

Анатомия и физиология человека

Учебный модуль VII.

Тема 5. Процесс выделения.

Общая характеристика и общее
представление о процессе и
системе.

Преподаватель Соколова Е.А.

1. Процесс выделения.

- **В процессе жизнедеятельности в организме образуются продукты распада органических соединений**
- **Часть этих соединений не используется клетками и должна быть удалена из организма**
- **Конечные продукты обмена веществ называются - экскретaми(шлаками)**

- Органы, их выделяющие - **выделительными (экскреторными)**

- К ним относятся:

- -лёгкие
- -кожа
- -пищеварительный тракт
- -почки

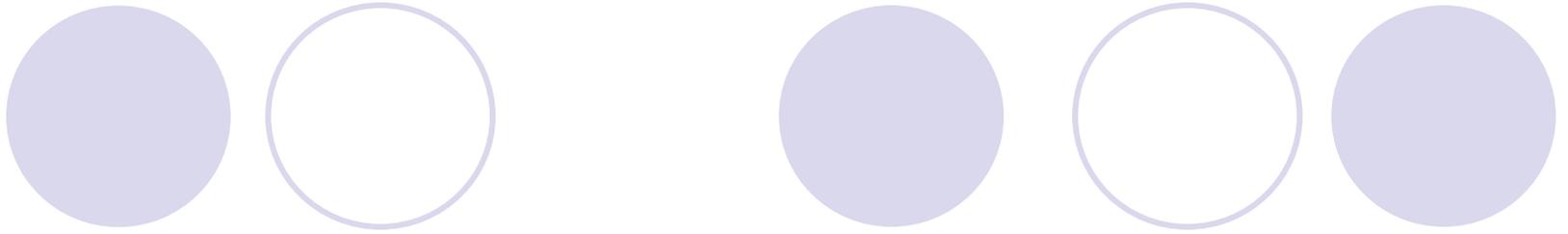
- **Лёгкие** выделяют углекислый газ и пары воды (400 мл/сут) с выдыхаемым воздухом
- **Пищеварительный тракт** выделяет немного воды, желчных кислот, пигментов, холестерина, лекарства, соли тяжёлых металлов (железо, кадмий, марганец), непереваренные остатки пищи в виде каловых масс

- **Кожа** с потом и кожным салом выделяет воду, соли, мочевины, мочевую кислоту, креатинин и др.
- Все эти системы уже изучены.
- **Почки – основной экскреторный орган, выводящий с мочой большинство продуктов обмена веществ**
- **ДИУРЕЗ** – процесс образования и выделения мочи из организма

2. Общее представление о строении почек



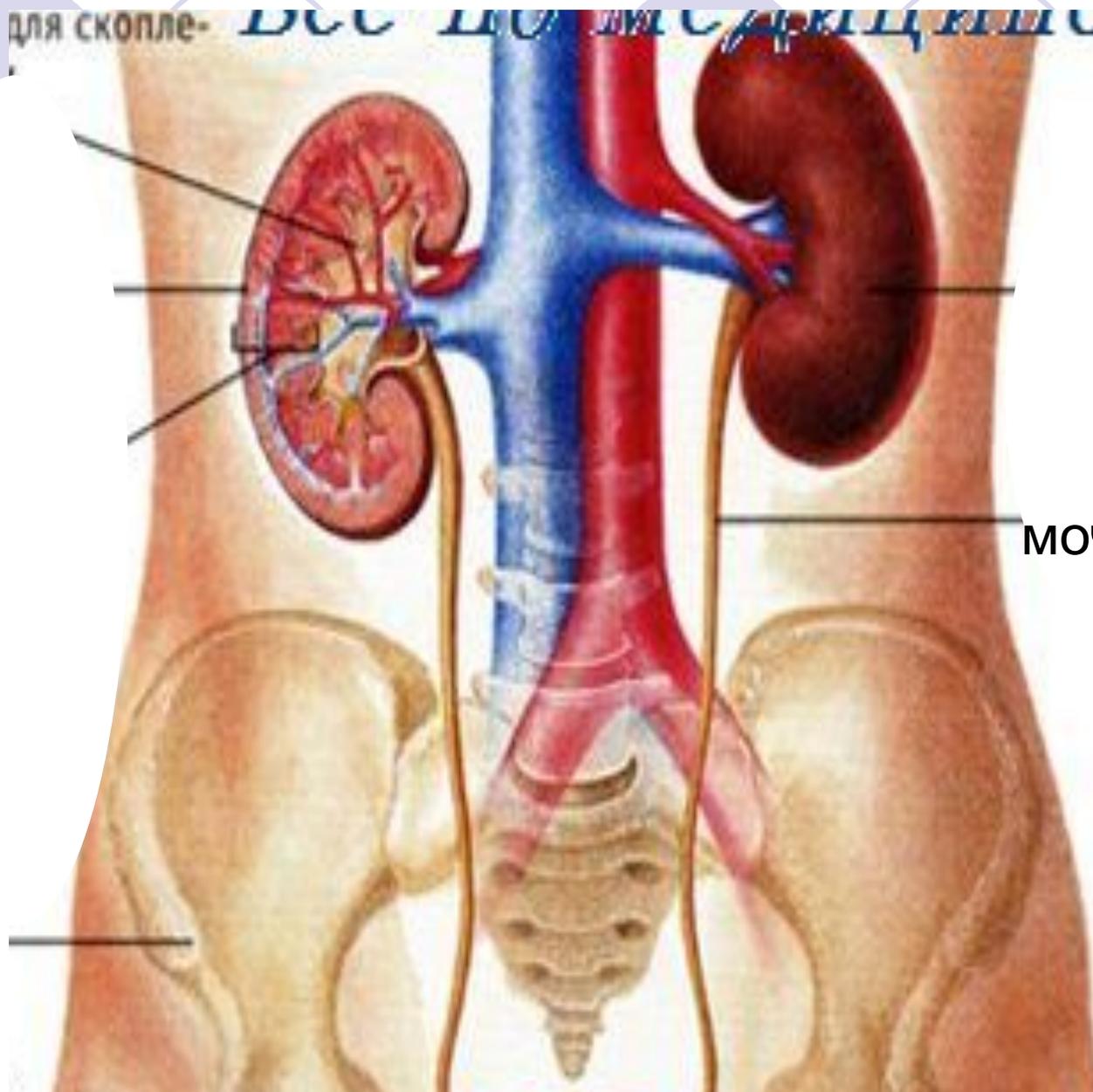
- **Почка** – парный паренхиматозный орган
- Вес -150 гр
- Воспаление почек - **нефрит**



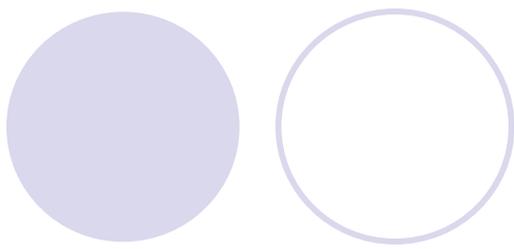
- Форма бобовидная, красно-коричневого цвета,
- В ворота почки входит почечная артерия и вена
- От лоханки отходит мочеточник

- **Почки лежат в забрюшинном пространстве, на поясничных мышцах**
- **Оболочки почек:**
 - -внутренняя- фиброзная капсула, жировая капсула, почечная фасция
 - -наружная – пристеночная брюшина, покрывающая почку спереди

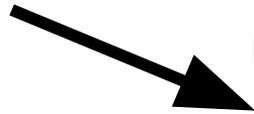
для скопле- ВСЕ ПОЖИВЛЯЮЩИЕ.



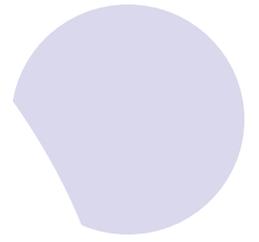
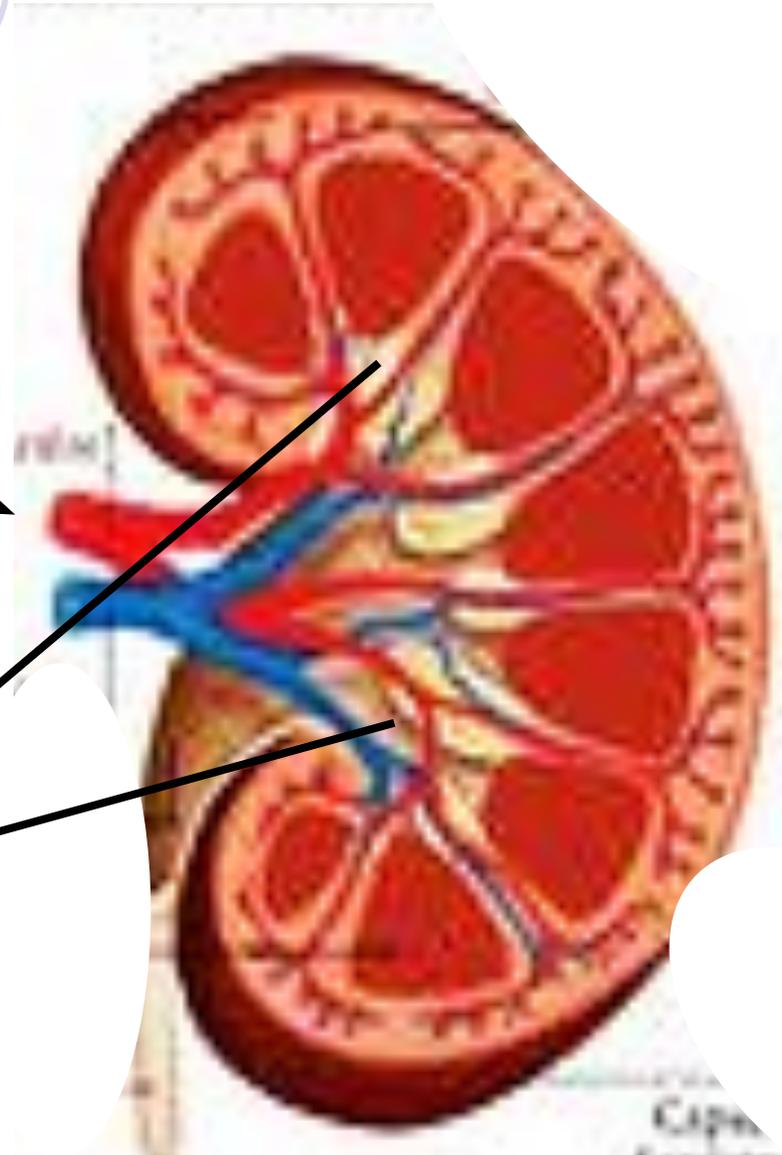
мочеточник



Ворота
почки

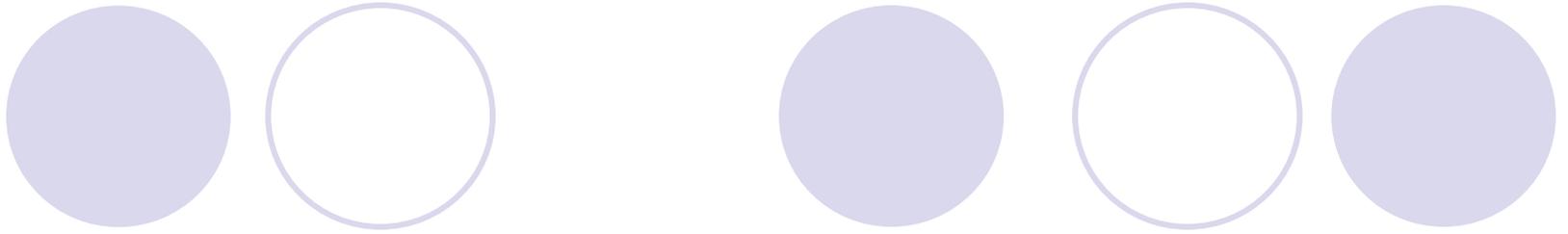


Почечная
лоханка

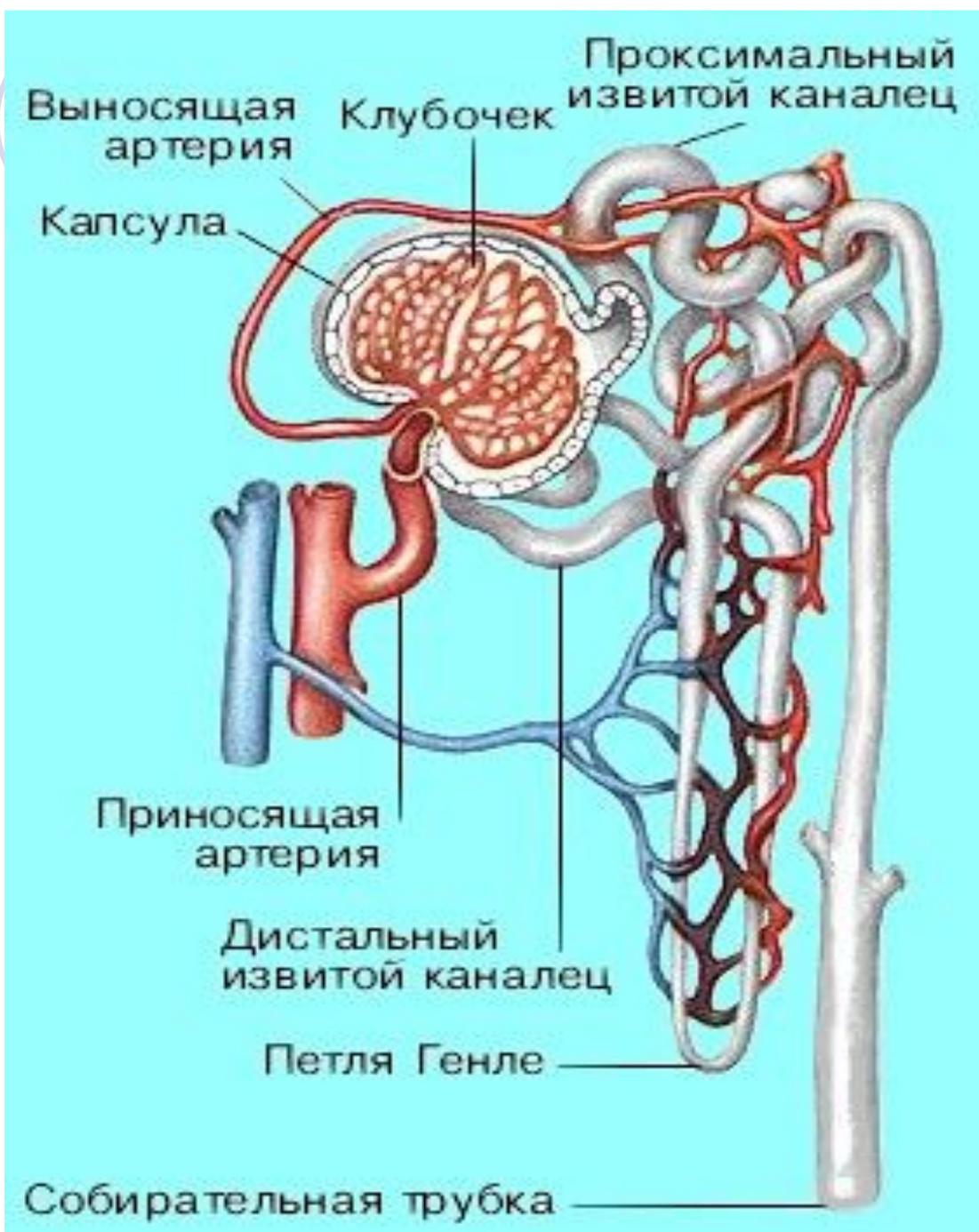


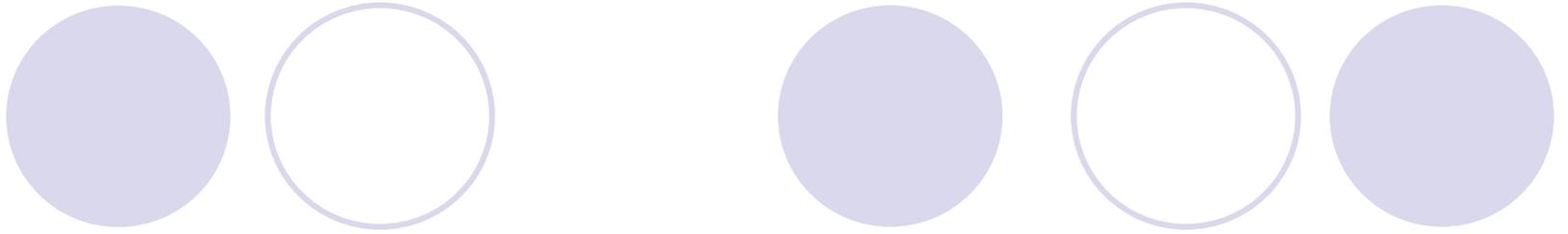
3. Общее представление о строении нефрона

- Нефрон – структурно-функциональная единица почки, которая осуществляет её основные функции
- В каждой почке по 1 млн. нефронов
- Нефрон состоит из микроскопических трубочек разной длины и формы и кровеносных капилляров



- Длина нефрона – 4 см
- В нём различают четыре части:
 - почечное тельце Мальпиги;
 - проксимальный извитой каналец
 - петля Генле
 - дистальный извитой каналец
 - собирательная почечная трубочка





- Несколько нефронов впадает в одну собирательную ***почечную трубочку***

4. Органы мочевыводящей системы.

- **Почки** – основной экскреторный орган
- **Мочеточник** – узкая трубочка
- **Функция** – проведение мочи из почек в мочевой пузырь
- **Мочевой пузырь** – орган малого таза

- **Функция** – накопление мочи в количестве около 500мл, сфинктер находится с внутренней стороны мочеиспускательного канала
- **Мочеиспускательный канал** – имеет половые отличия
- **Функция** у женщин – выведение мочи
- **Функция** у мужчин - выведение спермы и мочи

5. Основы физиологии процесса мочеобразования и мочевыделения

- ФУНКЦИИ ПОЧЕК.
- Почки выполняют несколько функций:
- ***1. Поддержание гомеостаза:***
 - регуляция водно-минерального обмена
 - постоянство водного баланса
 - онкотическое деление (предотвращение потерь белка с мочой)

-кислотно-основное равновесие

-равновесие основных ионов:

Na^+ ; K^+ ; Ca^{2+} ; Cl^- ; Mg^{2+} ; сульфат; фосфат; H^+

● **2. Экскреторная функция**

-выделение конечных **продуктов распада белка**: мочевины, мочевой кислоты, креатина, креатинина, аммиака;

-выделение продуктов **распада билирубина и гормонов, излишков глюкозы и солей**;

-выделение **лекарственных средств, пестицидов и других чужеродных веществ;**

● **3. Синтез глюкозы:**

-почка синтезирует глюкозу из аминокислот и других продуктов;

● **4. Эндокринная функция:**

-выделение в кровь БАВ, основные:
ренин – регулятор АД (артериальное давление)

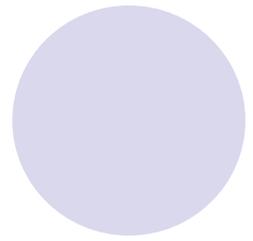
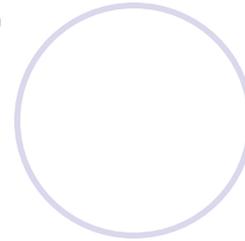
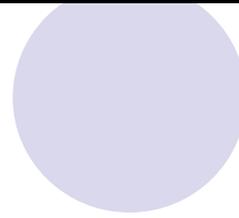
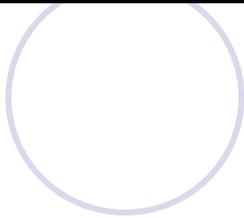
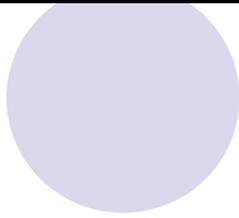


- эритропоэтин- стимулятор
эритропоэза;

-тромбопоэтин – стимулятор
тромбопоэза;

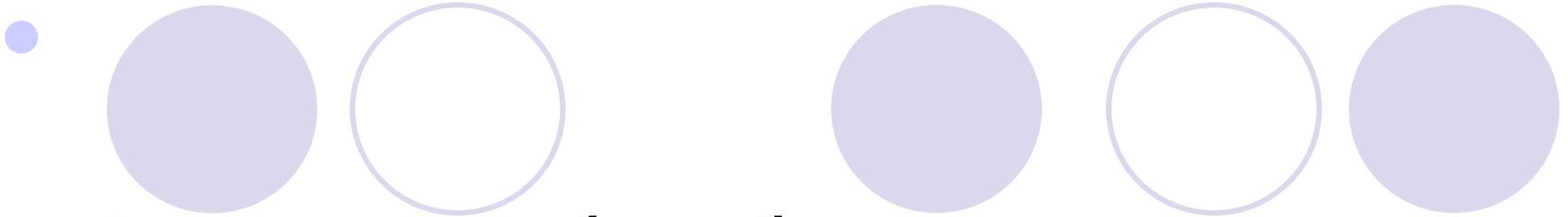
-витамин D₃ -регулятор всасывания
кальция в кишечнике

Физиология мочеобразования



- Мочеобразования содержит 3 фазы:
 - 1 - клубочковая фильтрация
 - 2 - канальцевая реабсорбция
 - 3 - канальцевая секреция

- В процессе 1 фазы, в почечном тельце путём ультрафильтрации из плазмы крови образуется **первичная моча ≈ 125 мл/мин** или **170-180л/сут.**, содержащая весь состав **плазмы крови** крупных белков
- ***2 и 3 фазы: Реабсорбция и секреция*** происходят в в канальцах нефрона и начале собирательных трубочек

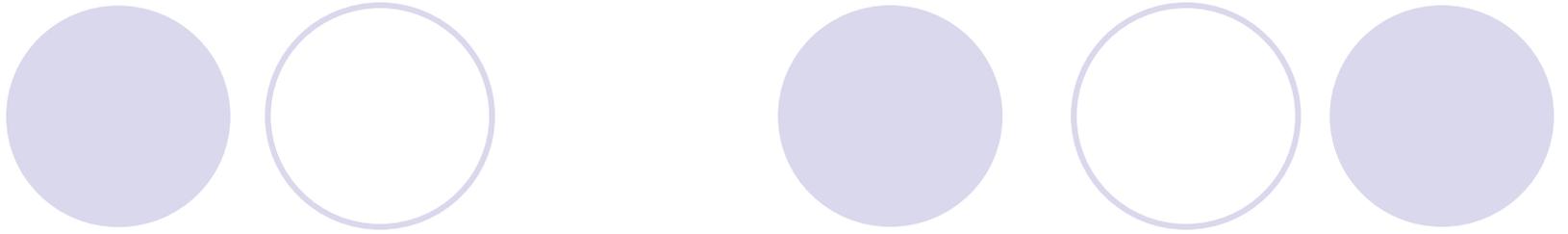


- 2 фаза - ***реабсорбция*** , это процесс **обратного всасывания** из первичной мочи в капилляры канальцевой сети - воды и других веществ: аминокислот, глюкозы, витаминов, электролитов



- 3 фаза – **секреция**, это функция эпителия канальцев
- Этот процесс является удаление веществ, которые не удалились 2-й фазой из **крови капилляров**, или содержатся в крови в очень больших количествах
- Это белковые шлаки, лекарства, пестициды и краски (секреция идёт в обратном направлении относительно реабсорбции – **из крови в канальца**)

- В почечных канальцах происходит деление функций по участкам:
- -В проксимальном канальце идёт реабсорбция **воды и всех растворённых в ней веществ**, секретятся **все вещества кроме K^+** ;
- В петле Генле реабсорбируются **вода и ионы электролитов, кроме K^+** ;



-В дистальном канальце и собирательных трубочках **секретируются ионы кальция и реабсорбируется вода, здесь начинает формироваться конечная моча**

ОБРАЗОВАНИЕ КОНЕЧНОЙ МОЧИ

- **Конечная моча** образуется в собирательных трубочках со скоростью 1мл/мин (1,0-1,5л/сут), здесь состав обладает большой концентрацией, особенно в петле Генле
- **Мочеобразование** – это очень сложный процесс, включающий **клубочковую фильтрацию, канальцевую реабсорбцию и канальцевую секрецию**
- Почкам необходимо большое количество **кислорода**

- **Диурез** – (суточное количество мочи) человека, в среднем составляет 1,0-1,5 л, показатель непостоянен
- Диурез **возрастает** при обильном питье, потреблении солёной, острой, белковой пищи
- Диурез **снижается** при недостаточном питье или обильном потоотделении

- 
- A decorative header consisting of five circles in a row. From left to right: a solid light purple circle, a hollow light purple circle, a solid light purple circle, a hollow light purple circle, and a solid light purple circle.
- Моча в норме соломенно-жёлтого цвета, т.к. это обеспечивается пигментами – **уробилином** и **урохромов**, образованные из билирубина
 - Реакция слабокислая, в норме в составе **белковые шлаки**: мочевины, мочеваая кислота, аммиак и т.д., но чистый **белок отсутствует**

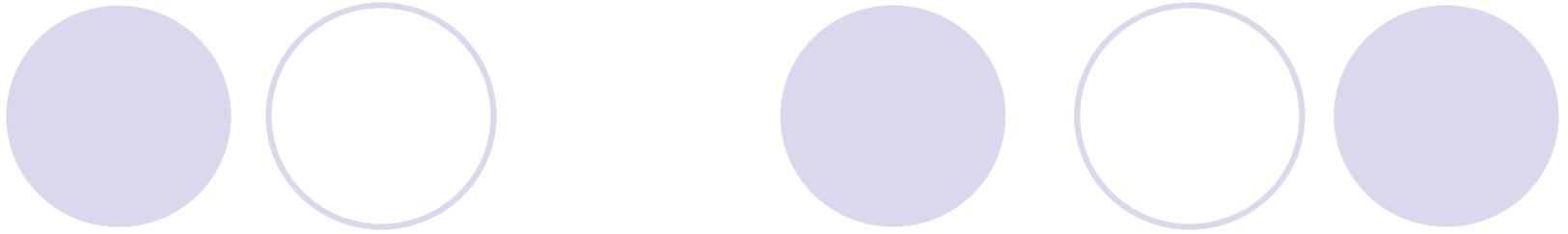
- Глюкоза должна отсутствовать в моче, Эритроциты отсутствовать
- Их появление , как и белка говорит о заболевании почек

6. Регуляция мочеобразования

- Мочеобразование регулируется **нервно-гуморальным путём**
- **Нервная система и гормоны** регулируют тонус почечных артерий, **поддерживая АД** на уровне, необходимом для фильтрации мочи

ГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ

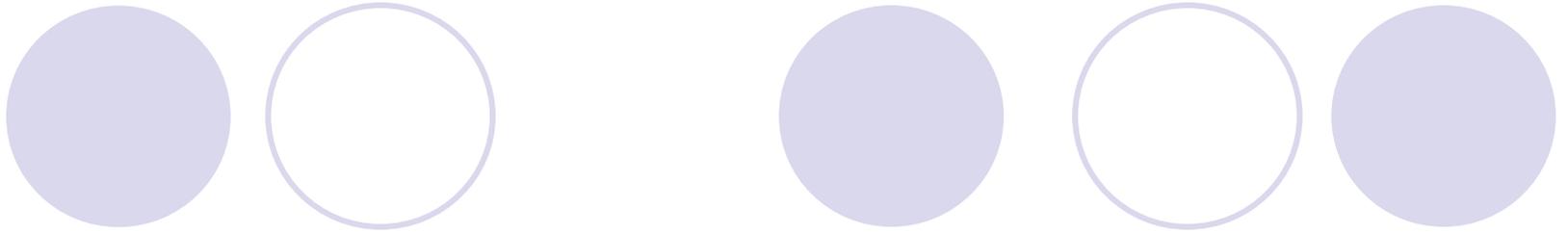
- Соматотропин и АКТГ (гормоны гипофиза) – **повышают диурез**
- Вазопрессин (АДГ) – **снижает мочеобразование**
- Гипофункция этого гормона вызывает **несахарный диабет**
- Альдостерон – гормон коркового слоя надпочечников – способствует **реабсорбции Na^+ и выделению K^+**



- Альдостерон тормозит всасывание K^+ и Mg^{2+}
- Ренин – фермент, который воздействует на один белок крови, в результате сужаются сосуды и повышается АД
- Выделение ренина увеличивается при снижении давления в почках

НЕРВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ

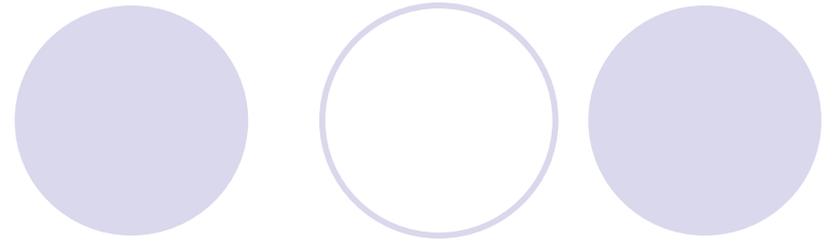
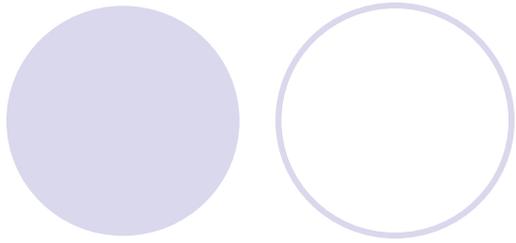
- **Вегетативная нервная система (ВНС) регулирует процессы клубочковой фильтрации и канальцевой реабсорбции**
- **Симпатические нервы почек в основном сосудосуживающие**
- **Симпатические нервы - стимулируют секрецию ренина**



- **Кора больших полушарий** влияет на почки через **вегетативные нервы** и **гипоталамус**, в котором вырабатывается **вазопрессин**
- **Эритропоэтин** – гормон, **стимулирующий образование эритроцитов** в костном мозге

Домашняя работа

- 1.Подготовиться к семинару и лабораторной работе по дыхательной системе и процессу выделения.
- 2.Выполнить самостоятельную практическую работу: «Строение системы мочевыделения»
- Задание:
 - 1.зарисовать строение всех органов системы и нефрон;



- 2.обозначить основные элементы строения