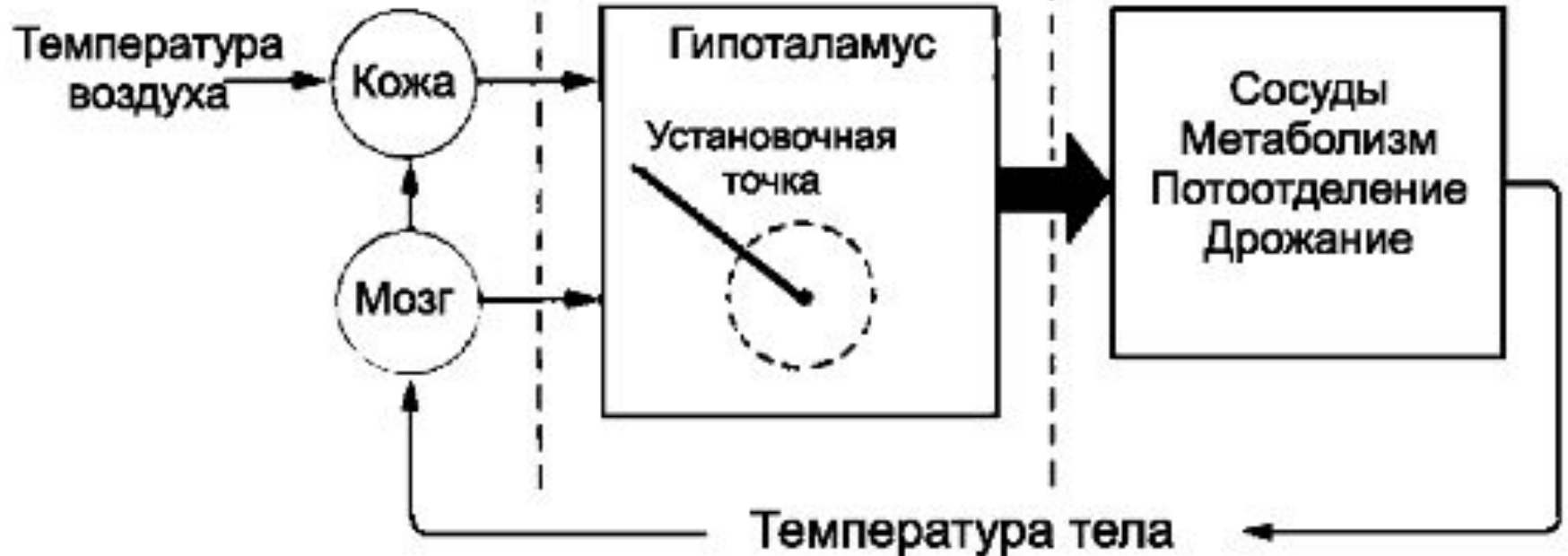
- **поведенческие механизмы** (перемещение в среде с целью поиска комфортных температурных условий);
- **вегетативные механизмы** (сосудистые реакции, изменение интенсивности метаболизма;
- **адаптивные механизмы**, или акклиматизация.



## Рецепторы

## Интегратор

## Эффекторы

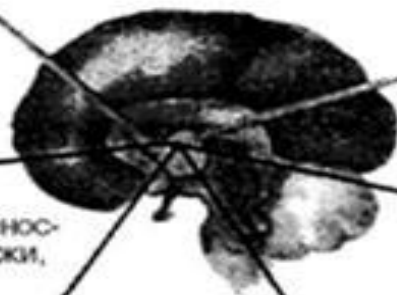


# ГИПОТЕРМИЯ

Низкая температура тела стимулирует терморецепторы



В гипоталамус поступают сигналы



Сужение кровеносных сосудов кожи, вследствие чего уменьшается отдача тепла кожей

Активируются скелетные мышцы, вызывая дрожь, что приводит к повышению интенсивности обменных процессов и образованию большого количества тепла



Температура тела повышается

# ГИПЕРТЕРМИЯ

Высокая температура тела стимулирует терморецепторы



В гипоталамус поступают сигналы



Расширение кровеносных сосудов кожи, приводящие к отдаче большого количества тепла



Повышается активность потовых желез, а следовательно, и потери тепла испарением

Температура тела понижается

# Реакция кожи на температуру окружающей среды



**Падение окружающей температуры вызывает снижение теплоотдачи (сужаются кровеносные сосуды кожи)**



# Терморегуляция – уравнивание процессов образования и отдачи тепла.





## Реакция кожи на температуру окружающей среды



Возрастание окружающей температуры вызывает усиление теплоотдачи (учащается дыхание, потоотделение, расширяются кровеносные сосуды кожи — она краснеет)