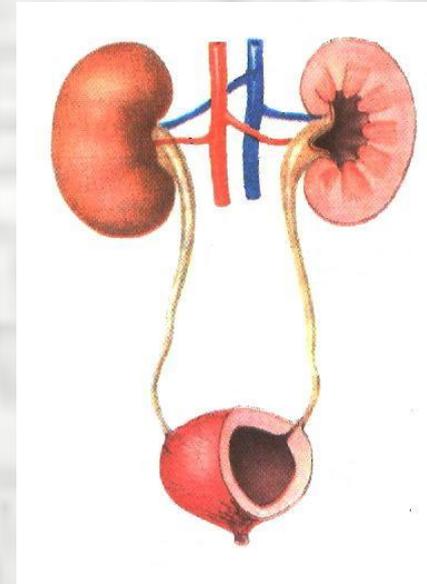


# **Общие вопросы анатомии и физиологии мочевыделительной системы**



# ПЛАН

1. Структуры организма, участвующие в выделении.
2. Обзор мочевыделительной системы – органы, ее образующие, функции.
3. Критерии оценки деятельности мочевыделительной системы.
4. Механизм мочеобразования.
5. Регуляция деятельности почек.
6. Выведение мочи.
7. Состав конечной мочи.

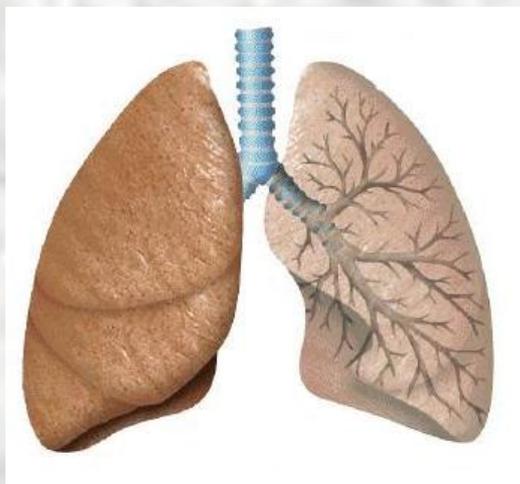
*Какие структуры осуществляют функцию выведения из организма продуктов обмена веществ?*



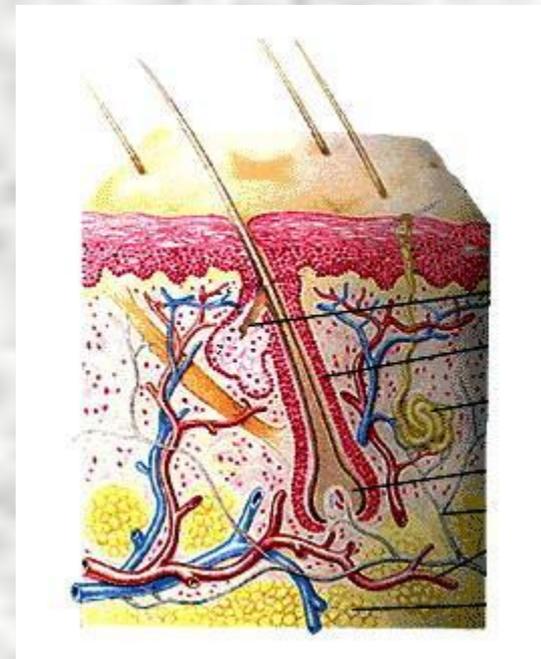
Выделение — часть обмена веществ, осуществляемая путем выведения из организма конечных и промежуточных продуктов метаболизма, чужеродных и излишних веществ для обеспечения оптимального состава внутренней среды и нормальной жизнедеятельности.



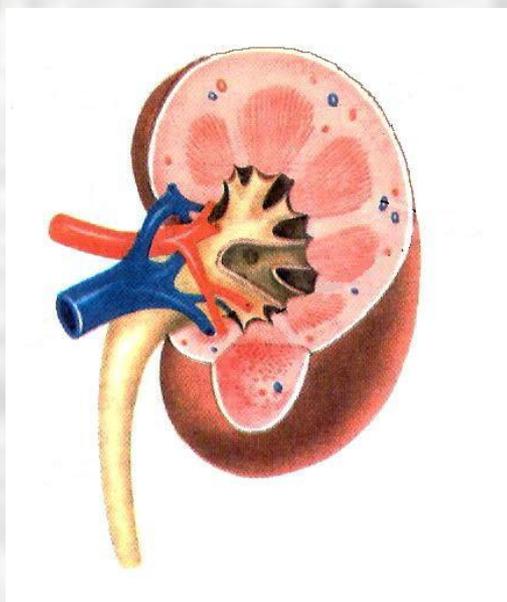
# *Органы, осуществляющие выделение*



**Легкие**



**Кожа**



**Почки**

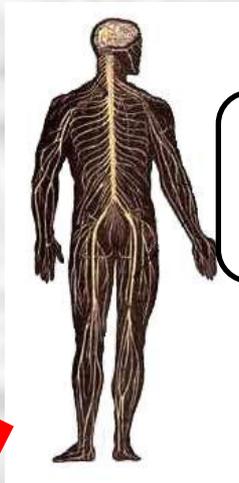
# *КОЖА*

Выделительная функция кожи обеспечивается деятельностью потовых желез и, в меньшей степени, сальных желез. В среднем у человека за сутки выделяется от 300 до 1000 мл пота, но потоотделение может возрасти до 10 л в сутки. С потом из организма выводится в покое до  $1/3$  общего количества экскретируемой воды, 5-10% всей мочевины, мочева кислота, креатин, хлориды, натрий, пепсиноген, амилаза и щелочная фосфатаза

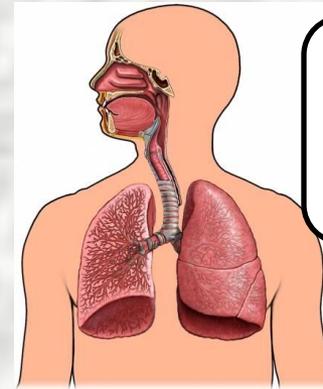
# Легкие

Процессы газообмена обеспечивают удаление из внутренней среды организма летучих метаболитов и экзогенных веществ — углекислого газа, аммиака, ацетона, этанола, метил-меркаптана и др. Гиперсекреция желез слизистой оболочки верхних дыхательных путей имеет место при нарушениях выделительной функции почек, в этом случае через слизистую оболочку выделяется много мочевины, которая разлагаясь образует аммиак, определяющий соответствующих запах изо рта.

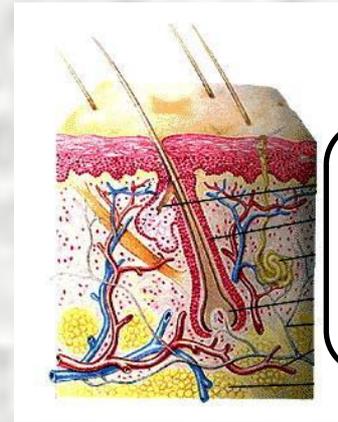
# Обеспечение выделения на разных уровнях



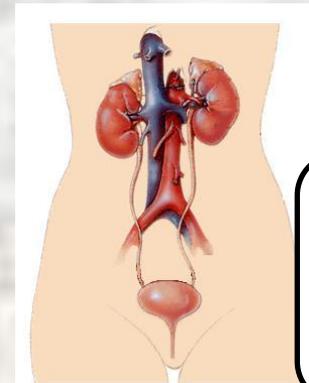
Нейро-гуморальная регуляция



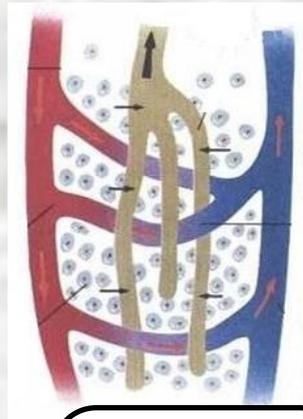
Удаление  $\text{CO}_2$



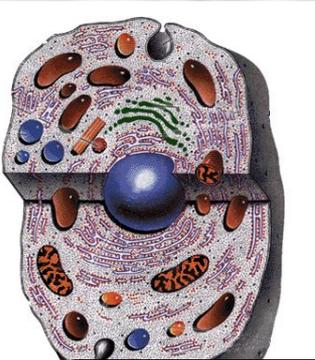
Удаление жидких продуктов метаболизма



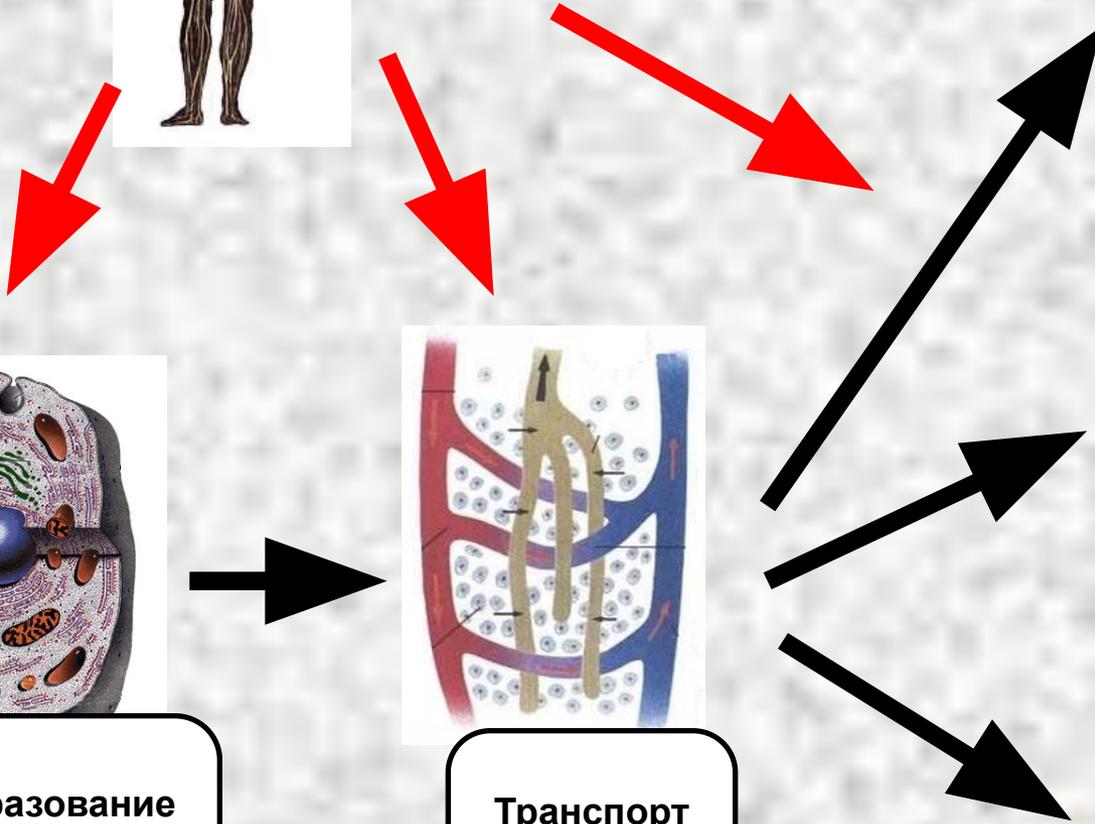
Удаление жидких продуктов метаболизма



Транспорт веществ кровью



Образование продуктов метаболизма



# *Мочевыделительная система* ■

- —это система органов, формирующих, накапливающих и выделяющих мочу у человека. Состоит из пары почек, двух мочеточников, мочевого пузыря и мочеиспускательного канала.
- У человека почки расположены за пристеночным листком брюшины в поясничной области по бокам от двух последних грудных и двух первых поясничных позвонков. Прилегают к задней брюшной стенке в проекции 11-12-го грудного — 1-2-го поясничного позвонков, причем правая почка в норме расположена несколько ниже, поскольку сверху она граничит с печенью (у взрослого верхний полюс правой почки обычно достигает уровня 11-го межреберья, верхний полюс левой — уровень 11-го ребра).

# *Мочевыделительная система*

**Почки**



**Мочеточники**



**Мочевой пузырь**



**Мочеиспускательный  
канал**

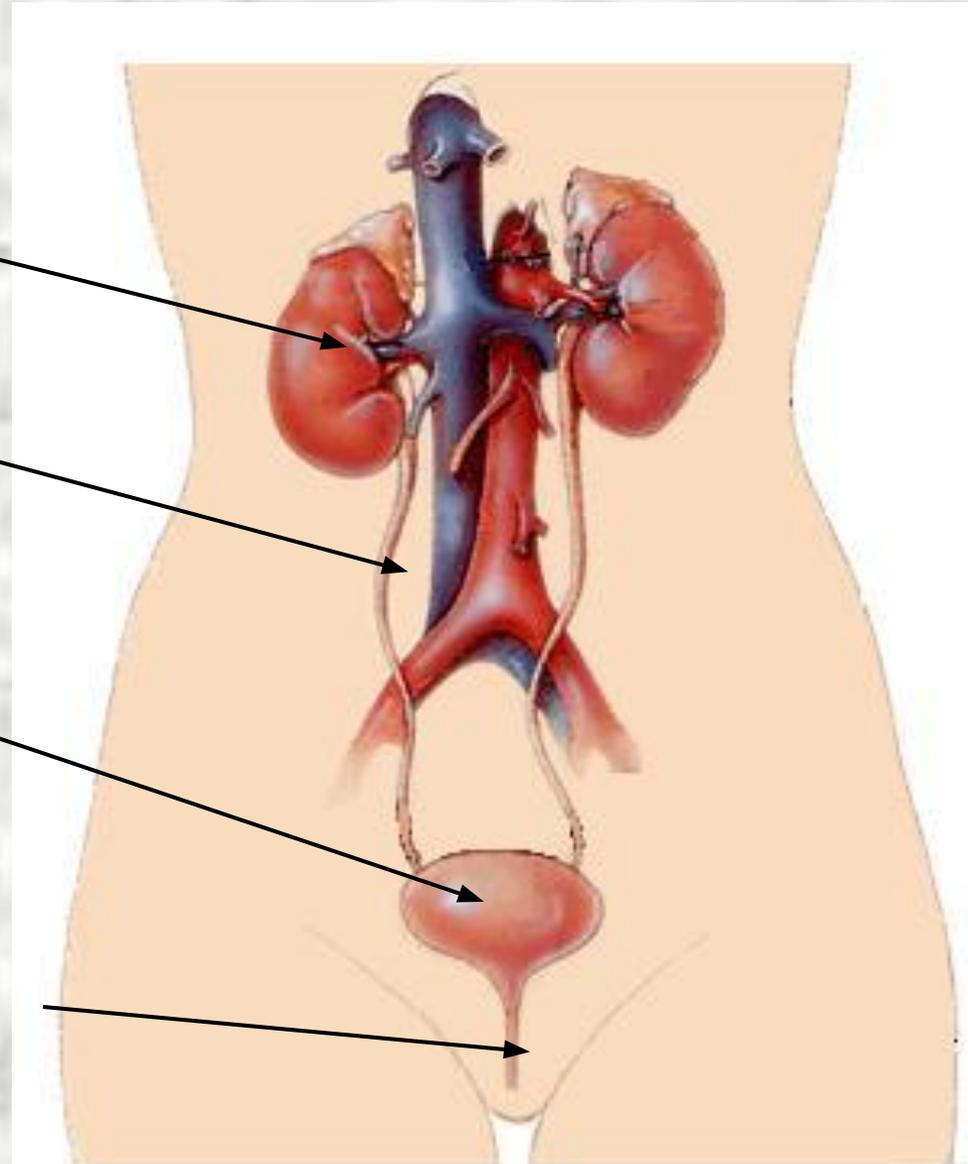
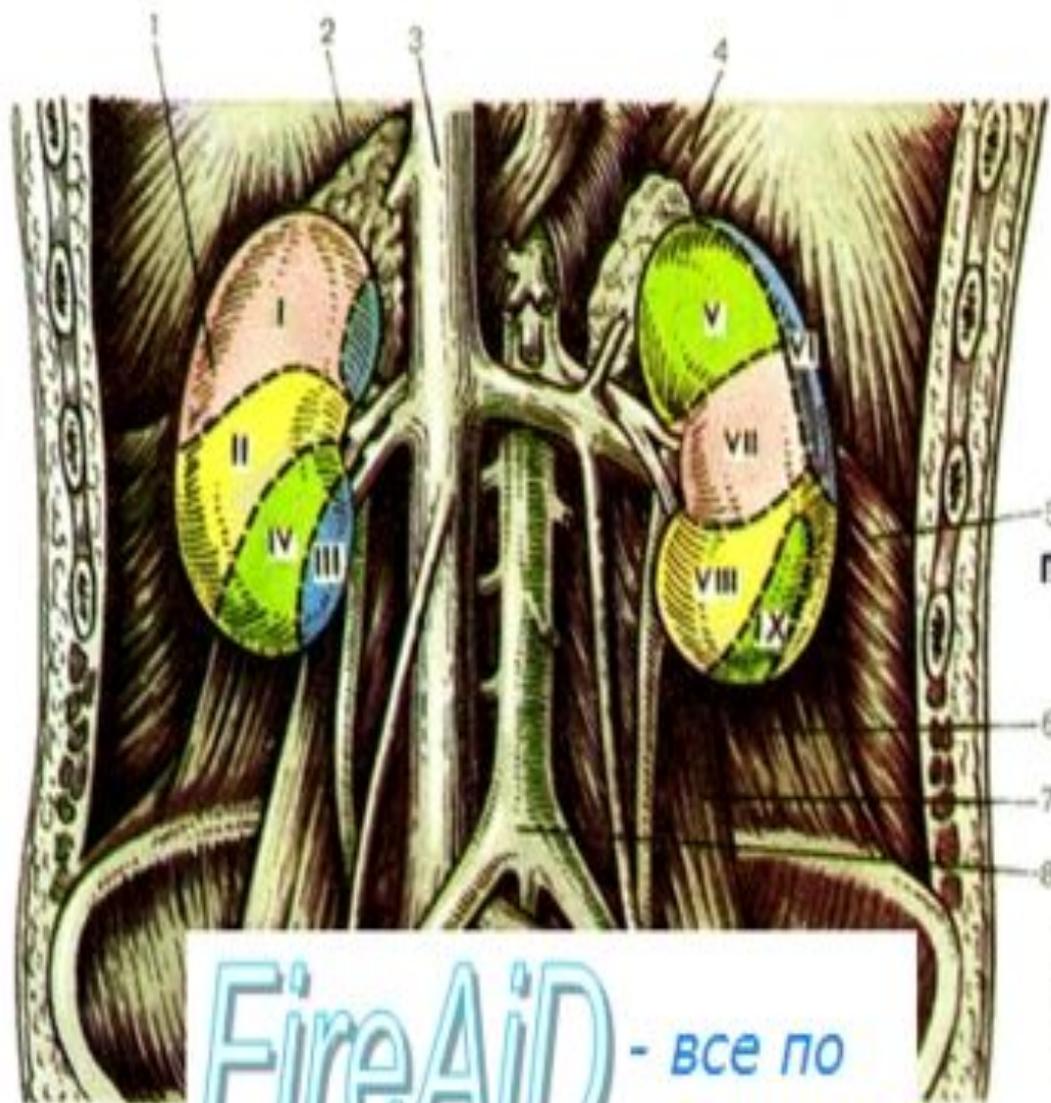


Рис. 1. Положение почек и поля соприкосновения их передних поверхностей с внутренними органами.



- 1 - ren;
- 2 - gl. suprarenalis;
- 3 - v. cava inferior;
- 4 - diaphragma (pars lumbalis);
- 5 - m. transversus abdominis;
- 6 - m. quadratus lumborum;
- 7 - т. psoas major;
- 8 - pars abdominalis aortae.

Поля соприкосновения

правой почки:

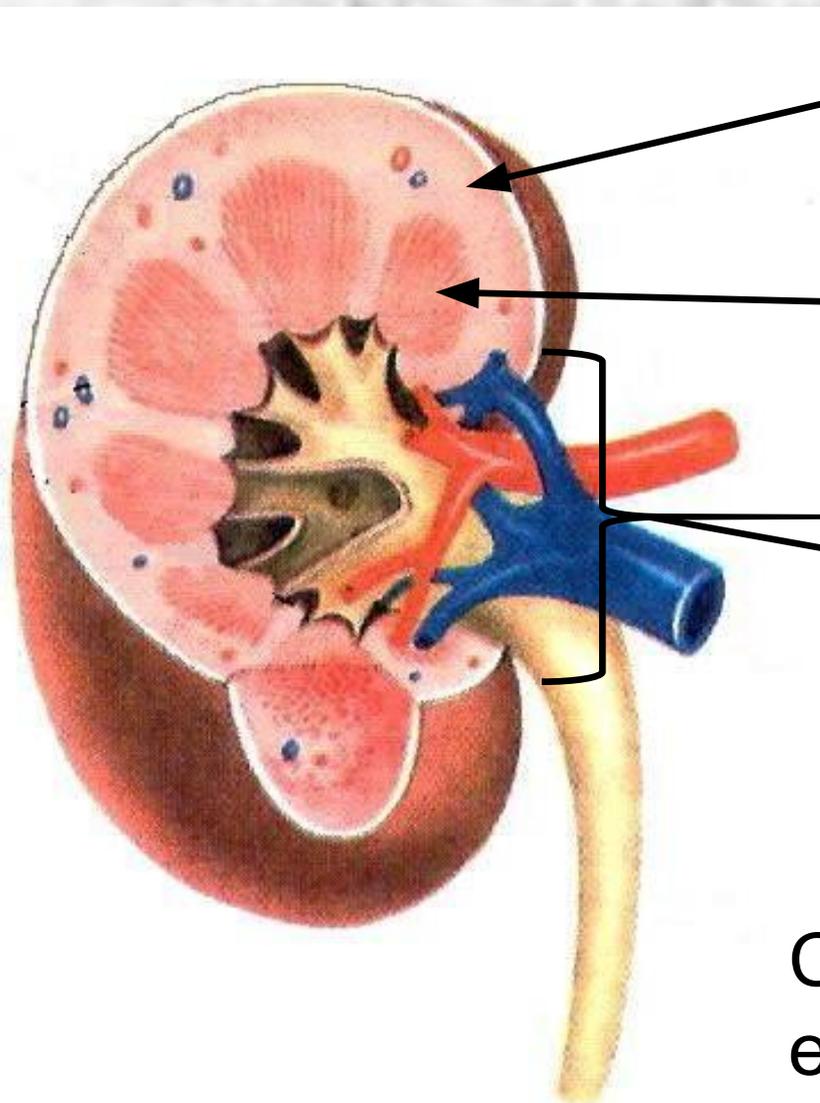
- I - с печенью;
- II - с правым изгибом ободочной кишки;
- III - с двенадцатиперстной кишкой;
- IV - с петлями тонкой кишки;

левой почки:

- V - с желудком;
- VI - с селезенкой;
- VII - с поджелудочной железой;
- VIII - с петлями тонкой кишки;
- IX - с нисходящей ободочной кишкой.

FireAiD - все по  
медицине.

# *Строение почки*



Корковое вещество

Мозговое вещество

Ворота почки

Структурно-функциональная единица почки – **нефрон**.

# *Строение почки*

Размеры одной почки составляют примерно 11,5-12,5 см в длину, 5-6 см в ширину и 3-4 см в толщину.

Масса почек составляет 120-200 г, обычно левая почка несколько больше правой. Каждая почка покрыта прочной соединительнотканной фиброзной капсулой и состоит из:

- паренхимы
- системы накопления и выведения мочи.

# *Строение почки*

Паренхима почки представлена внешним слоем коркового вещества и внутренним слоем мозгового вещества, составляющим внутреннюю часть органа. Система накопления мочи представлена малыми почечными чашечками (6-12), которые, сливаясь между собой по 2-3, образуют большую почечную чашечку (2-4), которые, сливаясь, образуют почечную лоханку. Почечная лоханка переходит непосредственно в мочеточник. Правый и левый мочеточники впадают в мочевой пузырь.

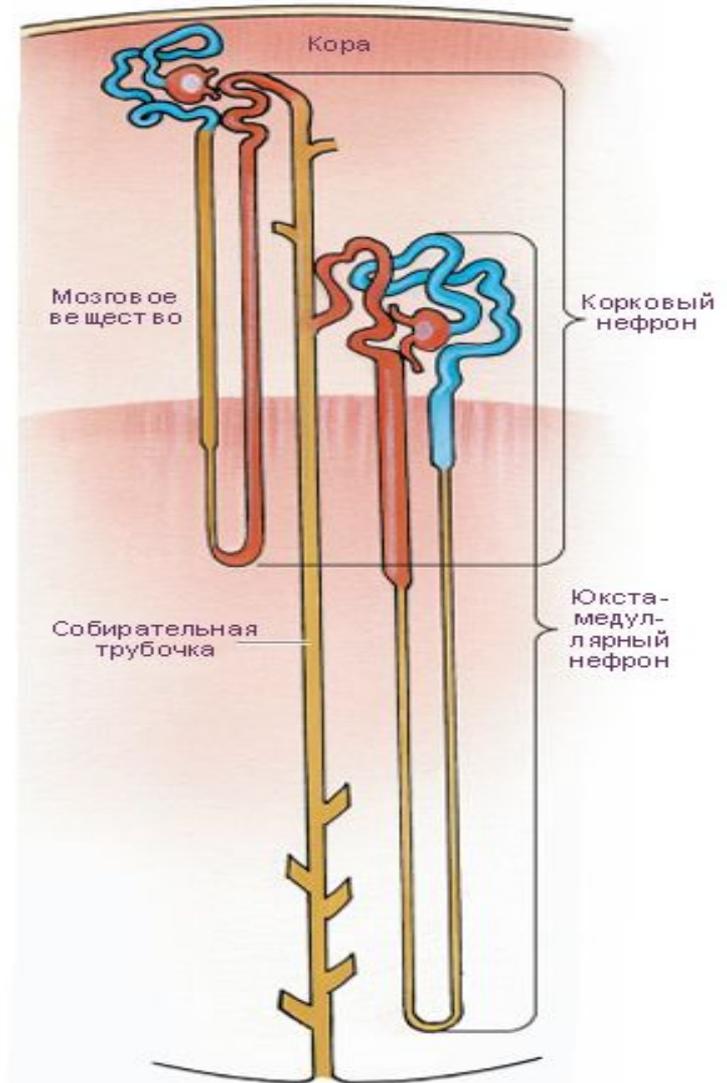
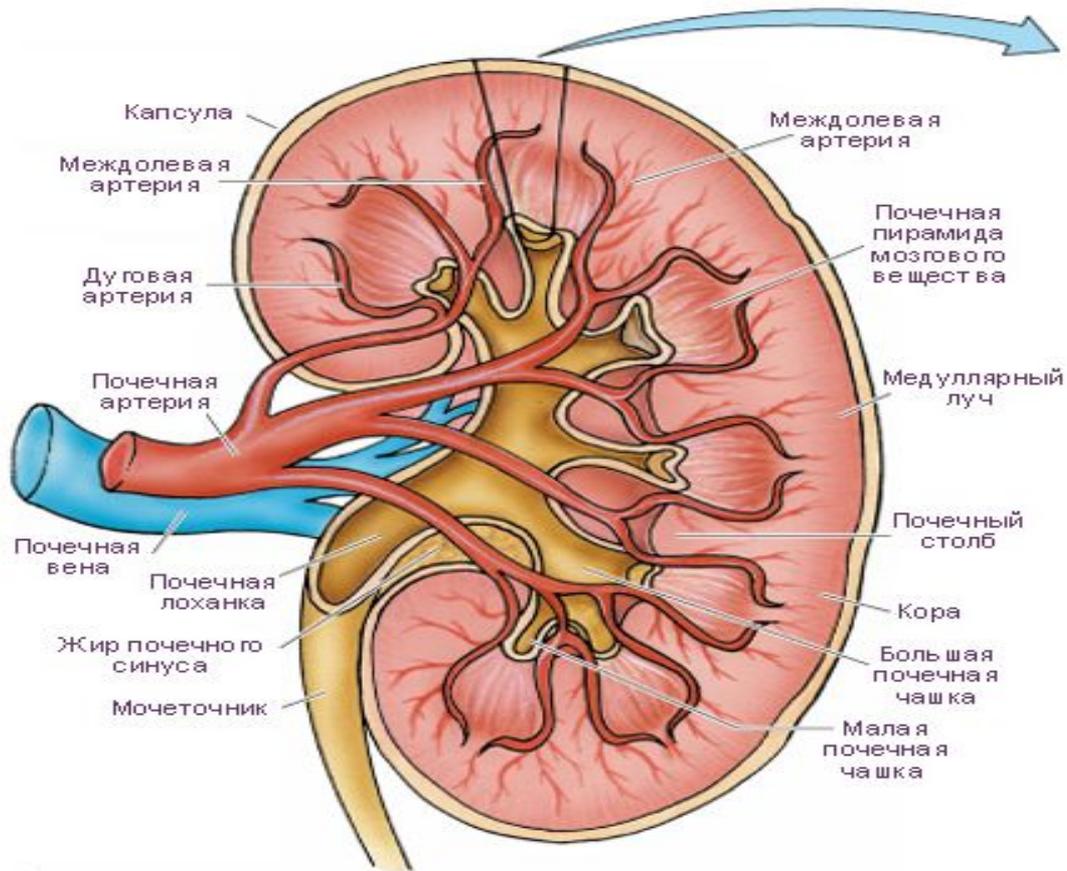
# *Строение почки*

**Корковое** вещество представлено почечными клубочками, а **мозговое** — канальцевыми частями нефронов. **Мозговое** вещество образует пирамиды, основанием обращенные к корковому слою. Пирамид может быть 7-24 у человека. Между ними располагаются почечные столбы, которые представляют собой участки коркового вещества и содержат сегментарные кровеносные и лимфатические сосуды. Пирамида с прилегающим к её основанию корковым веществом образует **почечную долю**.

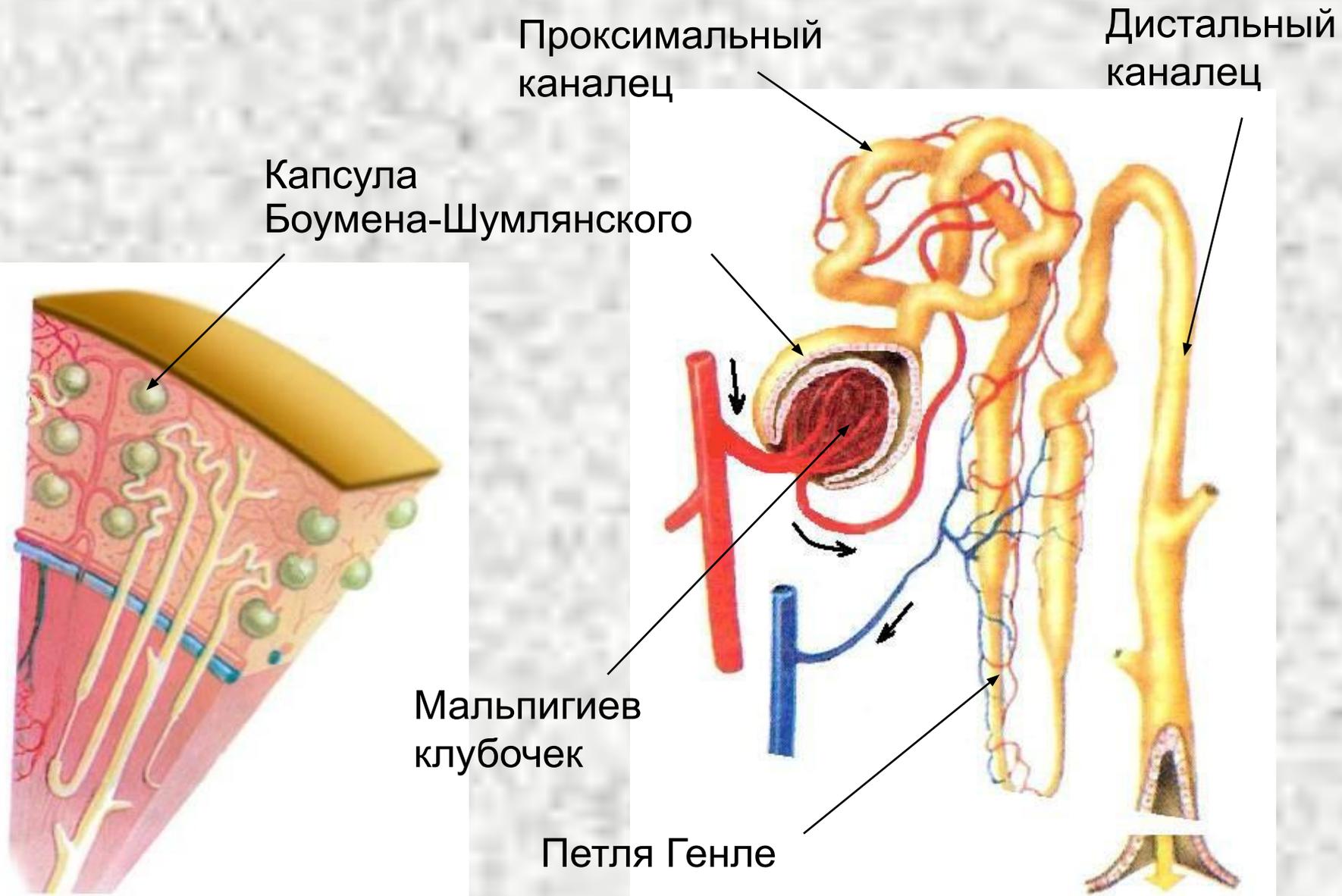
## *Строение почки*

В центре вогнутого края находятся **ворота почки**, здесь расположено расширенное устье мочеточника — **почечная лоханка**. В области ворот почки в неё входят кровеносные сосуды (почечные артерия и вена), лимфатические сосуды, нервы. Отходящие от почек мочеточники открываются в мочевой пузырь.

# Строение почки



# Строение нефрона



# *Строение нефрона*

Морфофункциональной единицей почки является **нефрон** — специфическая структура, выполняющая функцию мочеобразования. В каждой почке насчитывается более 1 миллиона нефронов. Каждый нефрон состоит из нескольких частей: **клубочка, капсулы Шумлянско-Боумена и системы канальцев**, переходящих один в другой.

# *Строение нефрона*

Морфофункциональной единицей почки является нефрон — специфическая структура, выполняющая функцию мочеобразования. В каждой почке насчитывается более 1 миллиона нефронов. Каждый нефрон состоит из нескольких частей: клубочка, капсулы Шумлянско-Боумена и системы канальцев, переходящих один в другой.

# Функции почек:

Экскреторная (выделительная)

Осморегулирующая

Ионорегулирующая

Эндокринная (внутрисекреторная)

Метаболическая

Участие в кроветворении.

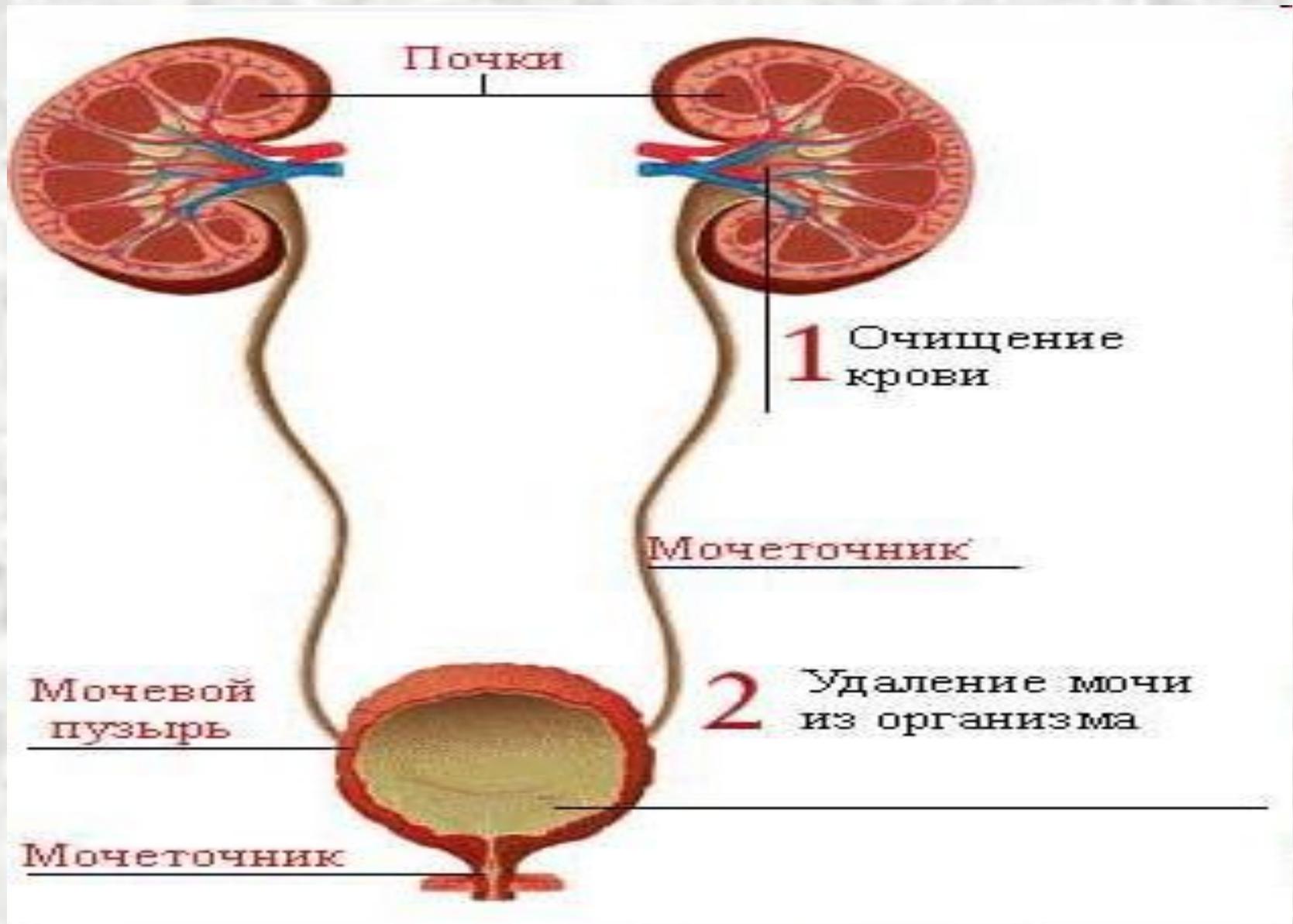
**Мочеточники** — парный орган мочевой системы. Это протоки длиной от 27 до 30 см, диаметром от 5 до 7 мм. Прощупать через живот невозможно. Стенка состоит из 3 слоев: фиброзного, мышечного и слизистого. Внутренняя сторона выстлана переходным эпителием. Начинаются у почечных лоханок, проходят в забрюшинном пространстве по бокам от позвоночного столба, пересекая примерно посередине поперечные отростки поясничных позвонков, опускаются в полость таза, идут по задненижней поверхности мочевого пузыря и, проходя через стенку, открываются устьями в его полость.

## Мочеточники

Каждые 15 — 20 секунд поочередно из мочеточников моча поступает в полость мочевого пузыря порциями. Мочеточники имеют механизмы, препятствующие обратному забросу (**рефлюксу**) мочи из полости мочевого пузыря. У обоих мочеточников по **3 физиологических сужения**, находящихся:

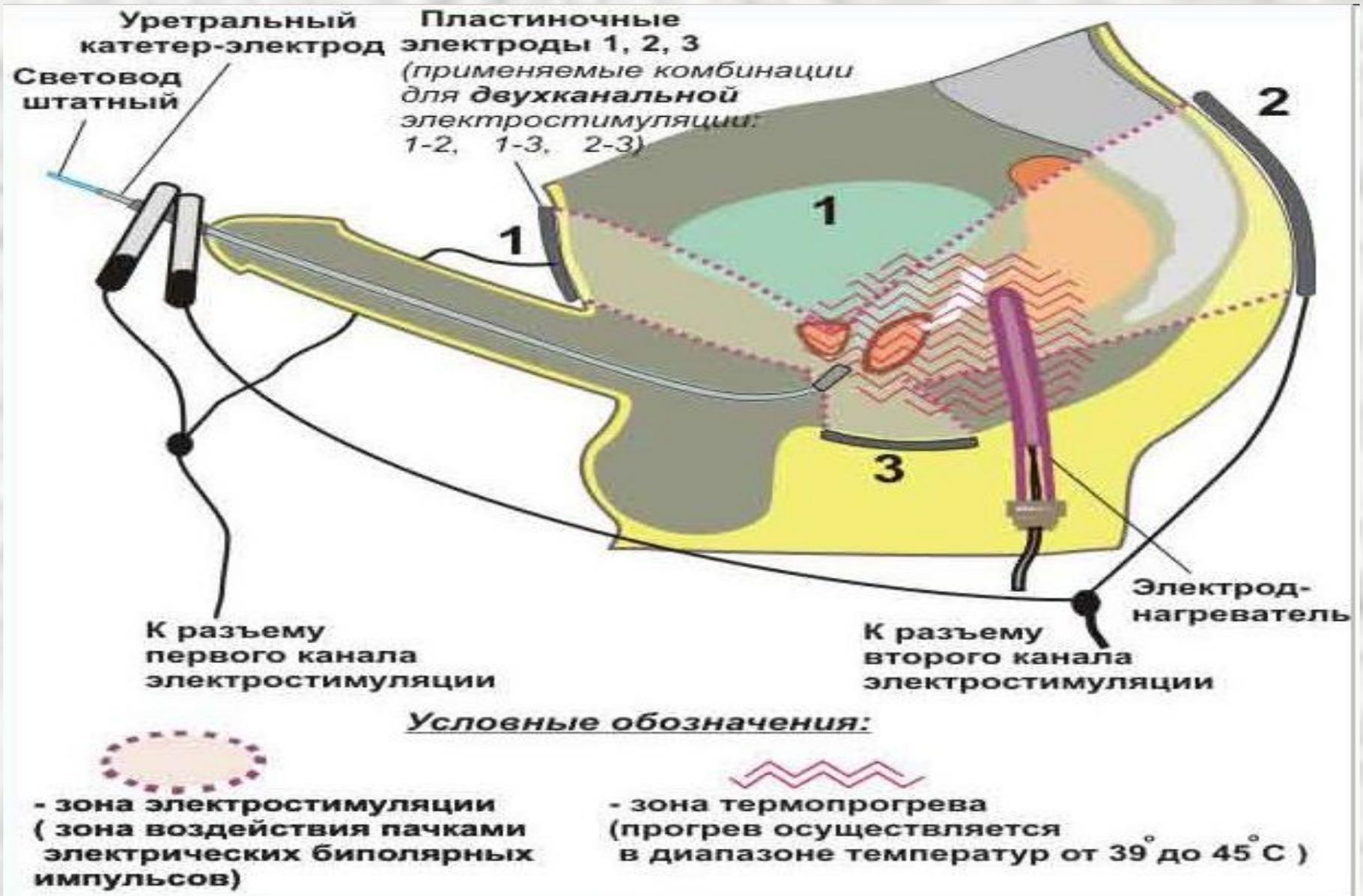
- в месте отхождения от почечной лоханки
- на границе средней и нижней их трети в месте пересечения с подвздошными сосудами
- в месте прохождения внутри стенки мочевого пузыря.

# Мочевой пузырь (vesica urinaria)



**Мочевой пузырь** - полый мышечный орган, выполняющий функцию накопления поступающей по мочеточникам мочи и выделения ее по мочеиспускательному каналу. Располагается в малом тазу за лобковым симфизом, от которого отделен позадилобковой рыхлой соединительной тканью. Различают дно, верхушку, тело и шейку мочевого пузыря. Шейка мочевого пузыря, суживаясь, переходит в мочеиспускательный канал.

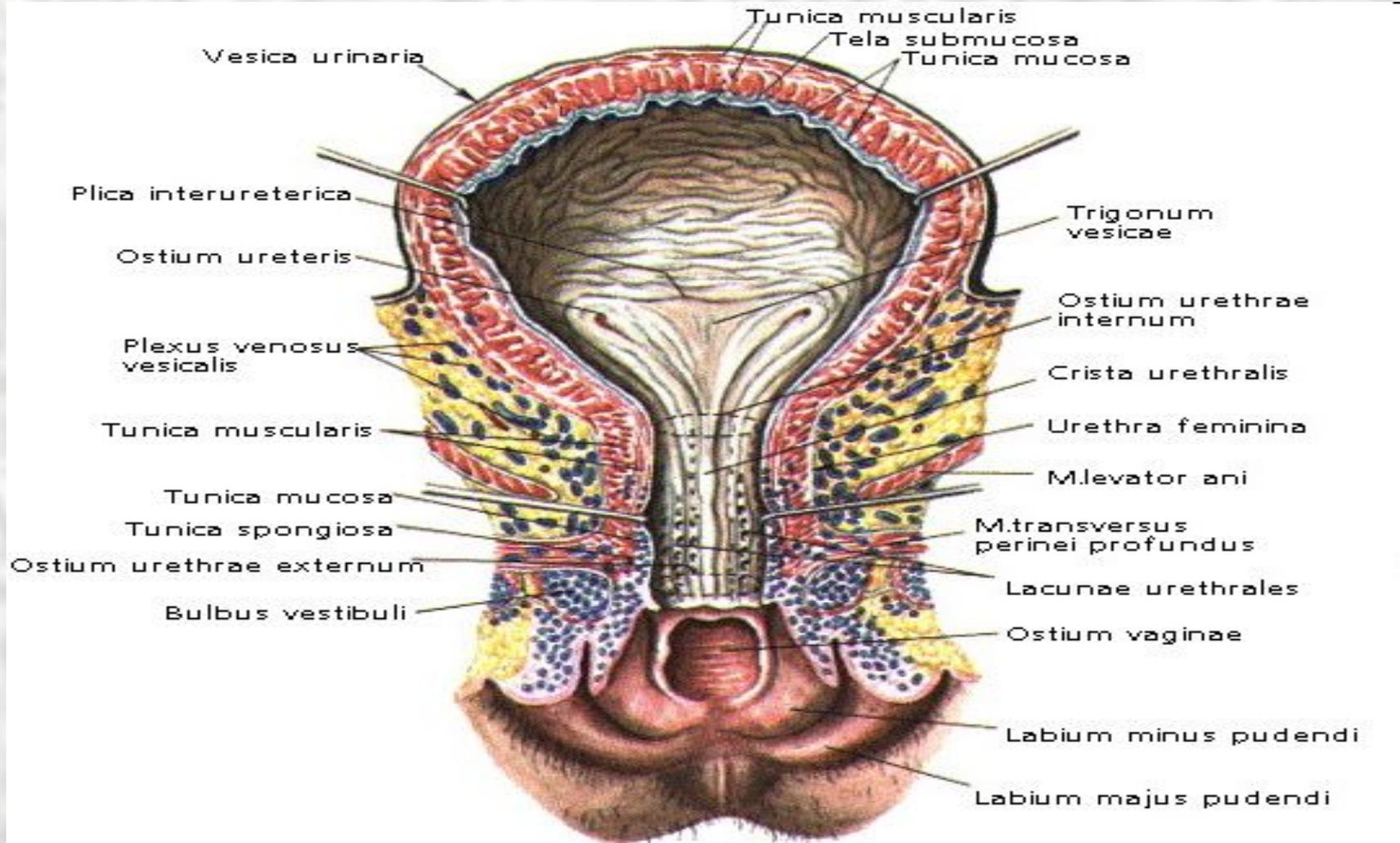
# Мужская уретра



**Уретра или мочеиспускательный канал** – трубка, соединяющая мочевой пузырь с внешней средой и служит для отведения мочи из мочевого пузыря. У мужчин, уретра участвует в эякуляции. Стенка мочеиспускательного канала состоит из 3-х слоев: **внешний** (соединительнотканый), **средний** (мышечный), **внутренний** (слизистая оболочка, благодаря которой уретра обладает сократительной способностью, которая необходима при эякуляции).

**Мочеиспускательный канал** у мужчин длинный (длина около 18-20 см), он отходит от мочевого пузыря, проходит сквозь простату (простатический отдел), наружный сфинктер (перепончатый отдел) и губчатое тело полового члена (висячий отдел или спонгиозный) и заканчивается наружным отверстием на головке.

# Уретра у женщин



# Уретра у женщин

Мочеиспускательный канал у женщин – короткий (3-4 см.) и широкий (1-1,5 см.). Он отходит от мочевого пузыря, проходит сквозь мышцы тазового дна (наружный сфинктер) и открывается наружу кпереди от влагалища. Именно то, что уретра у женщин короткая, широкая и открывается вблизи влагалища и относительной близости к анальному отверстию больше предрасполагает женщин к инфекционно-воспалительным заболеваниям: уретрит и цистит.

# Критерии оценки

Из-за больших резервных возможностей почек, их заболевания долгое время протекают без проявления клинических симптомов. Заболевания почек, в основном, выявляются на терминальной стадии (некроз нефронов, нарушение почечного кровотока за счет склерозирования и т.д.).

В лабораториях большинства клиник проводят клинический анализ мочи и биохимический анализ сыворотки крови.

# Мочеобразование -

это процесс, который протекает в две фазы.

1 фаза – фильтрационная. Она протекает в капсуле Шумлянско-Боумена и заключается в образовании первичной мочи. Первичная моча – это плазма крови, лишенная белков. Первичная моча фильтруется из капилляров мальпигиева клубочка в полость капсулы.

2 фаза – фаза реабсорбции. Фаза реабсорбции – обратного всасывания – идет в проксимальных извитых канальцах нефрона и петле Генле. Моча, которая течет по канальцам и петле нефрона называется вторичной.

# Регуляция деятельности почек

Деятельность почек регулируется:

- 1) вегетативной нервной системой симпатическими волокнами и блуждающим нервом, а также корой больших полушарий через ее влияние на эндокринную систему;
- 2) гуморальная регуляция осуществляется с помощью следующих гормонов:

- вазопрессин

- антидиуретический гормон – гормон гипофиза

- тироксин – гормон щитовидной железы

усиливает мочеобразование;

- адреналин

*Почему у детей до определенного  
возраста происходит непроизвольное  
мочеиспускание,  
а затем формируется  
контролируемое?  
Каковы анатомические основы?*



# *Всё!*

**Спасибо за внимание!**

