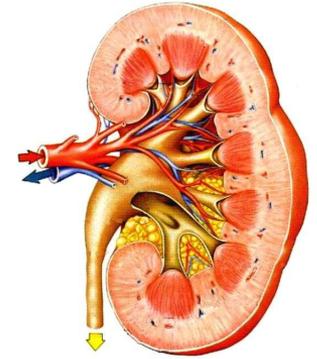


## ***Лекция № 37***

# ***Выделение. Анатомия мочевыделительной системы.***

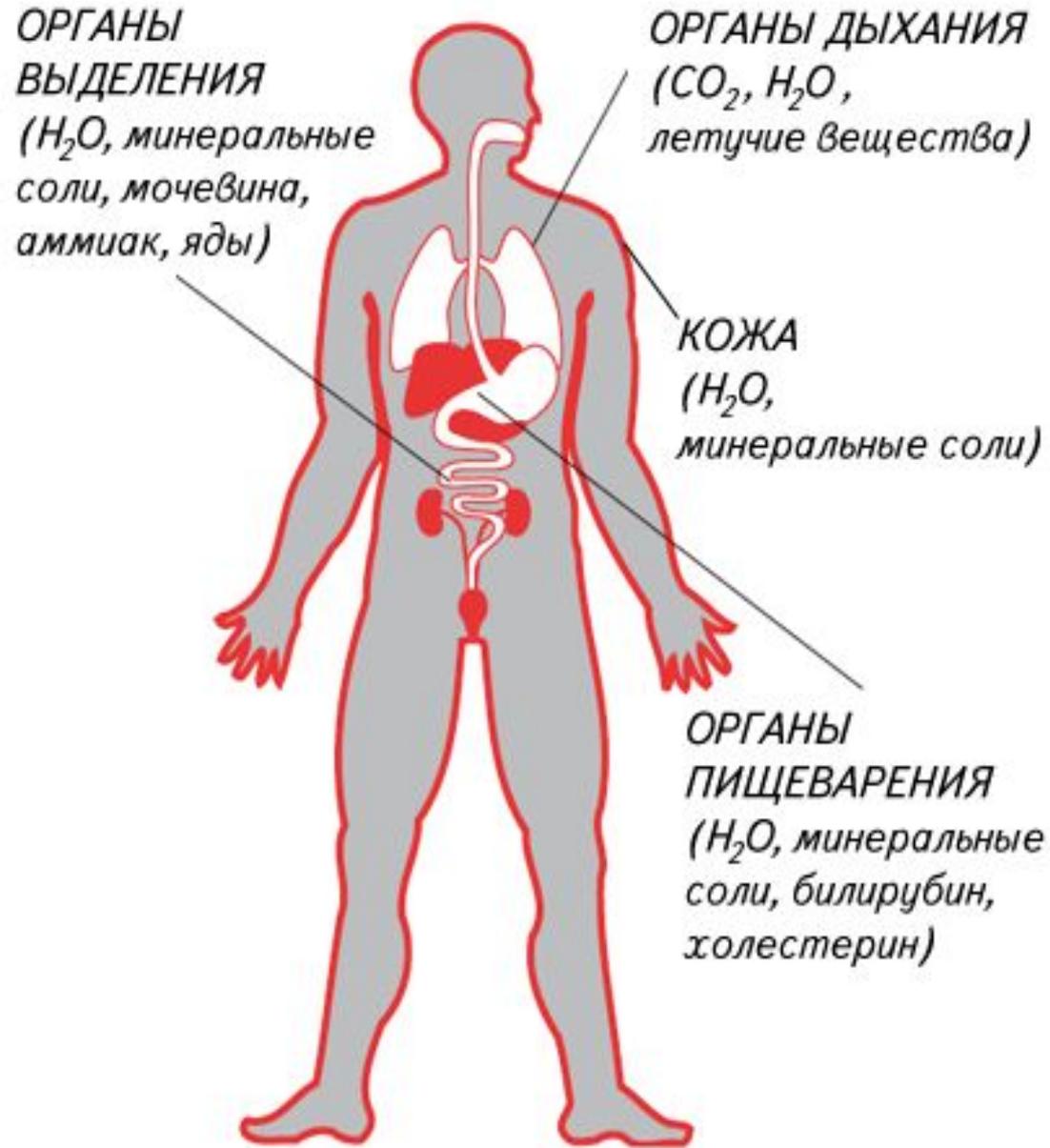
# План



1. Выделение. Органы выделения.
2. Топография и макроскопическое строение почек.
3. Строение и виды нефронов.
4. Особенности кровотока в почках.
5. Топография и строение мочеточников.
6. Топография и строение мочевого пузыря.
7. Мочеиспускательный канал женский и мужской

- **Выделительные процессы обеспечивают постоянство внутренней среды организма.**
- **Во внутреннюю среду (кровь, лимфа, тканевая жидкость) непрерывно поступают продукты жизнедеятельности, образующиеся в процессе обмена веществ.**
- **Организм освобождается от них при помощи выделительных процессов.**

- **Экскреторные (выделительные) процессы** происходят в организме непрерывно.
- **Функция выделения** осуществляется выделительными органами.
- **К ним относятся:**  
**лёгкие,**  
**пищеварительный**



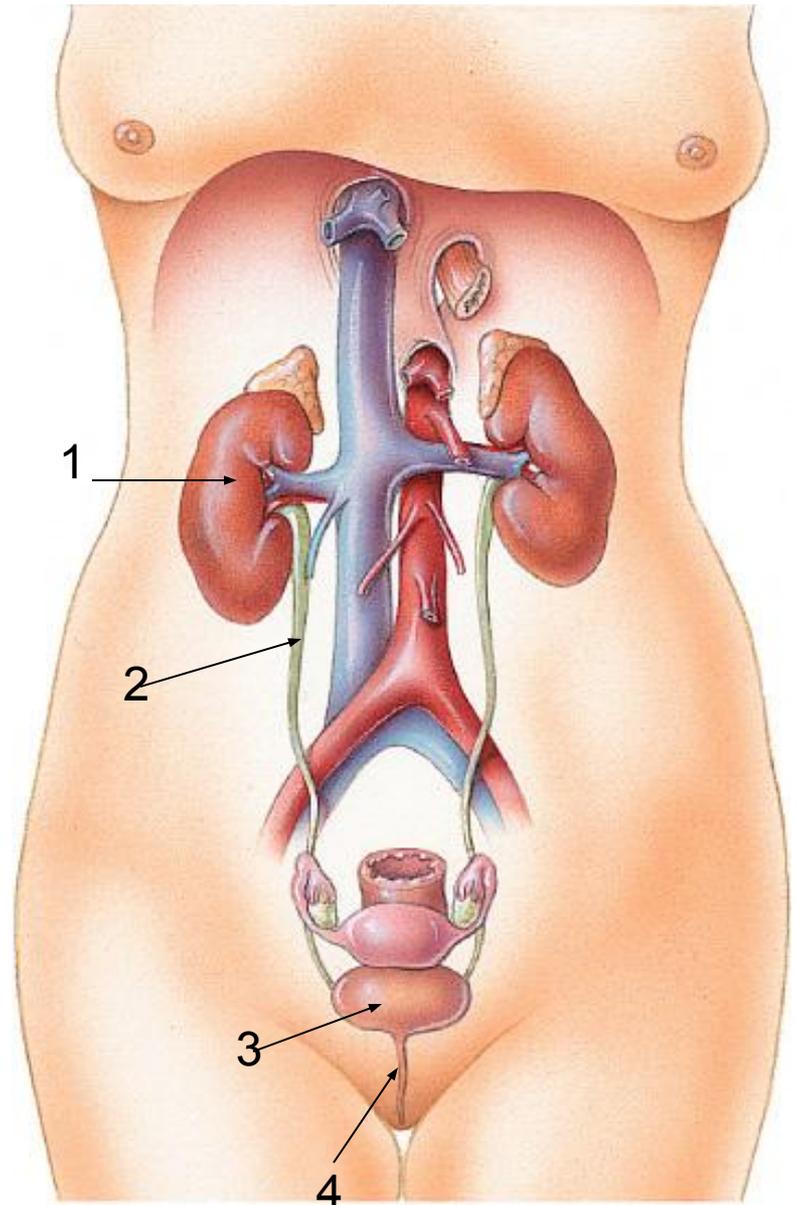
- Через **лёгкие** удаляется из организма избыток  $CO_2$ , незначительное количество воды, некоторые лекарственные вещества (эфир, хлороформ), применяемые при ингаляционном наркозе и другие вещества (алкоголь).

- Через **пищеварительный тракт** выводятся из организма продукты обмена белков (мочевина, мочевая кислота), некоторые лекарственные вещества (алкалоиды, соли тяжёлых металлов – свинца, ртути, железа), продукты расщепления желчных пигментов.

- Через **кожу** потовыми железами выделяется вода и растворённые в ней минеральные соли ( $NaCl$ ,  $KCl$  и другие), продукты азотистого обмена (мочевина, мочевая кислота, креатинин).
- За сутки у человека при температуре комфорта выделяется около 500 мл пота.
- При работе в горячих цехах и в жаркое время года количество пота может увеличиваться до 12 литров.

- **Наиболее важную роль в процессах выделения выполняют *почки*.**
- **Почки выделяют из организма продукты азотистого обмена, минеральные соли, воду.**

- **В состав мочевой системы входят органы:**
- **Почки (1)**, в которых образуется моча,
- **Мочеточники (2)** (соединяют почки с мочевым пузырём),
- **Мочевой пузырь (3)** (резервуар для накопления мочи),
- **Мочеиспускательный канал (4)** (выводит мочу).



# **Функции почек:**

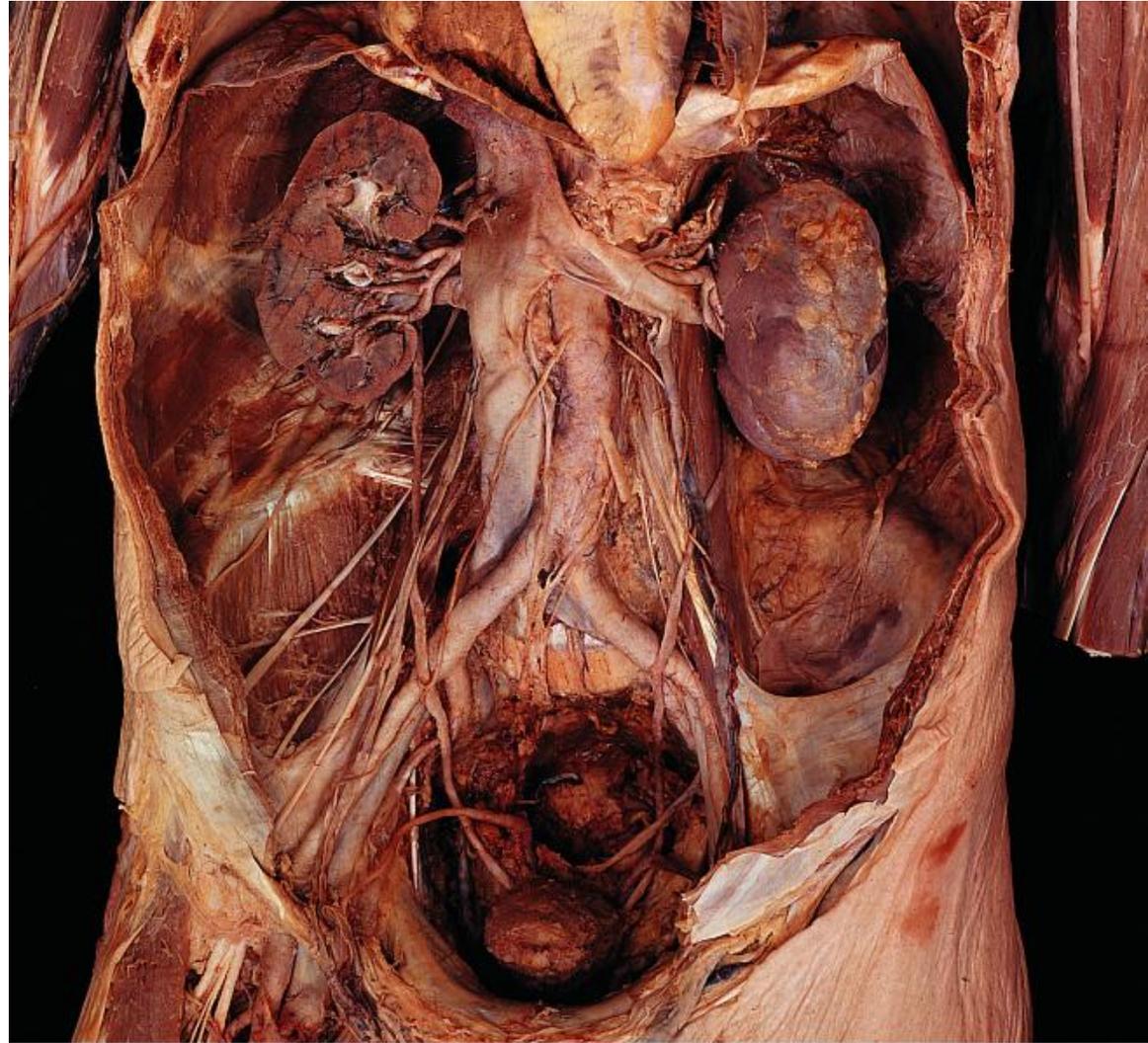
- **выделительная – выводит продукты азотистого обмена**
- **поддерживает артериальное давление, так как вырабатывает **ренин****
- **регулирует водно-солевой обмен**

# **Функции почек:**

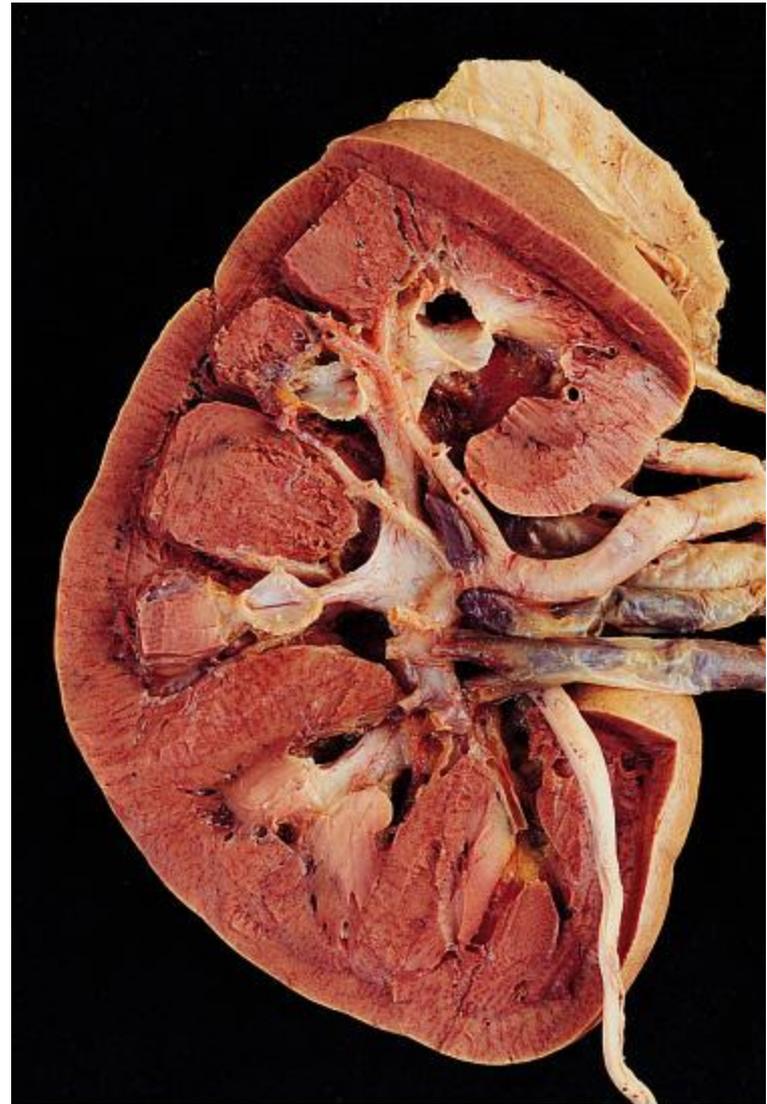
- **играет роль в обмене белков, углеводов**
- **выводит из организма яды, лекарственные вещества**
- **участвует в гемопоезе, образуя **эритропоэтин**, который влияет на образование эритроцитов.**

# Почка (*ren*)

- **Сложная трубчатая железа**
- **Парный орган**
- **Расположены на задней стенке брюшной полости позади брюшины,**
- **По бокам от позвоночника на уровне от XII грудного позвонка до III поясничного.**
- **Правая почка лежит несколько ниже левой.**



- **Длина почки 10 – 13 см, вес почки 140 граммов.**
- **Имеет бобовидную форму.**



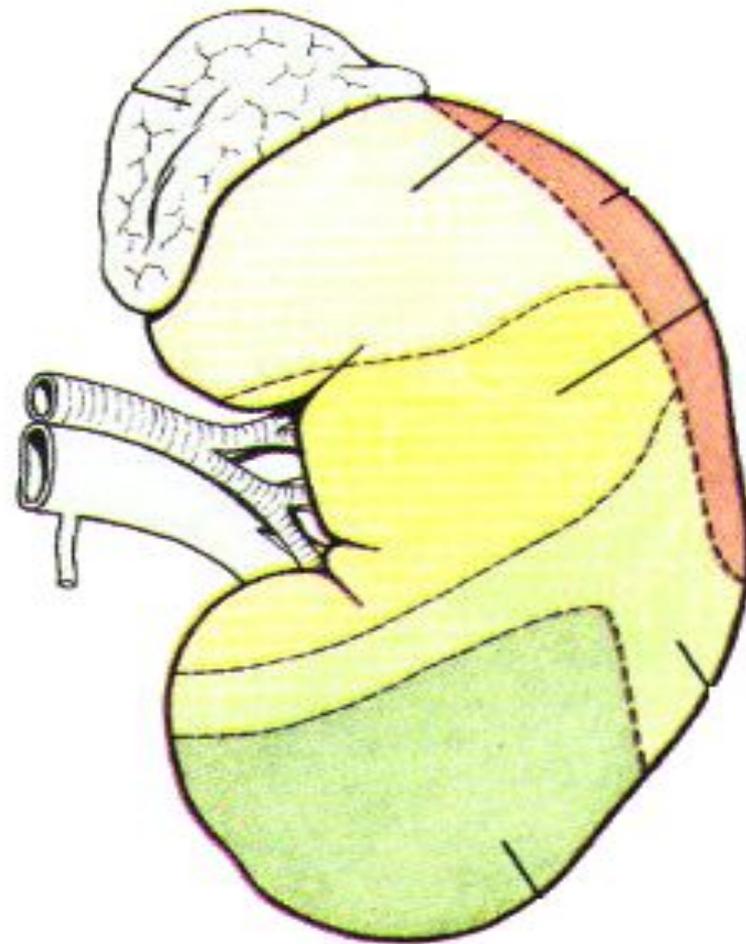
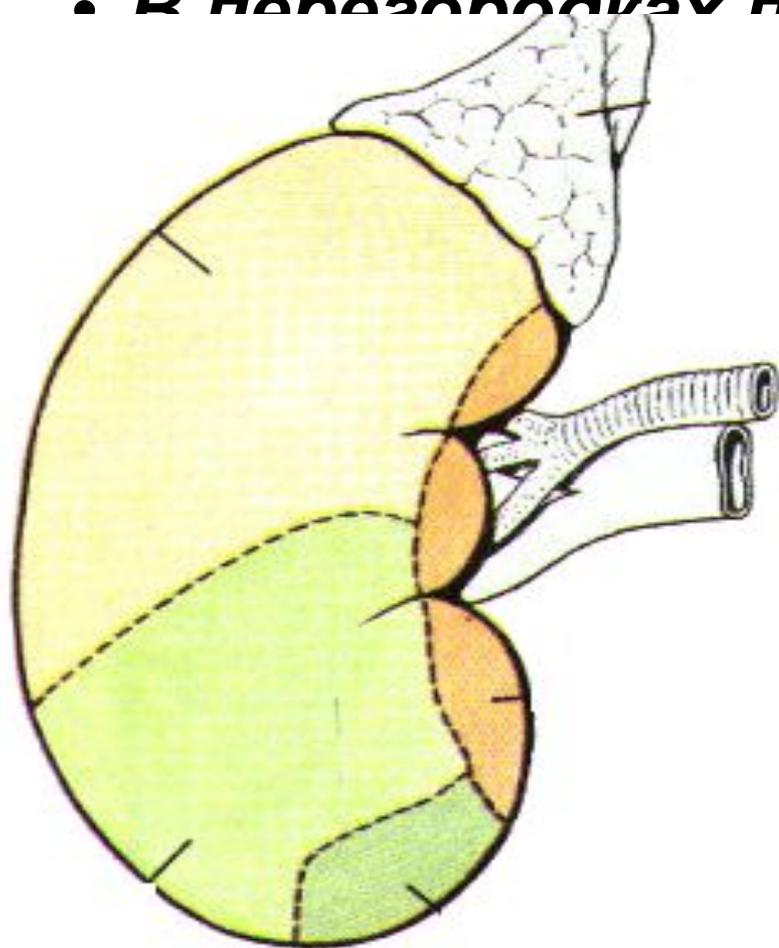
Mark Nielsen

# **Оболочки почки:**

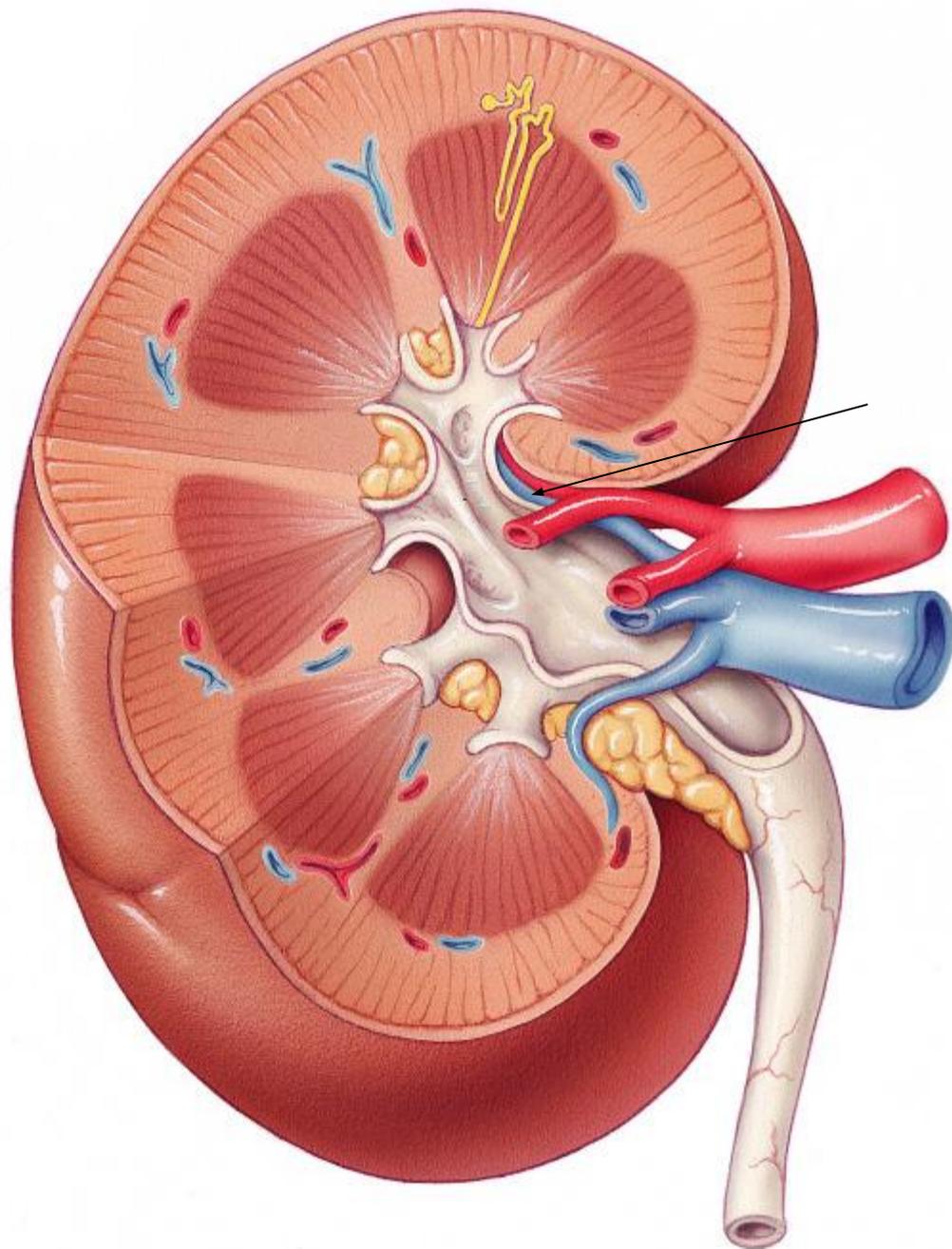
- **Наружная оболочка - почечная фасция, состоит из 2 листков**
- **Жировая оболочка**
- **Собственная оболочка почки - фиброзная капсула.**

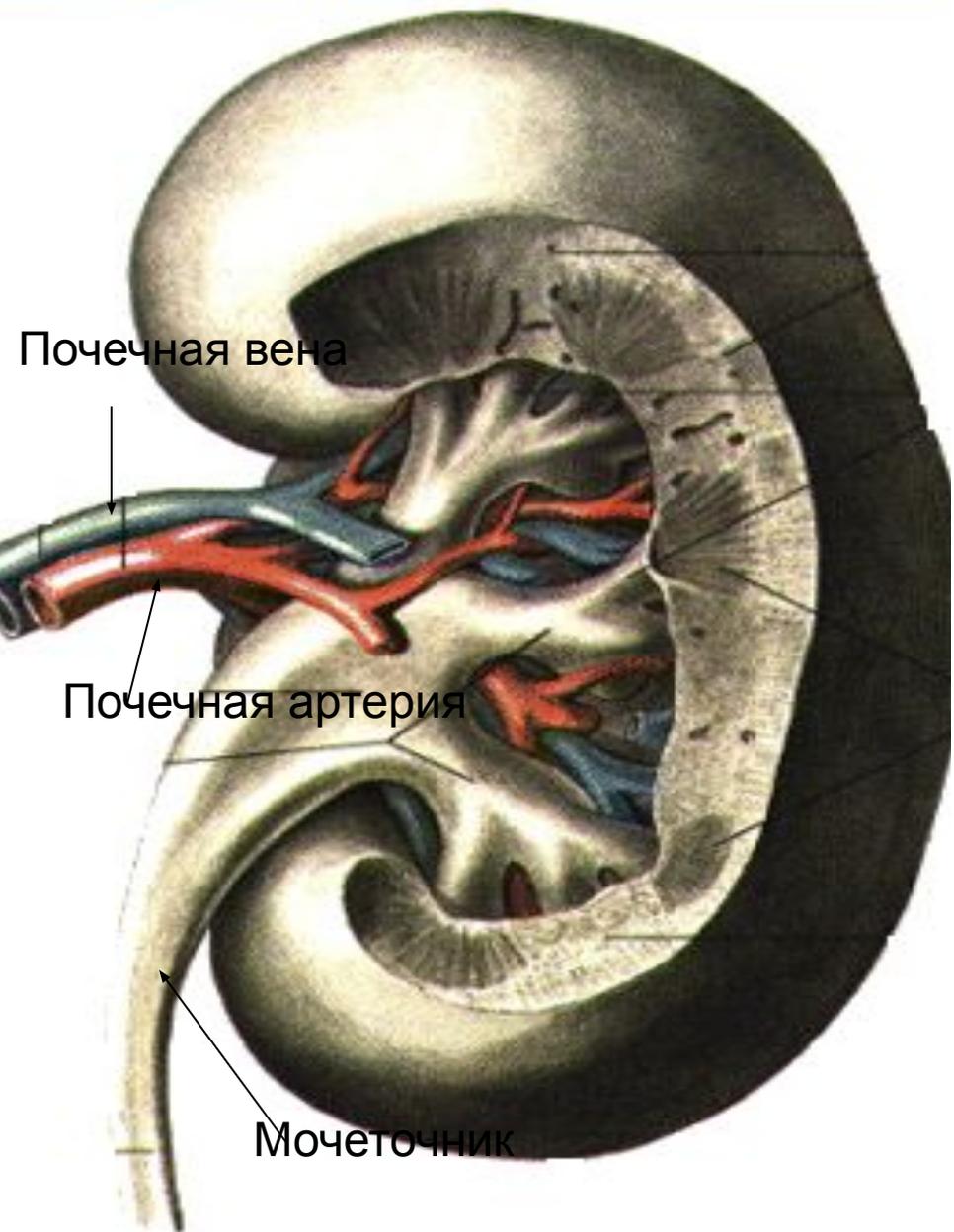
- **Оболочки почки вместе с её сосудами являются её фиксирующим аппаратом.**
- **При ослаблении его почка может смещаться в малый таз.**

- **От фиброзной капсулы внутрь почки отходят перегородки, которые делят вещество почки на сегменты, доли и дольки.**
- **В перегородках проходят сосуды и**

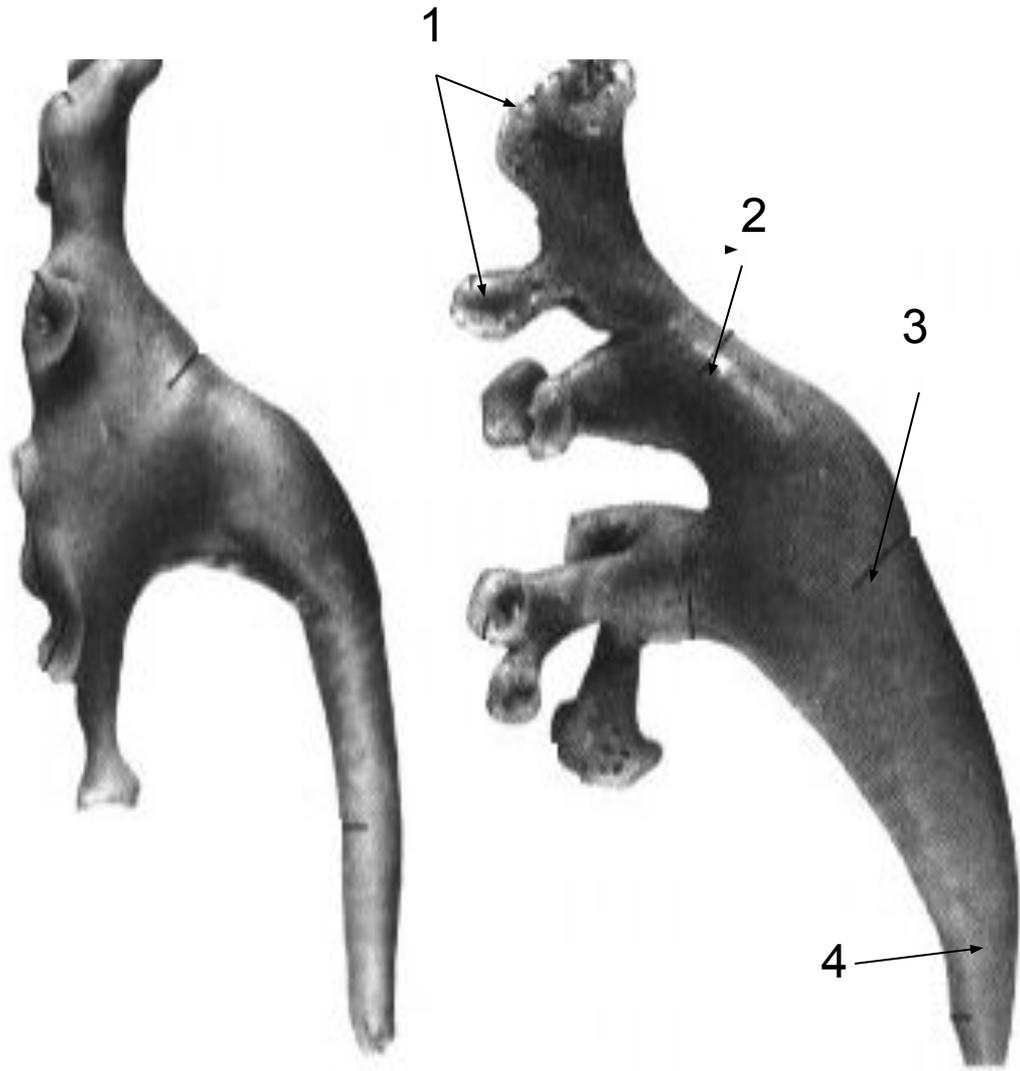


- **Вогнутый край**  
**направлен в**  
**сторону**  
**позвоночника и**  
**называется**  
**«ворота почки»**





- ***Через ворота в почку входят артерия и нервы, выходят лимфатический сосуд, вена и мочеточник.***

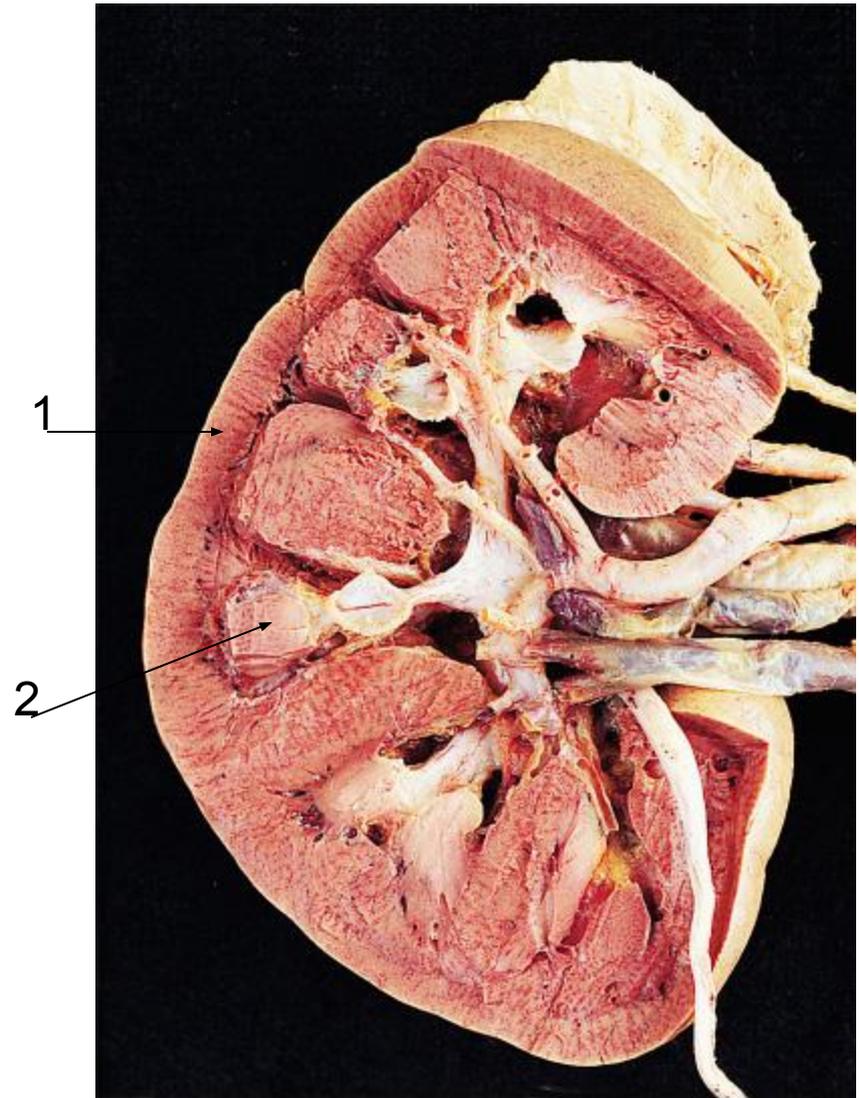


- **Малые почечные чашечки (1) переходят в большие (2), затем - в почечную лоханку (3) и далее в мочеточник (4).**

# *Внутреннее строение почки.*

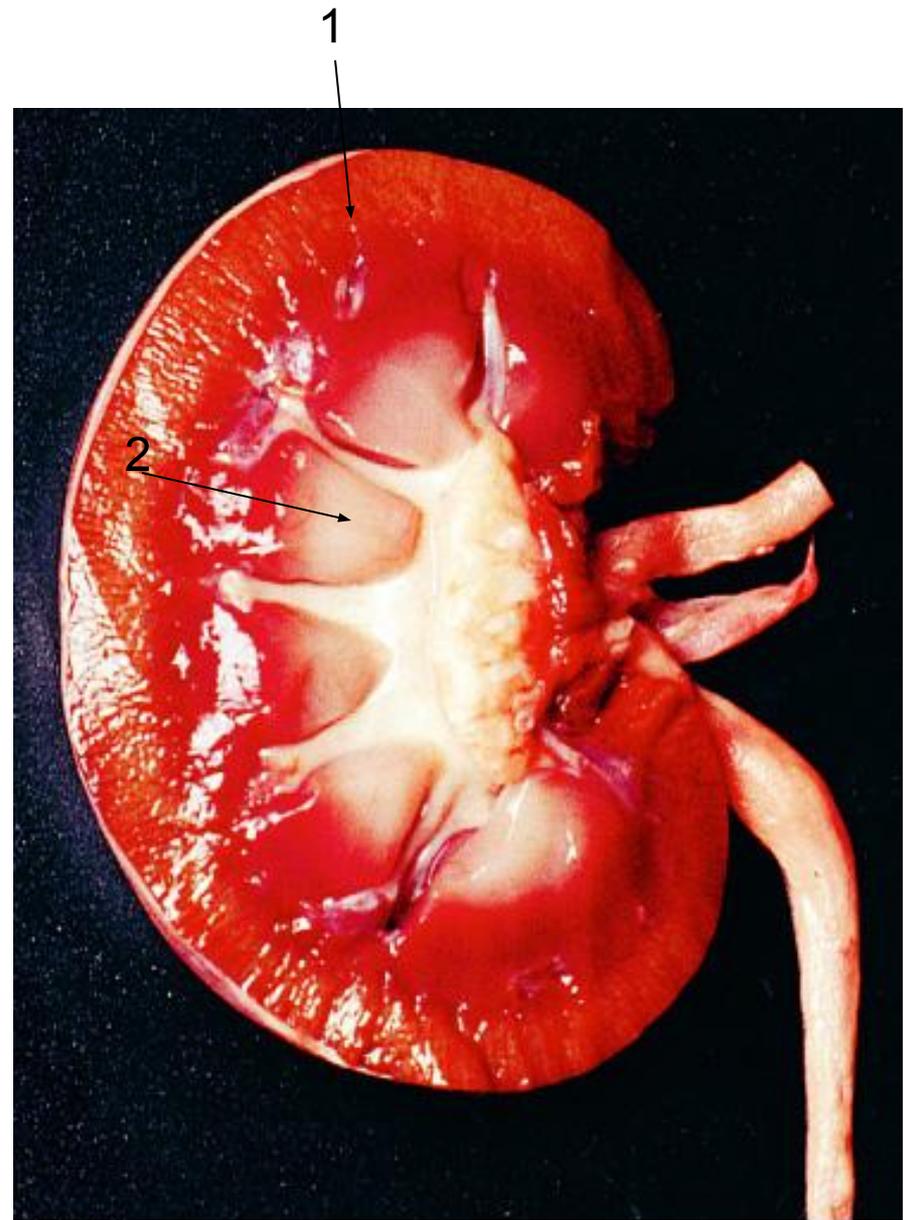
• *На поперечном разрезе почка состоит из:*

- Кортикального (1) и*
- Мозгового (2) вещества.*



Mark Nielsen

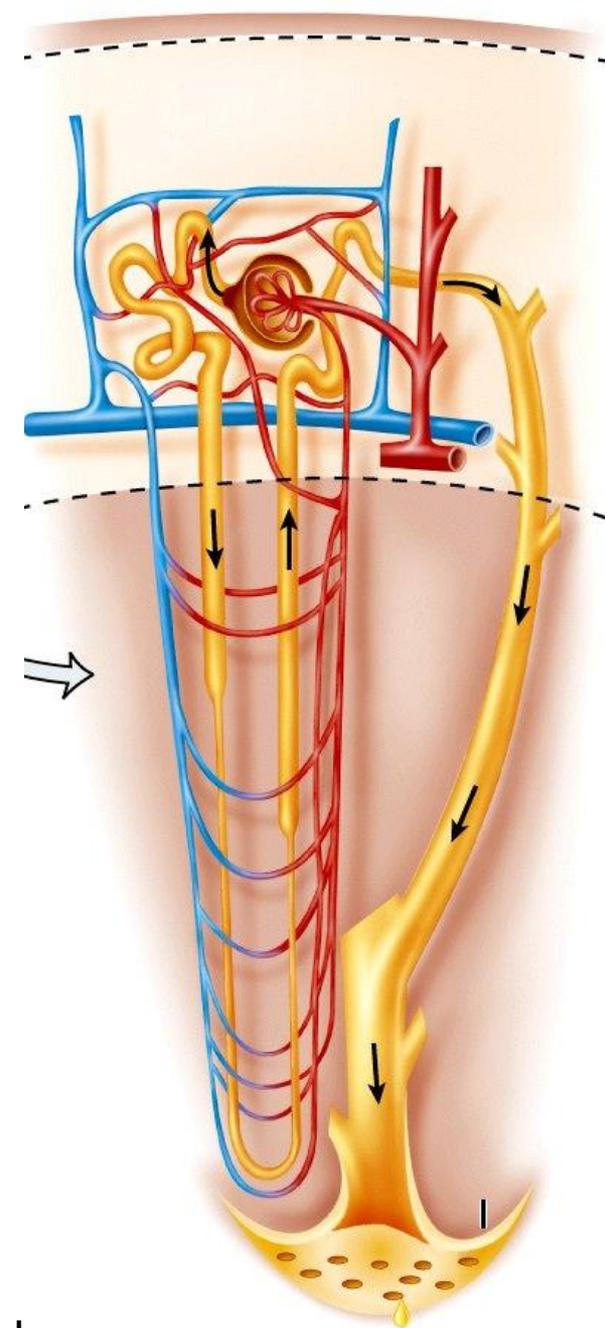
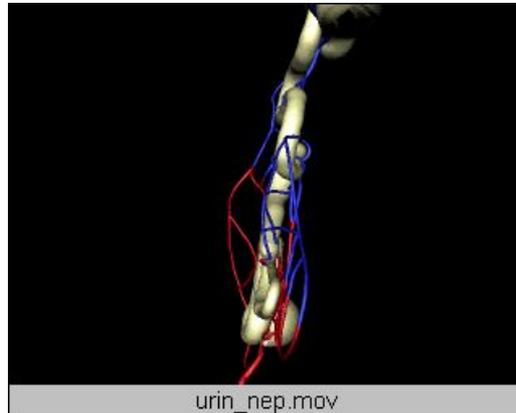
- **Корковое вещество (1)** расположено по периферии, внутри находится мозговое вещество.
- **Мозговое вещество (2)** образует почечные пирамиды, которые своим основанием примыкают к корковому веществу, а вершины обращены к почечной



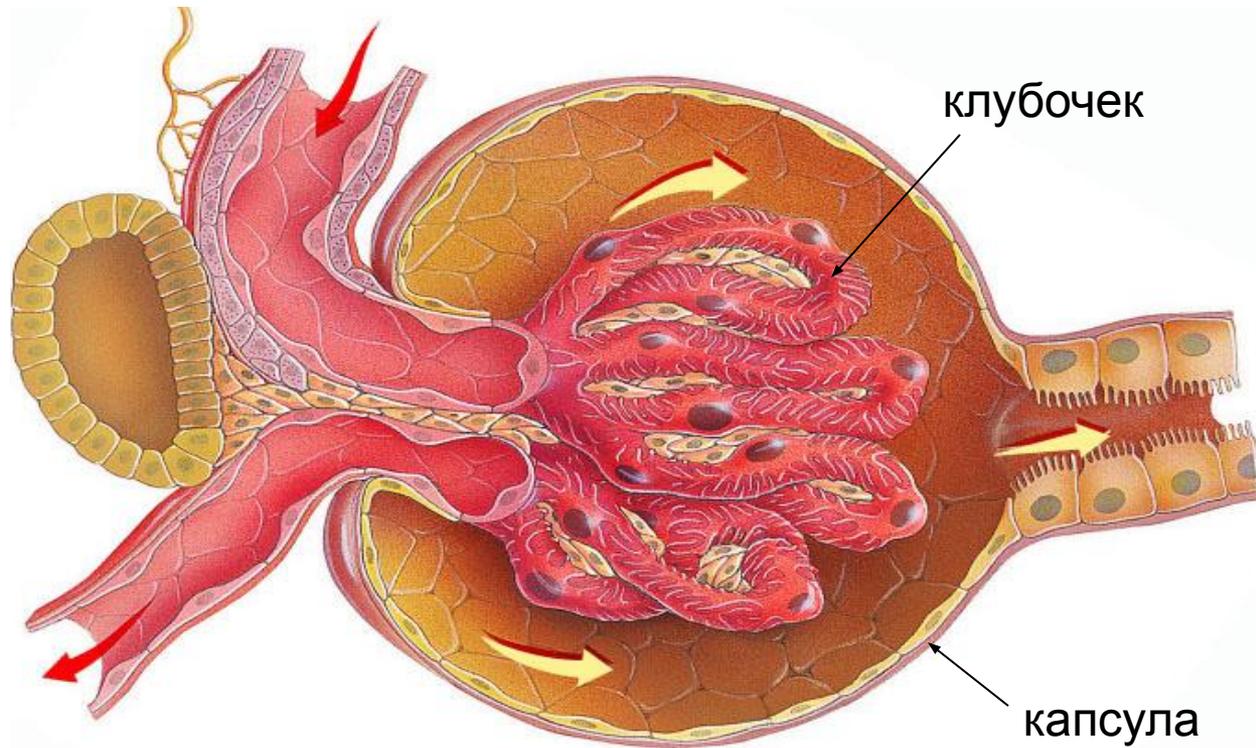
Mark Nielsen

# Строение нефрона.

- **Нефрон - это структурно-функциональная единица почки.**
- **Каждая почка состоит из 1 млн нефронов.**



нефрон



- **Нефрон начинается клубочком, состоящим из 50 капиллярных петель, образующих *мальпигиев клубочек*, погружённый в двустенную чашу – *капсулу Боумена – Шумлянскою*.**
- **Клубочек вместе с капсулой составляет *почечное тельце*.**

# Система почечных канальцев

## Представлена:

1) проксимальным извитым

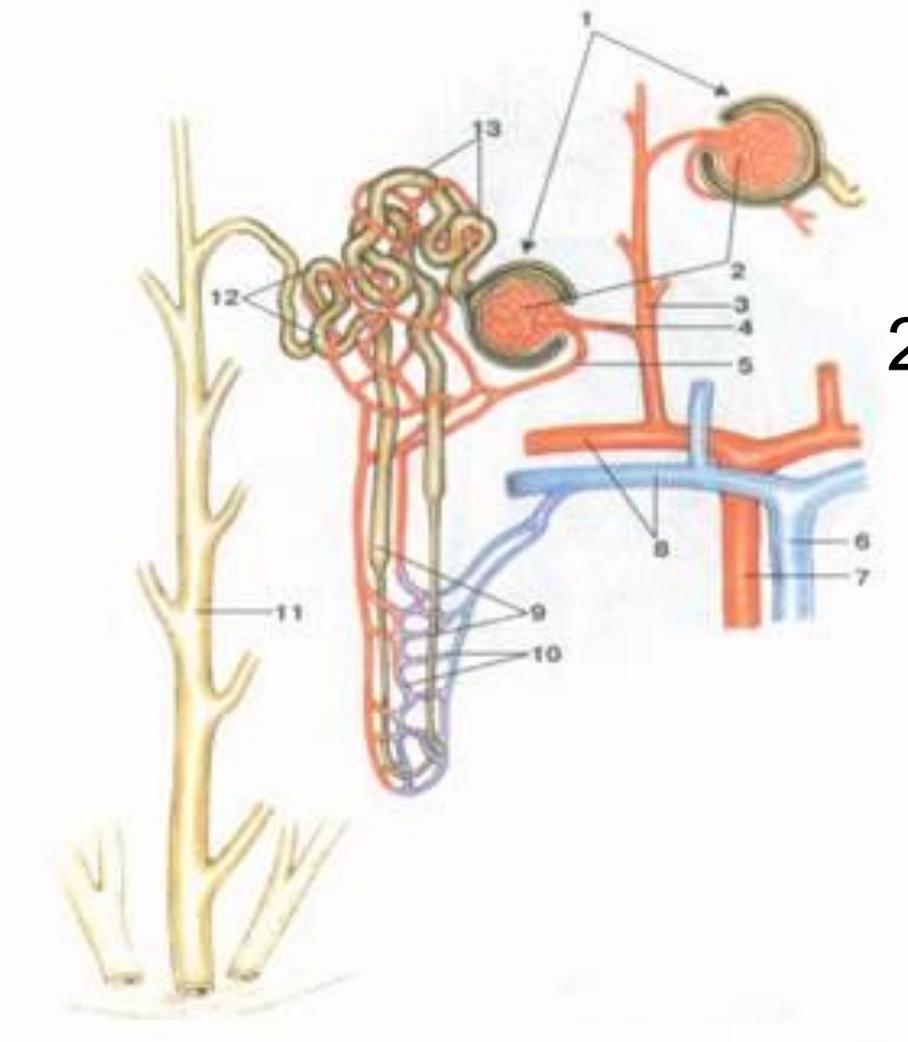
канальцем,

2) петлей нефрона, петлей (Генле), прямыми почечными канальцами,

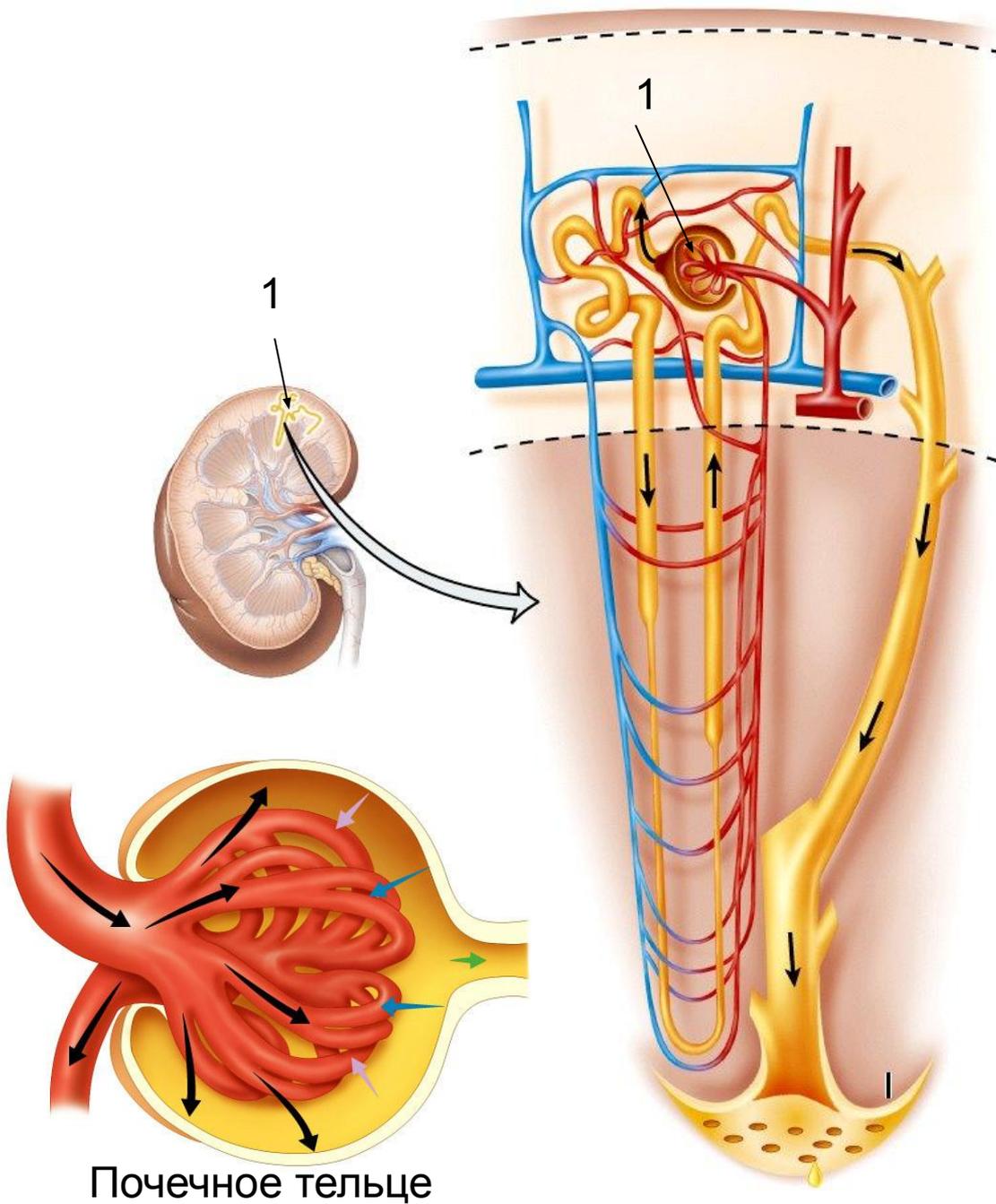
3) дистальным извитым канальцем,

впадающим

***в собирательную трубочку.***

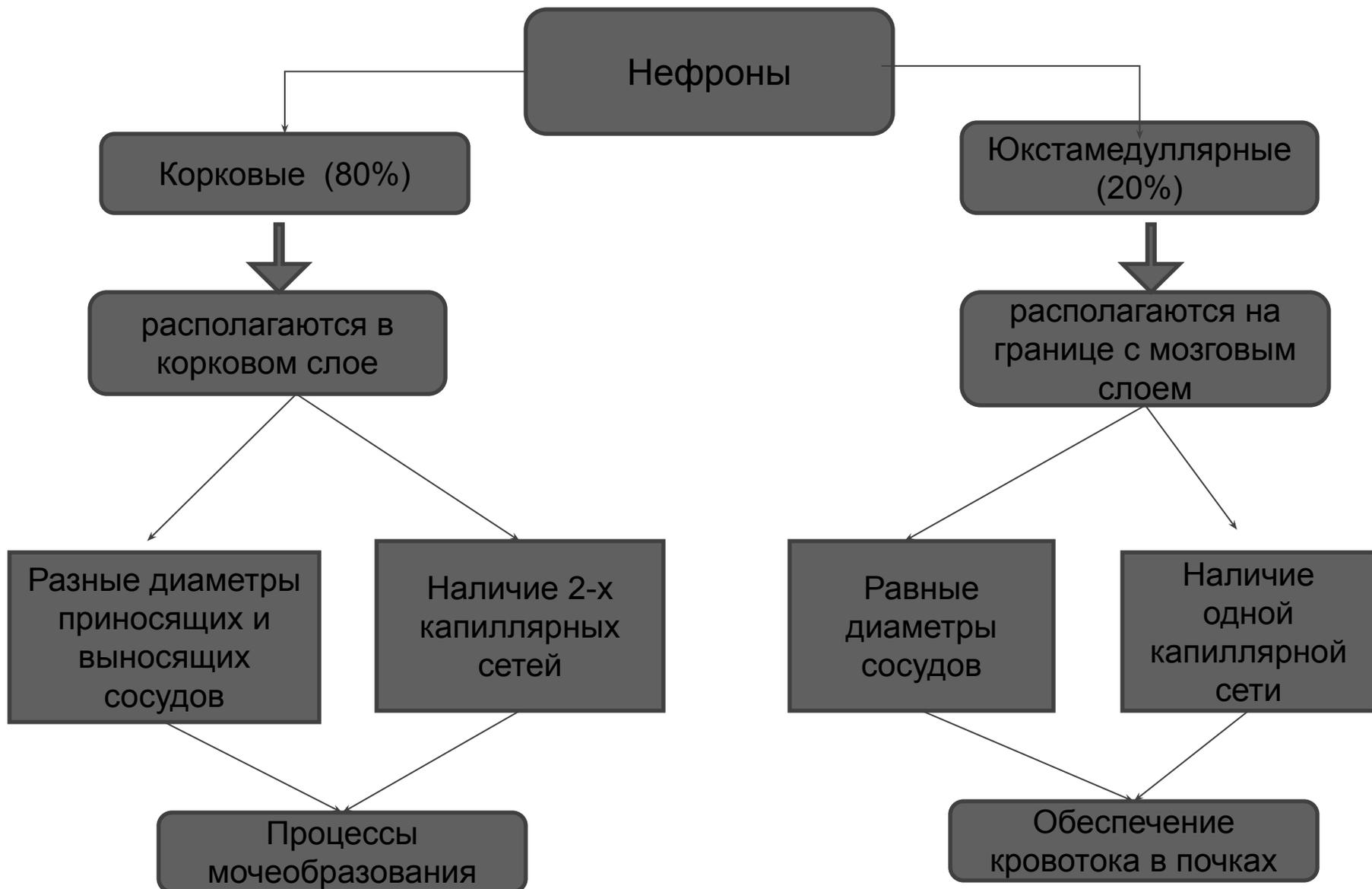


- **Почечные тельца (1) располагаются в корковом веществе.**
- **Между стенками капсулы имеется полость, в которую фильтруется первичная моча.**



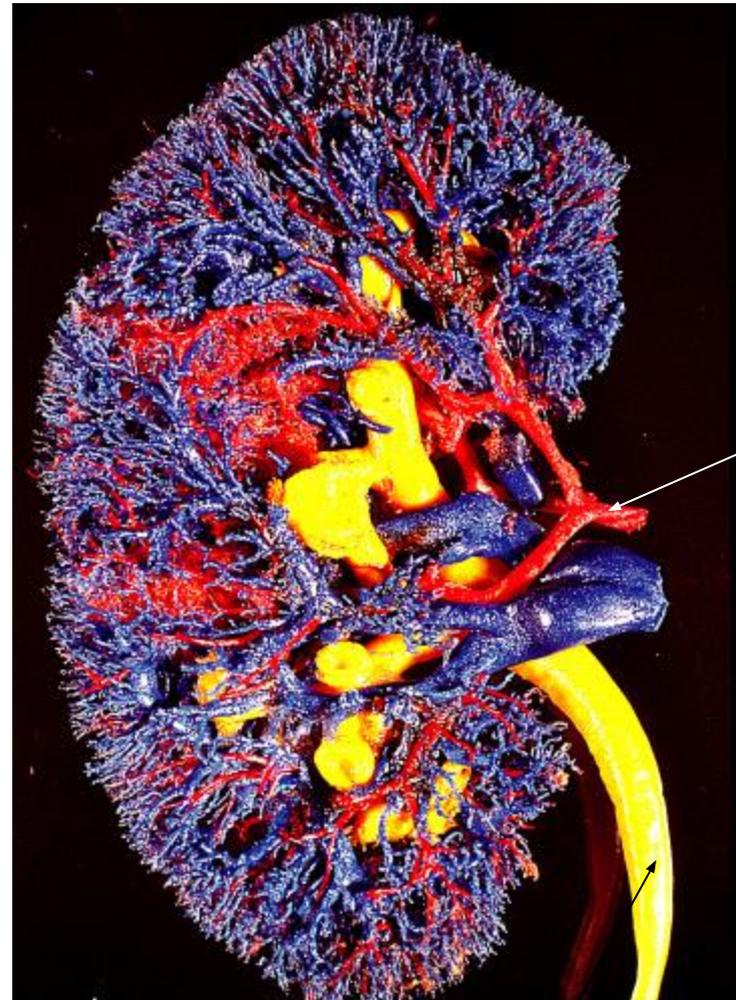
Почечное тельце

# Типы нефронов



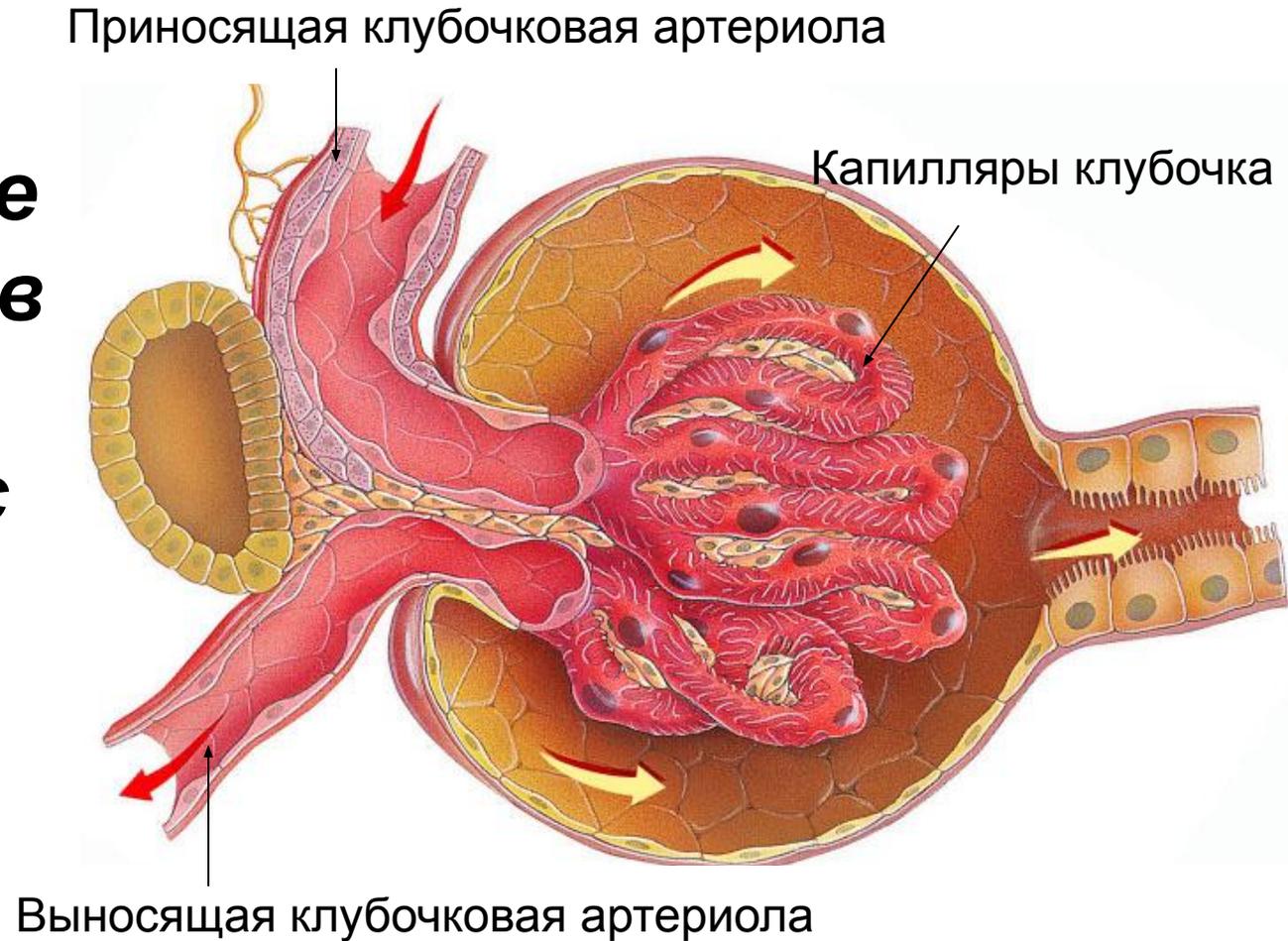
## Кровоснабжение почки

- Осуществляется из почечной артерии (1), которая делится на большое количество мелких сосудов и в конечном итоге распадается на **приносящие** клубочковые артериолы.

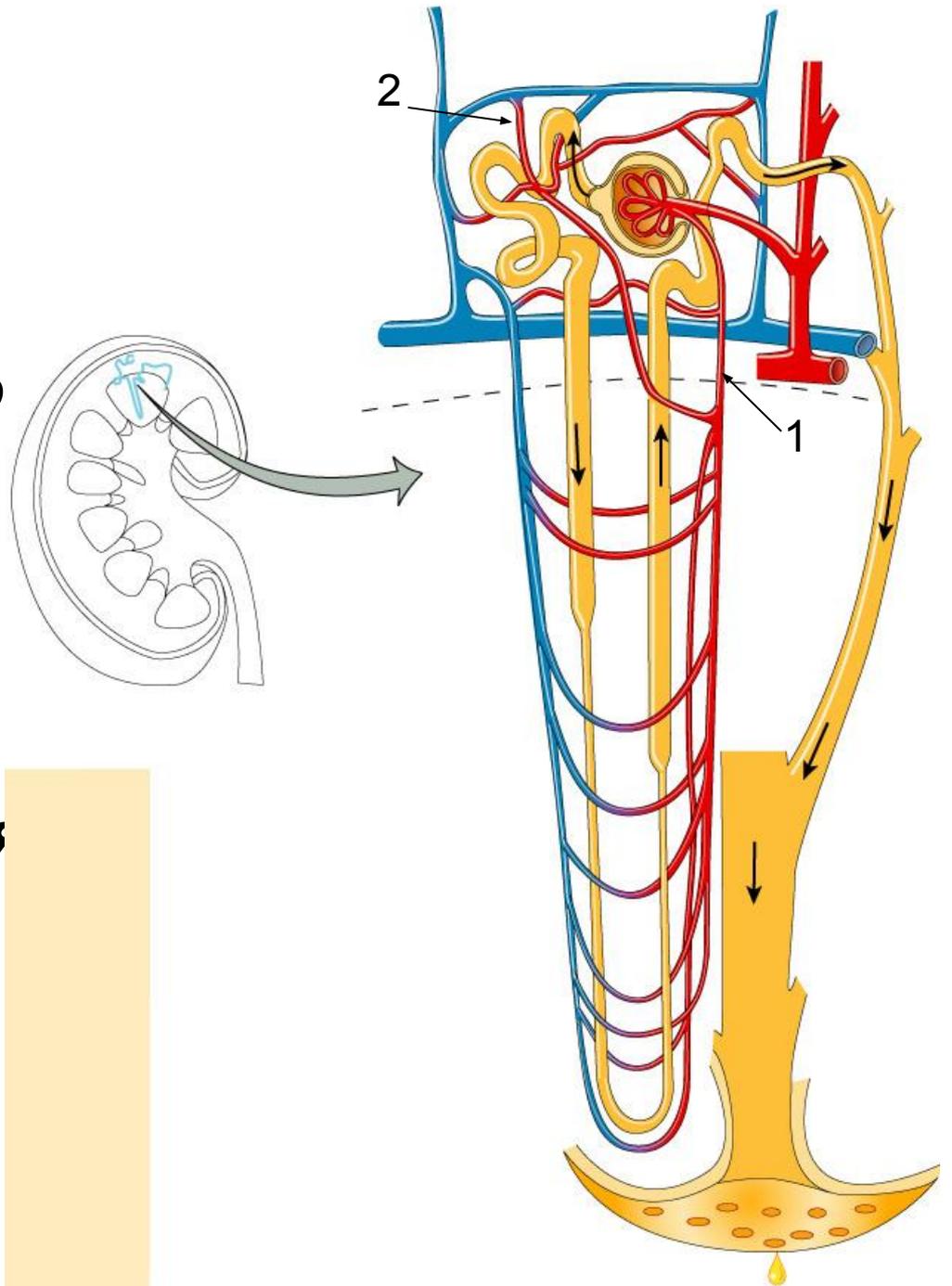


мочеточник

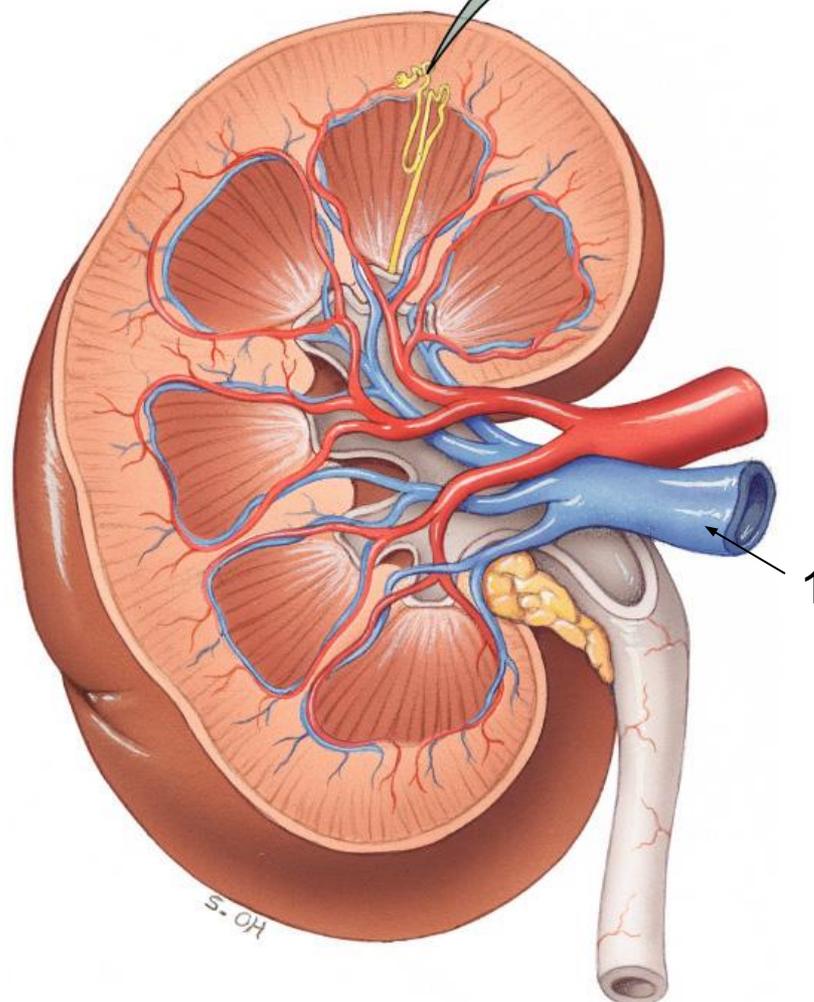
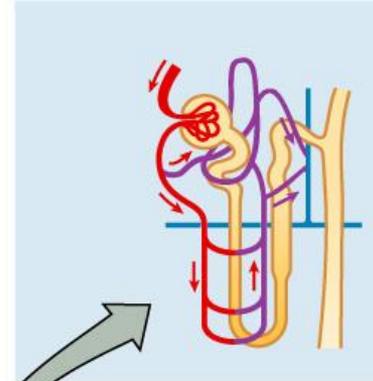
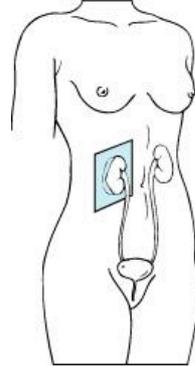
- **Клубочковые артериолы в нефроне распадаются на капилляры клубочка.**



- Из каждого клубочка выходит артериальный сосуд меньшего диаметра – **выносящая клубочковая артериола (1)**, которая затем вновь ветвится образуя вторичную капиллярную сеть вокруг извитых канальцев

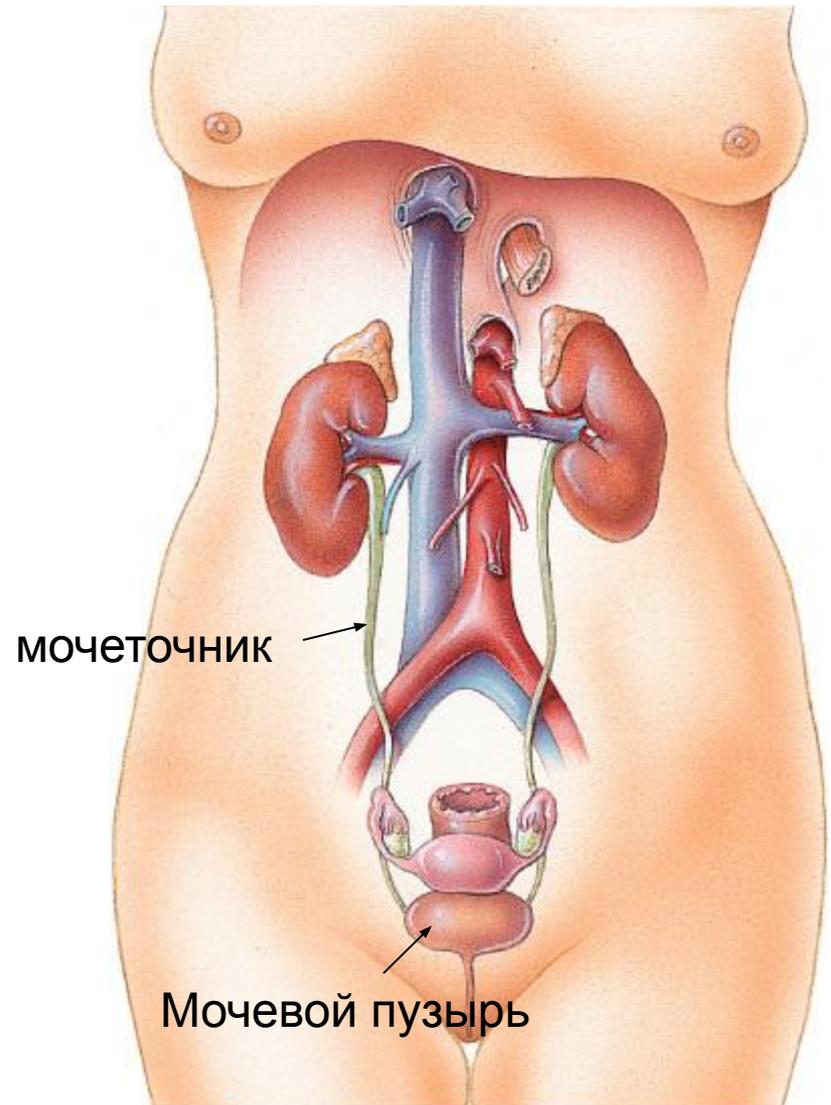


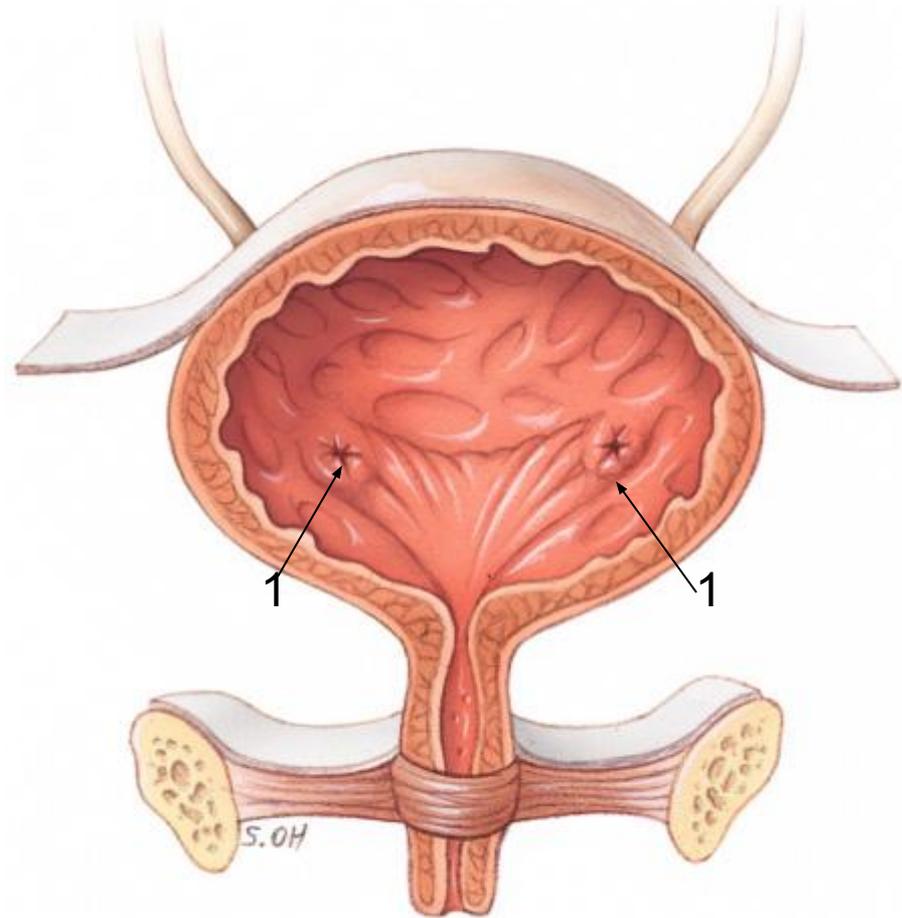
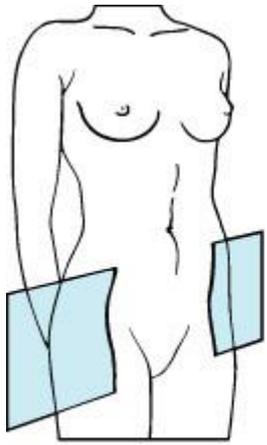
- **От этой сети кровь по сосудам собирается в почечную вену (1), впадающую в нижнюю полую вену.**
- **Следовательно, циркуляция крови в почках происходит по двойной системе капиллярных сосудов.**
- **Почечный кровоток очень интенсивен, составляет 25%**



# Мочеточник (*ureter*)

- Представляет собой трубку 30 см длиной.
- В нём выделяют части: **брюшная**, **тазовая**, **внутристеночная**.
- От почечной лоханки мочеточник идёт вниз по задней брюшной стенке.





- ***Устья мочеточников (1) открываются в углах основания мочевого пузыря.***

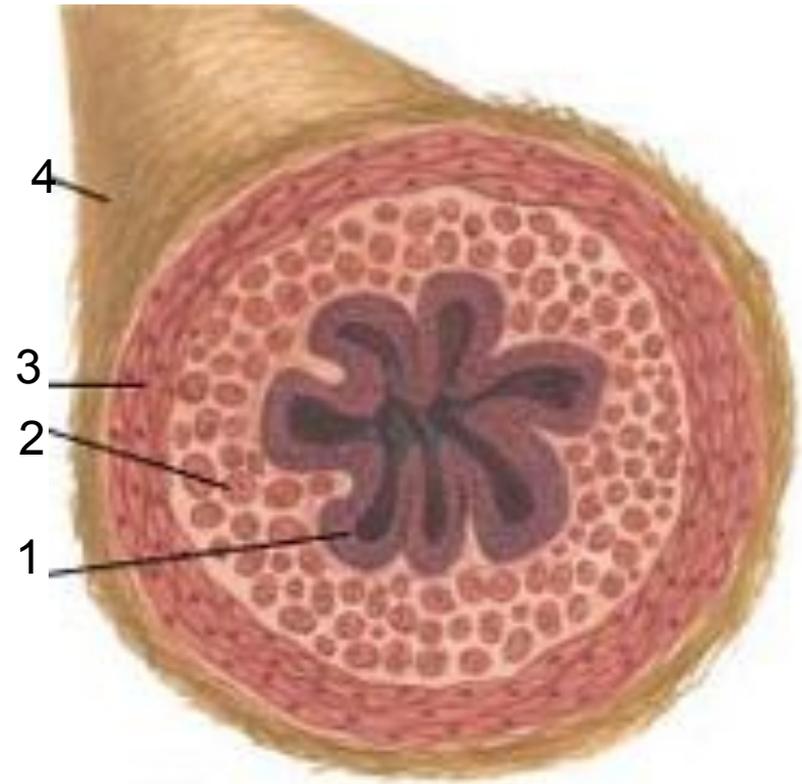
- **Стенка мочеточника имеет 3 оболочки:**

- **внутренняя**  
**слизистая (1)**

**с подслизистым,**

- **средняя – мышечная**  
**состоит из 2 слоёв**  
**гладких мышц**  
**(круговой-2 и**  
**продольный-3) и**

- **наружная –**  
**адвентиция**  
**(4) (рыхлая**  
**соединительная**

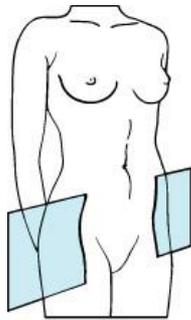


**□ Мочеточник совершает перистальтические движения (сверху вниз), обеспечивая продвижение мочи в мочевой пузырь.**

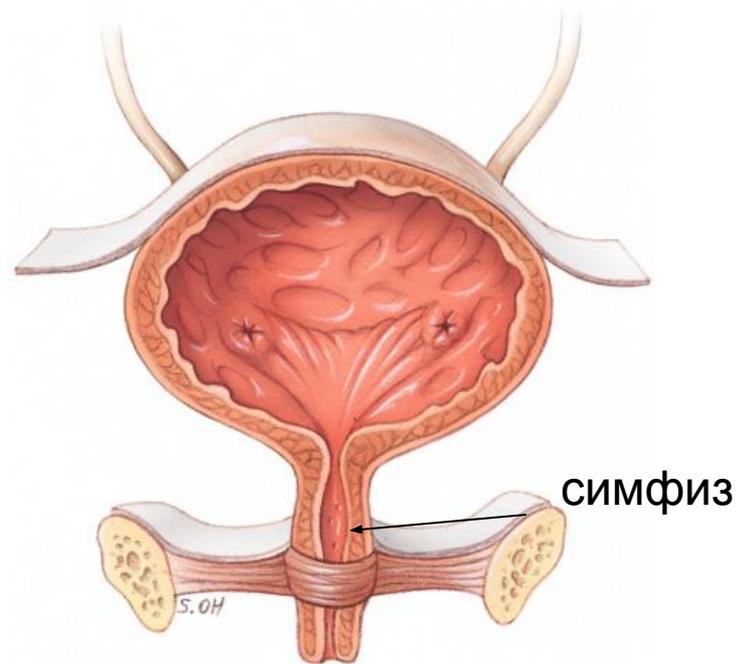
# **Мочевой пузырь (*vesica urinaria*)**

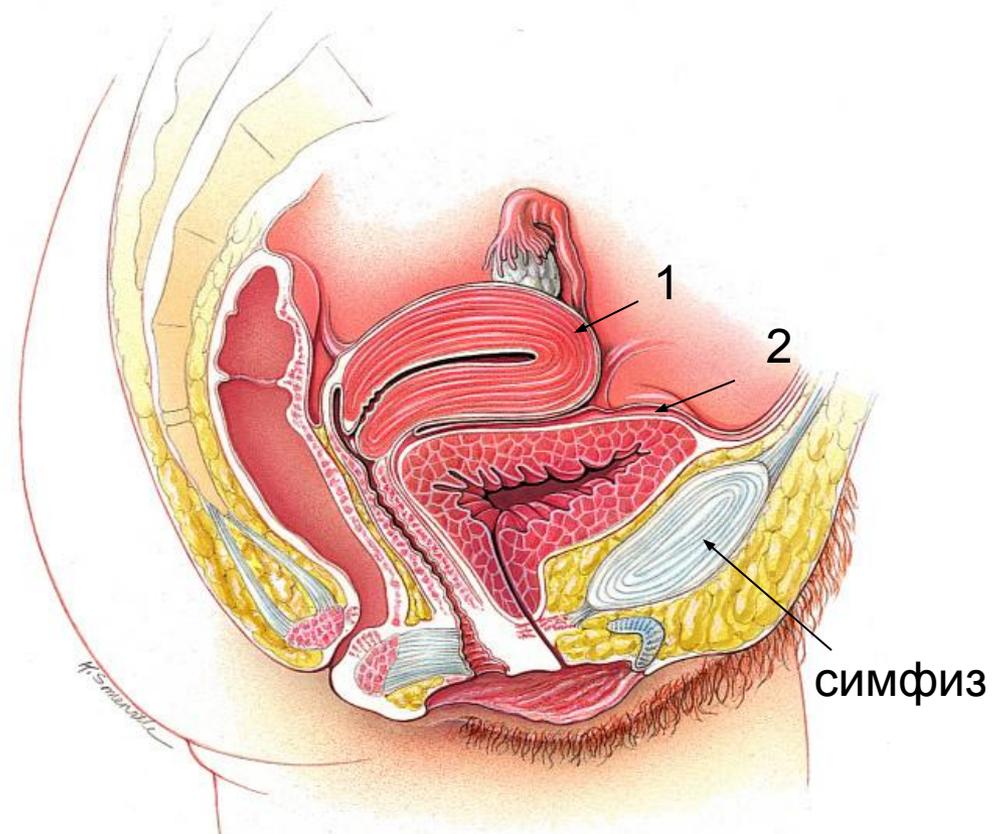
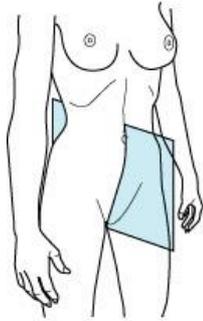
- **Вместилище для мочи.**
- **Ёмкость – 250 – 500 мл.**
- **В нём выделяют тело, шейку, дно и верхушку мочевого пузыря, его нижняя часть переходит в мочеиспускательный канал.**
- **Дно мочевого пузыря фиксировано в малом тазу связками.**

- **Спереди от мочевого пузыря находится симфиз (соединение костей таза),**



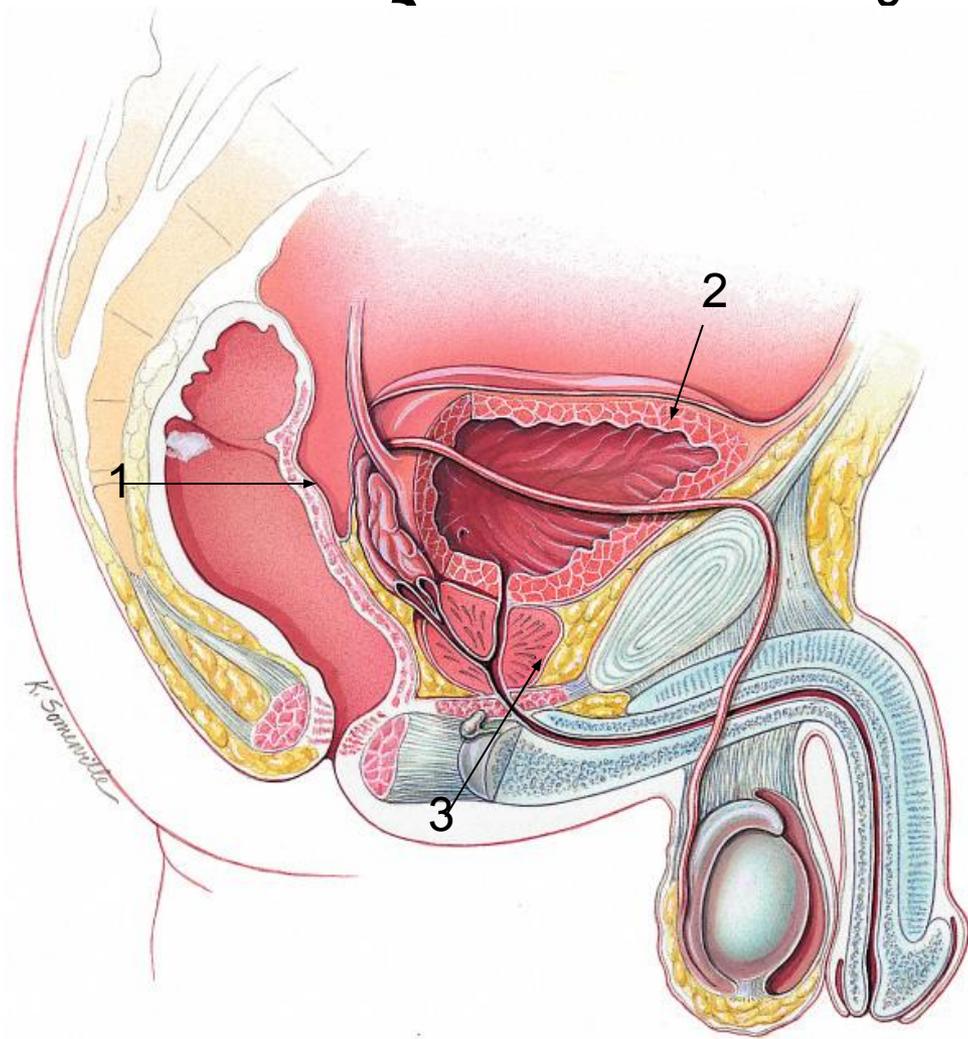
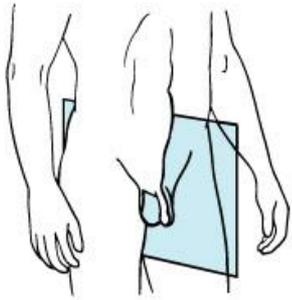
Мочевой пузырь.  
Вид сзади





- **Сзади у женщин расположена матка (1).**
- **Нижней поверхностью мочевого пузыря (2) у женщин прилежит к тазовому дну.**

- **Сзади у мужчин расположена прямая кишка (1).**
- **Нижней поверхностью мочевого пузыря (2) у**

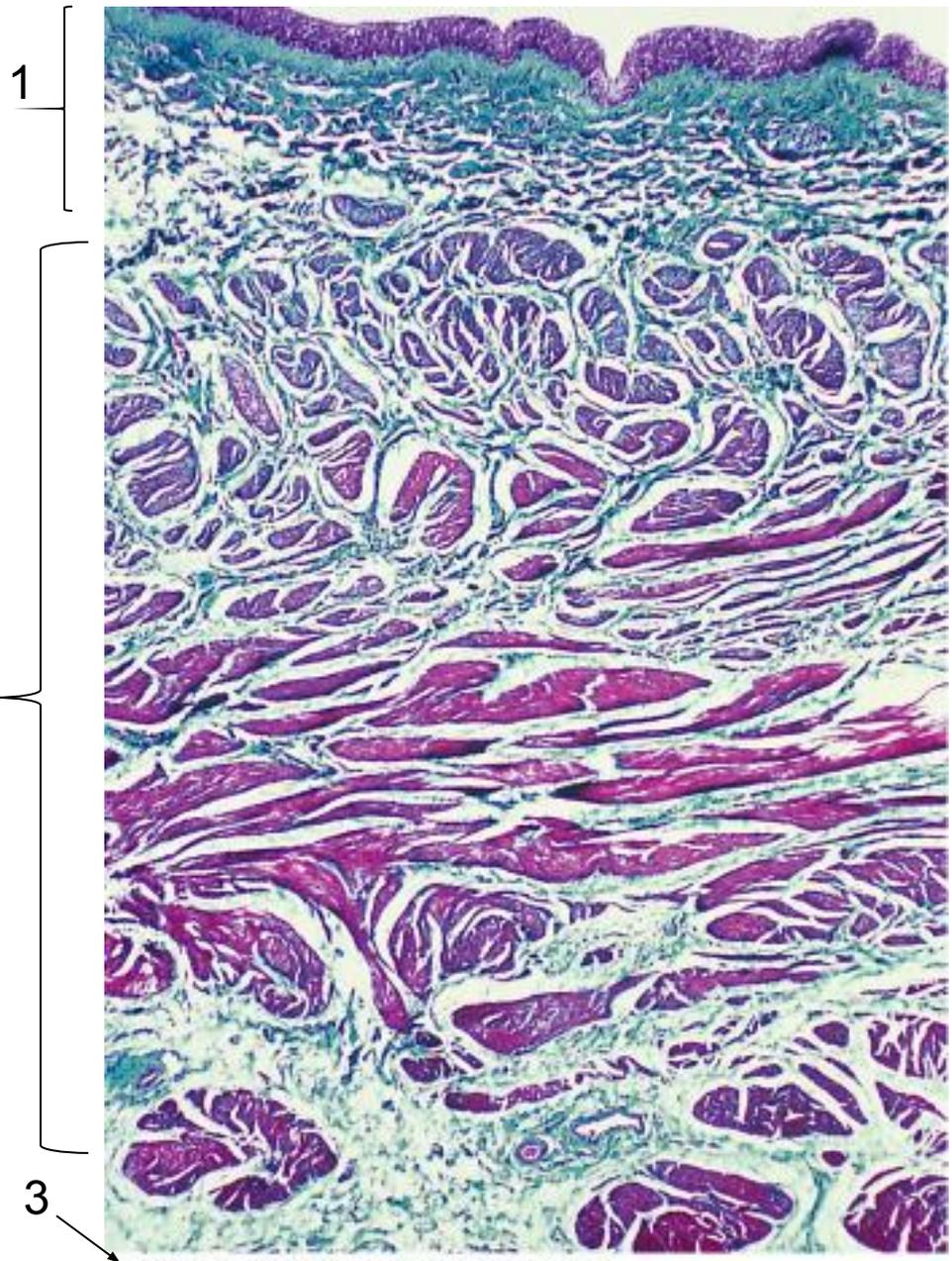


**Стенка мочевого пузыря  
состоит из  
оболочек:**

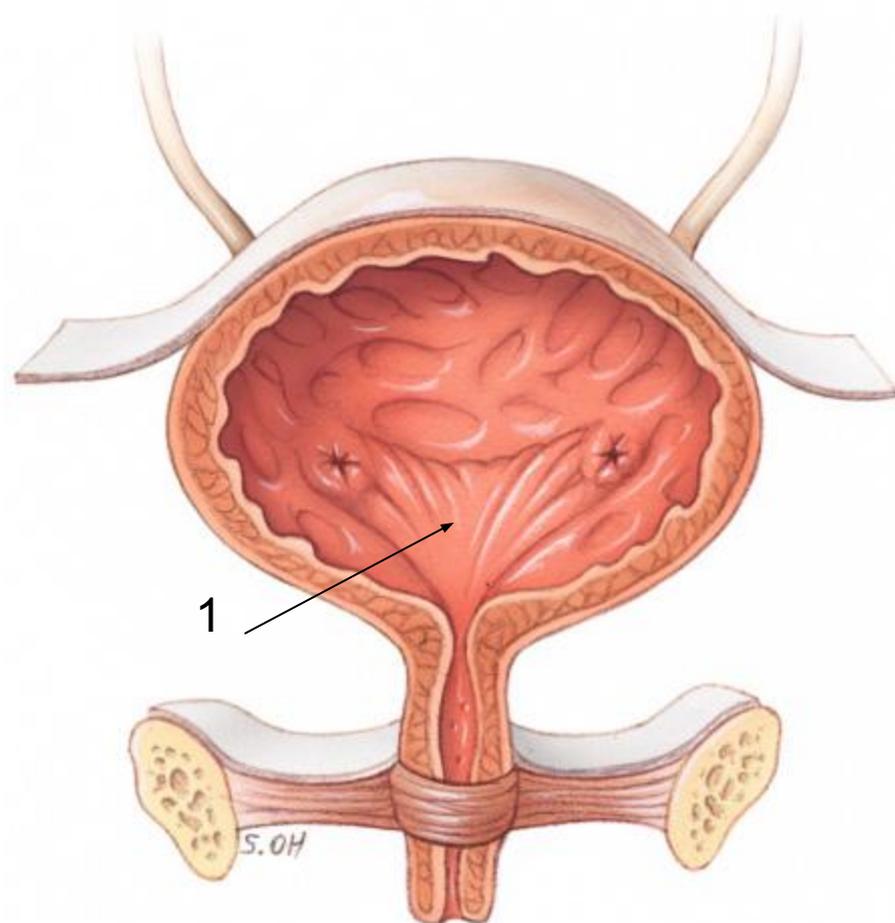
**□ Слизистая (1) с  
хорошо  
выраженным  
подслизистым  
слоем**

**□ Мышечная (2)**

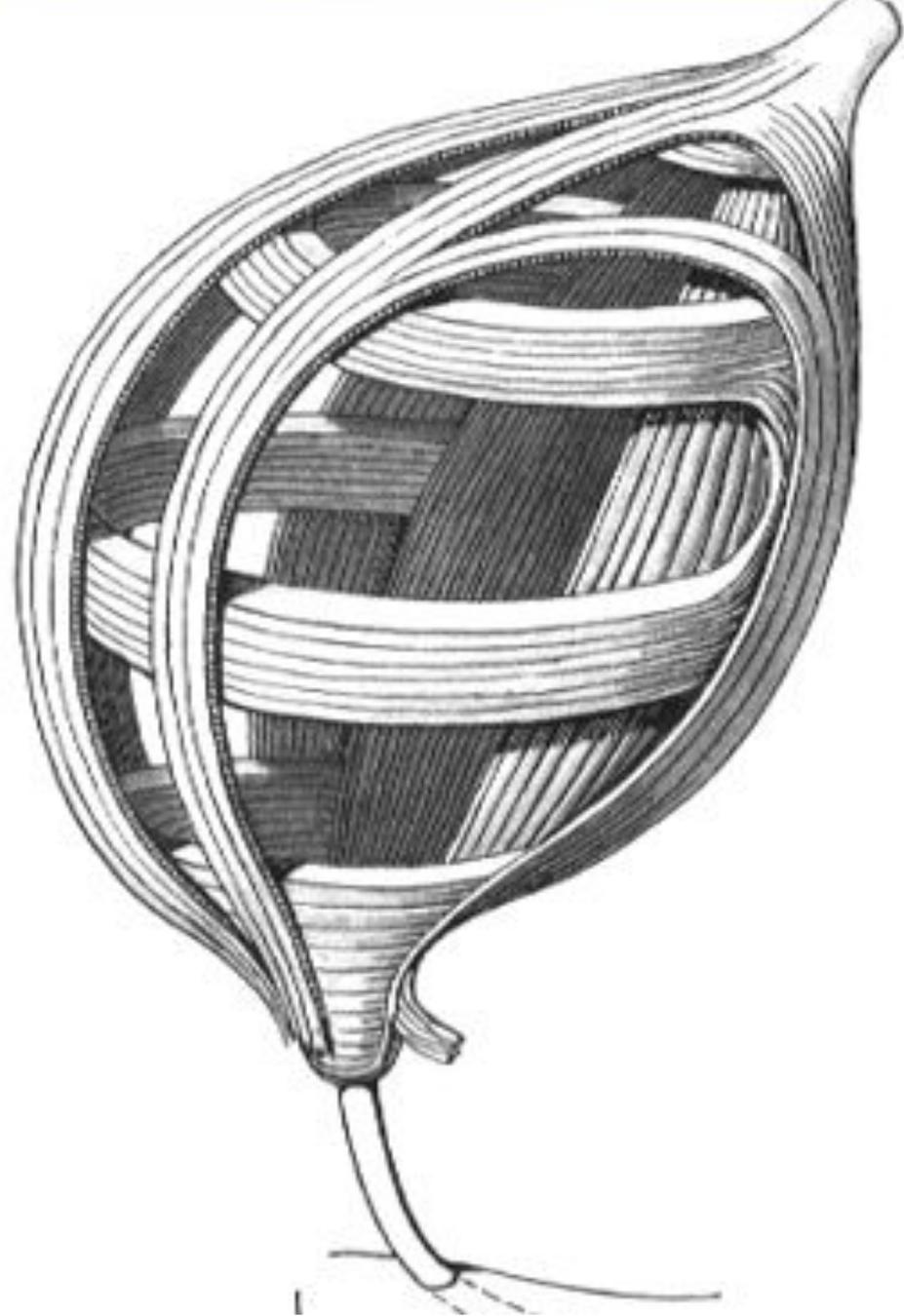
**□ Серозная (3)**



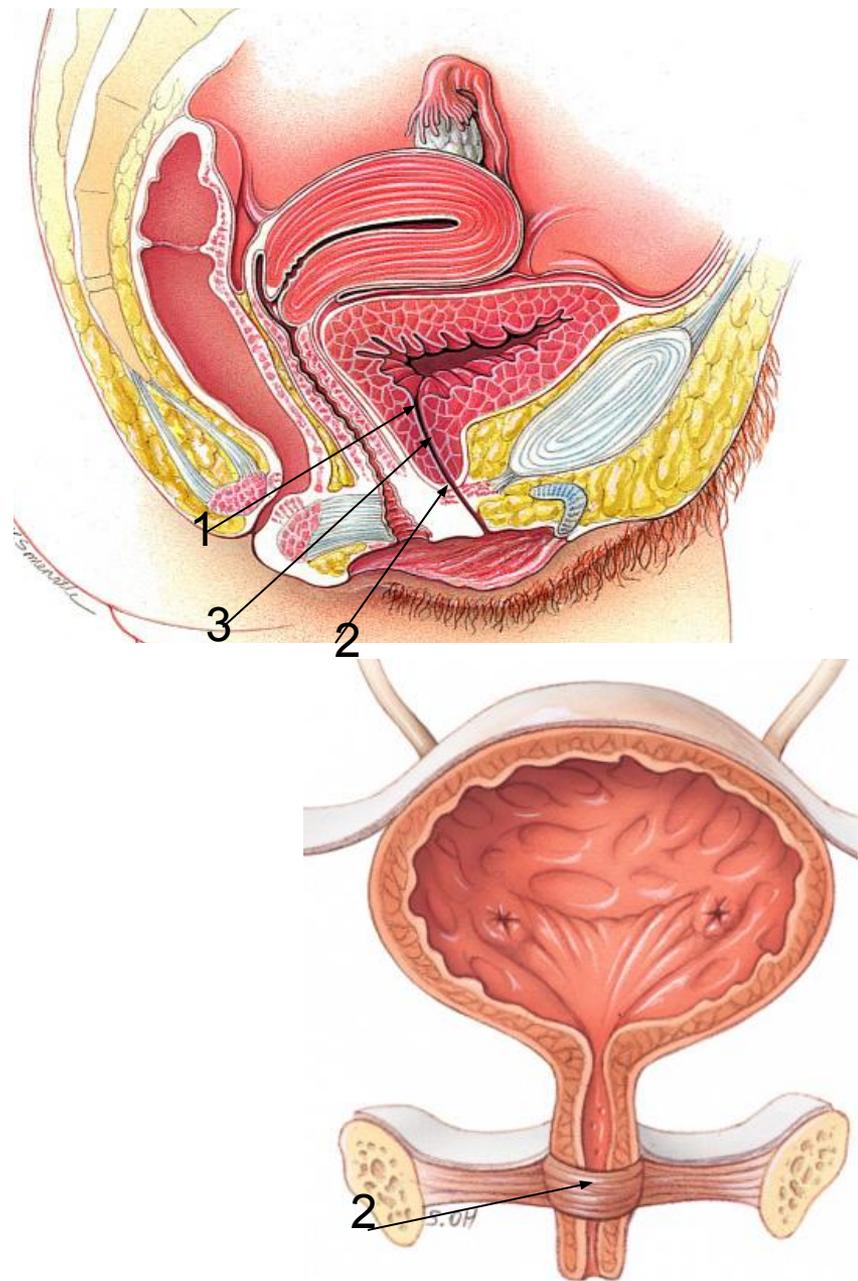
- **Слизистая оболочка** образует складки.
- На слизистой, позади от внутреннего отверстия мочеиспускательного канала находится гладкая треугольная площадка – **пузырный треугольник (1)**.
- В верхних углах его



- **Мышечная оболочка** состоит из **нескольких слоёв гладких мышц.**



- Мышечная оболочка в области шейки пузыря вокруг внутреннего отверстия мочеиспускательного канала образует **внутренний (непроизвольный) сфинктер (1)** мочевого пузыря.
- Поперечно-полосатая мускулатура тазового дна образует **наружный (произвольный) (2)**
- Из мочевого пузыря моча поступает в мочеиспускательный канал **(3)**.



# **Мужской мочеиспускательный канал.**

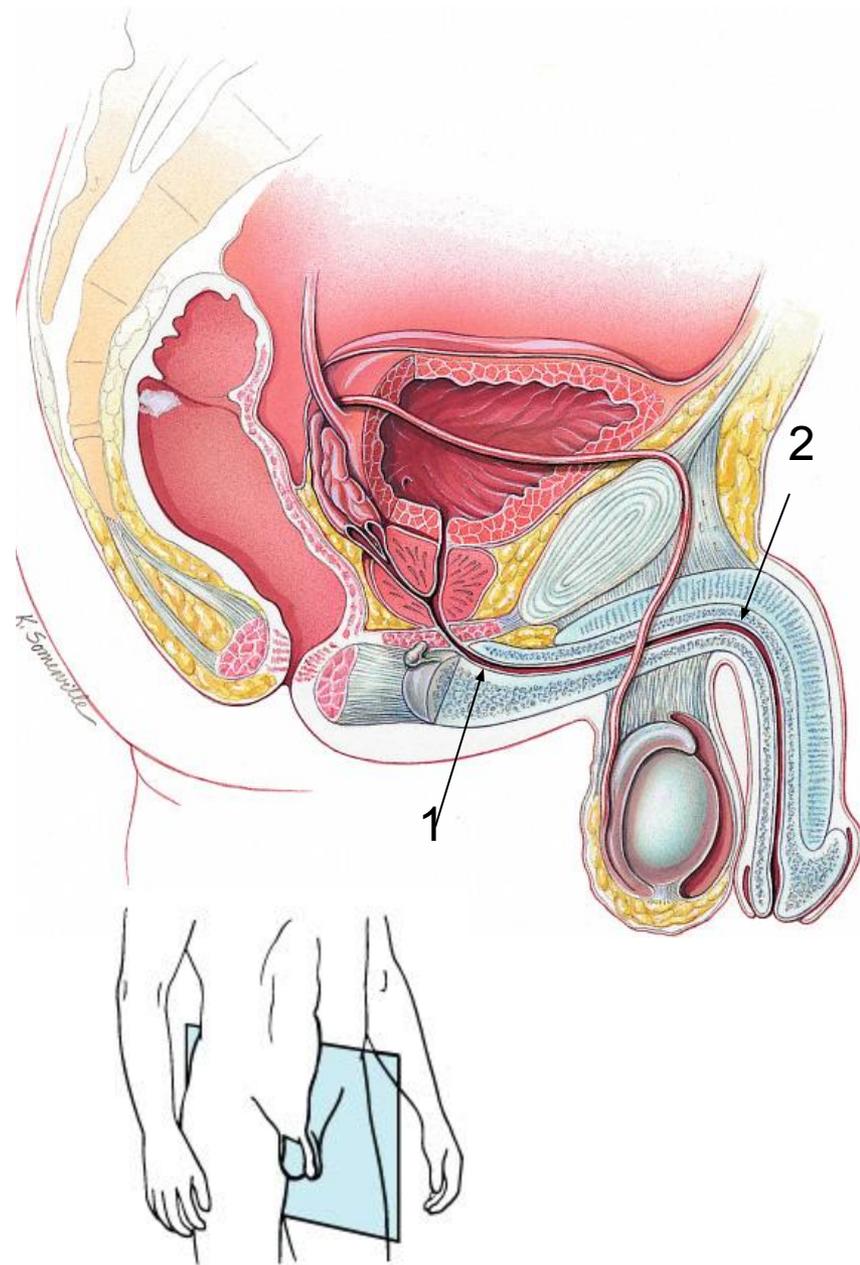
## *Urethra masculina*

- ***S* – образно изогнутая трубка, длиной 18 см.**
- **Идёт от мочевого пузыря до наружного отверстия мочеиспускательного канала на головке полового члена.**
- **Мужской мочеиспускательный канал служит для выведения мочи и спермы.**

- **Канал имеет 2 кривизны:**

- **1-ая кривизна (1)** огибает лонное сращение снизу, обращена выпуклостью кзади,

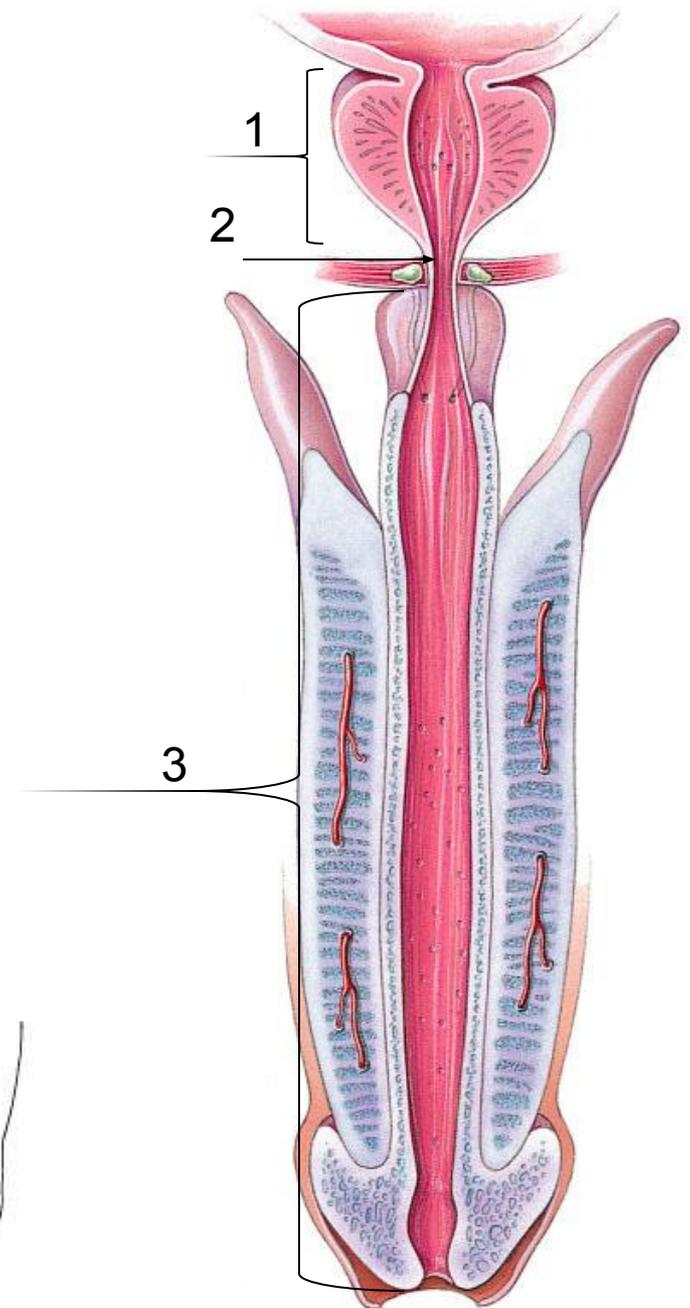
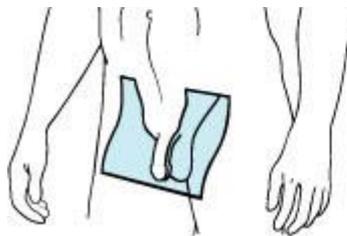
- **2-ая кривизна (2)** – выпуклостью кпереди образована висящей частью мочеиспускательного канала и распрямляется при



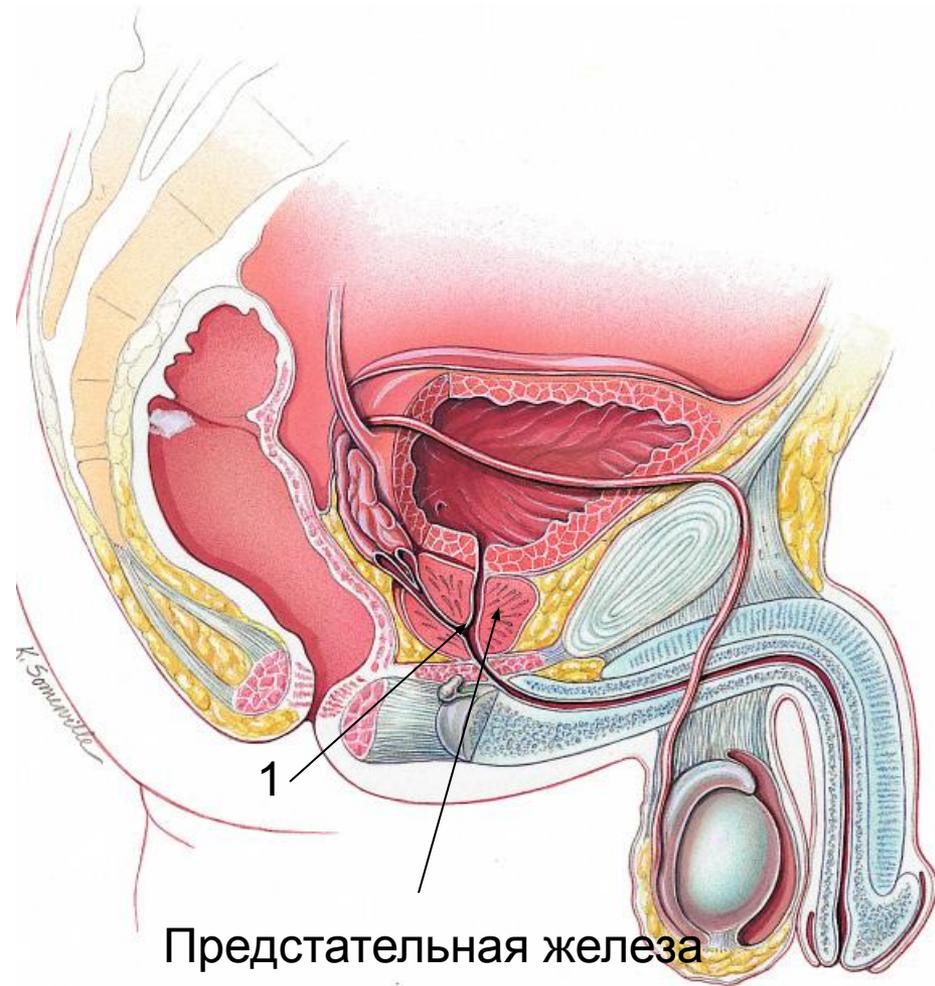
***□ Об этих особенностях необходимо помнить при проведении катетеризации мочевого пузыря.***

• **В мужском мочеиспускательном канале выделяют 3 части:**

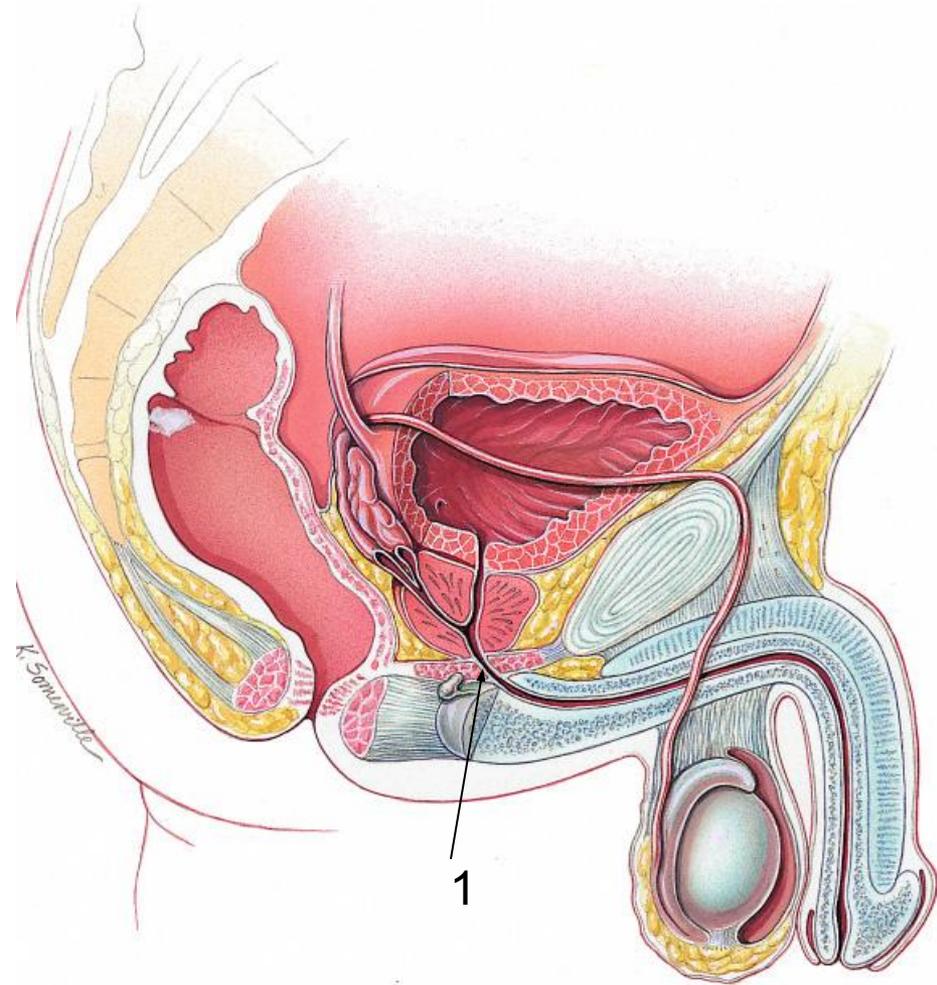
- ✓ **Предстательную (1),**
- ✓ **Перепончатую (2),**
- ✓ **Губчатую (3).**



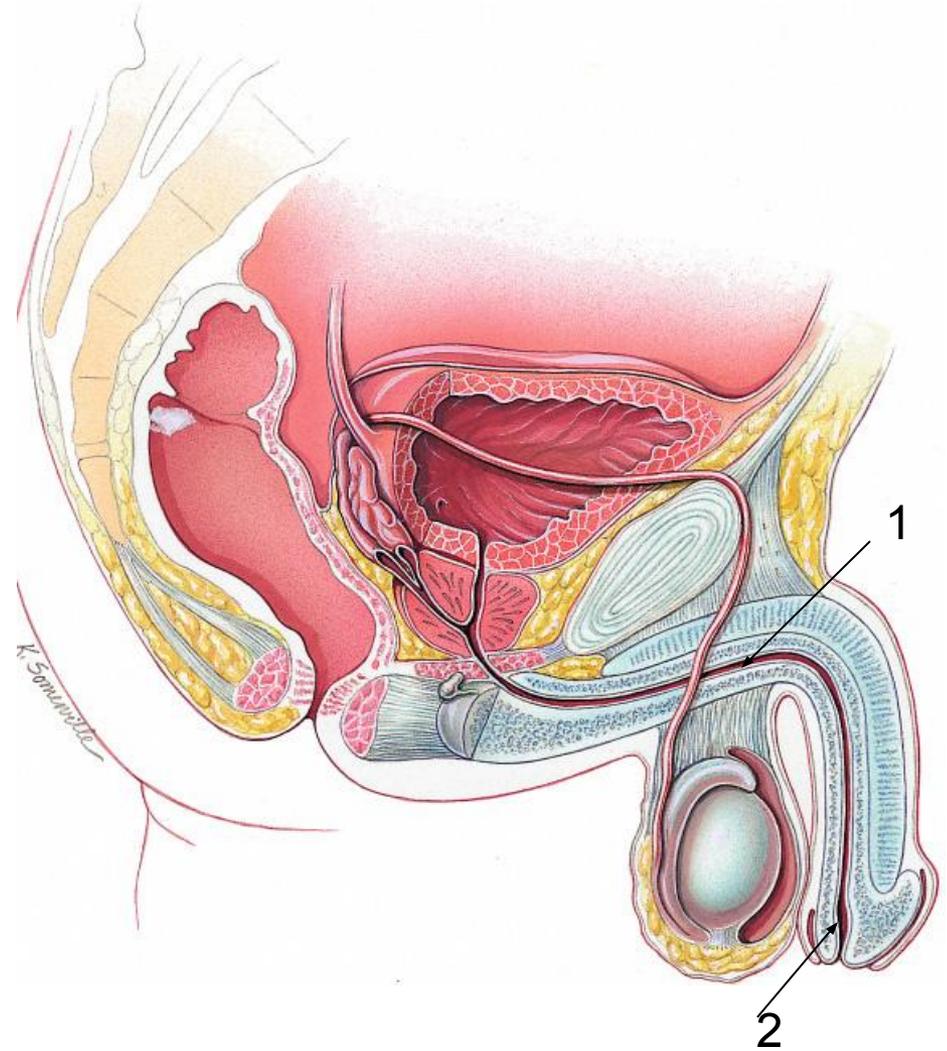
- **Предстательная часть** длиной 3 см, наиболее широкая, проходит через предстательную железу.
- На середине находится семенной холмик, на котором открываются устья семявыбрасывающих протоков, протоки предстательной железы.



- **Перепончатая часть (1)** длиной 1см, начинается от предстательной железы, тянется до луковицы полового члена, проходит через мочепоповую



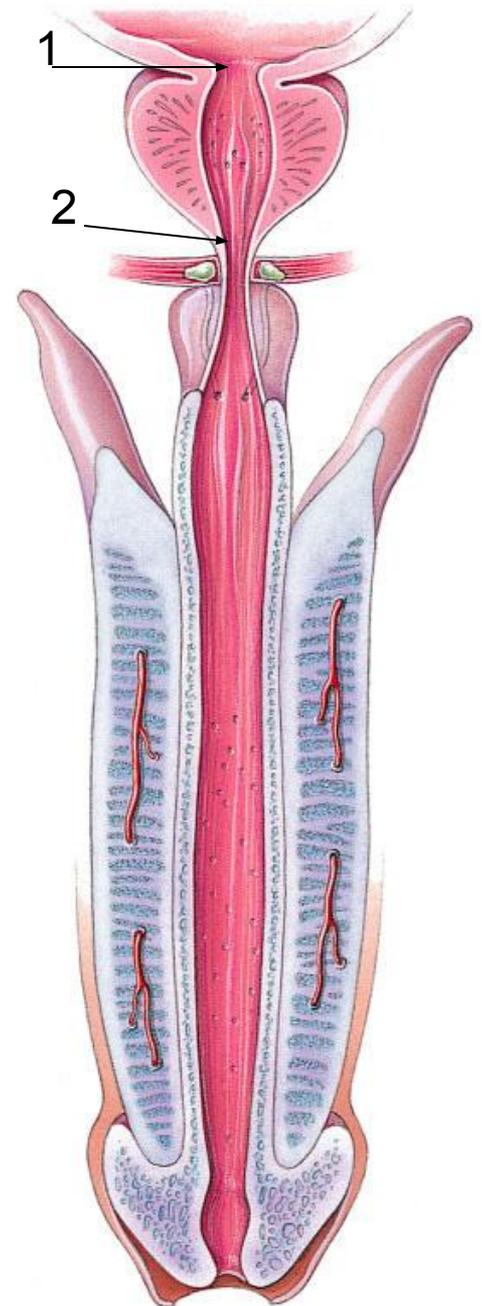
- **Губчатая часть (1)** длиной 15 см, окружена губчатым телом полового члена.
- В головке полового члена канал образует расширение – **ладьевидную ямку (2)**.



- **Мочеиспускательный канал имеет сужения:**
  - **в начале предстательной части (1)**
  - **проксимальный отдел перепончатого канала (2)**

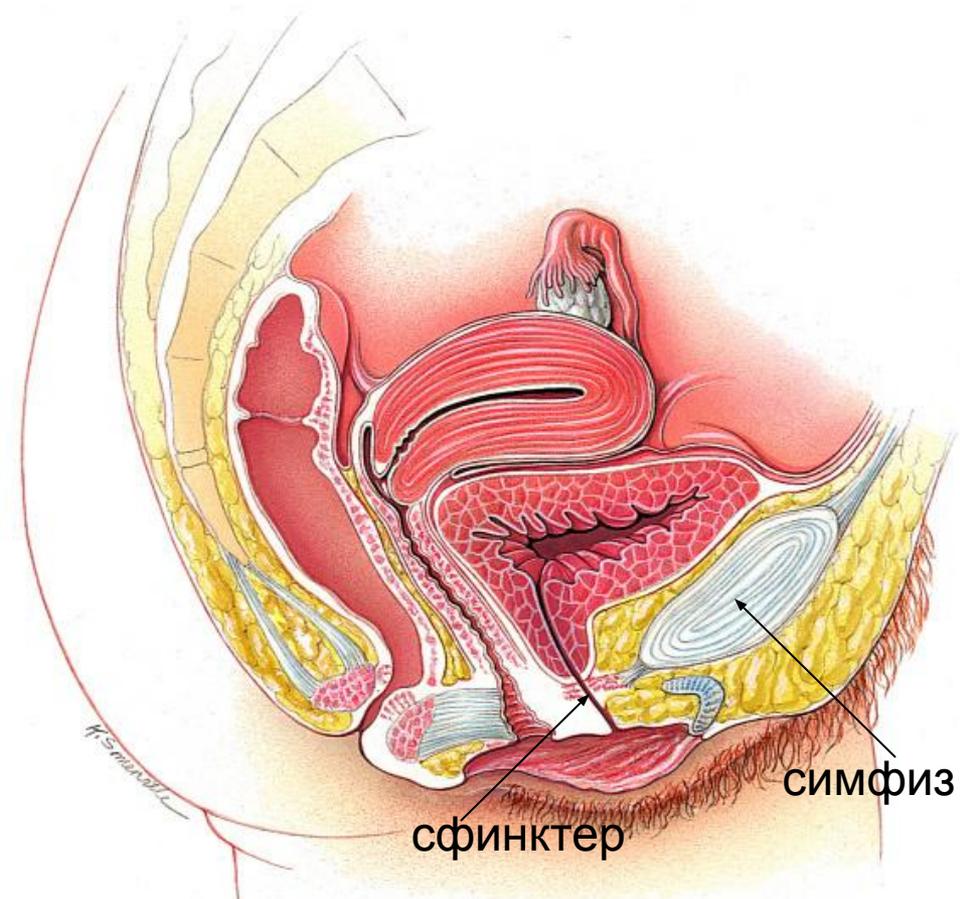
**Канал выстлан эпителием, снаружи лежит мышечный слой, состоящий из гладкой мускулатуры.**

- **В полость канала открывается множество желёз.**



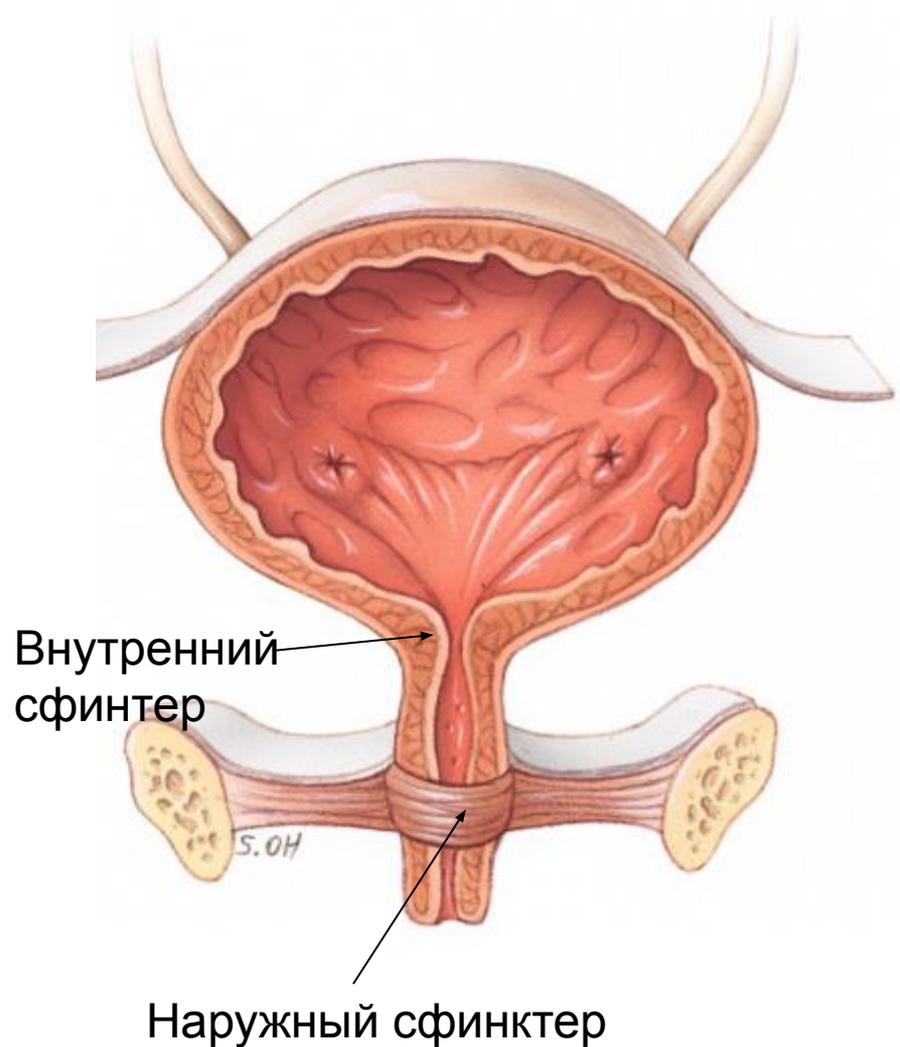
# **Женский мочеиспускательный канал.** *(Urether feminina)*

- **Трубка длиной 3 – 3,5 см.**
- **Слегка изогнут, огибает снизу лобковый симфиз, проходя через мочеполовую диафрагму, в этом месте его окружает**

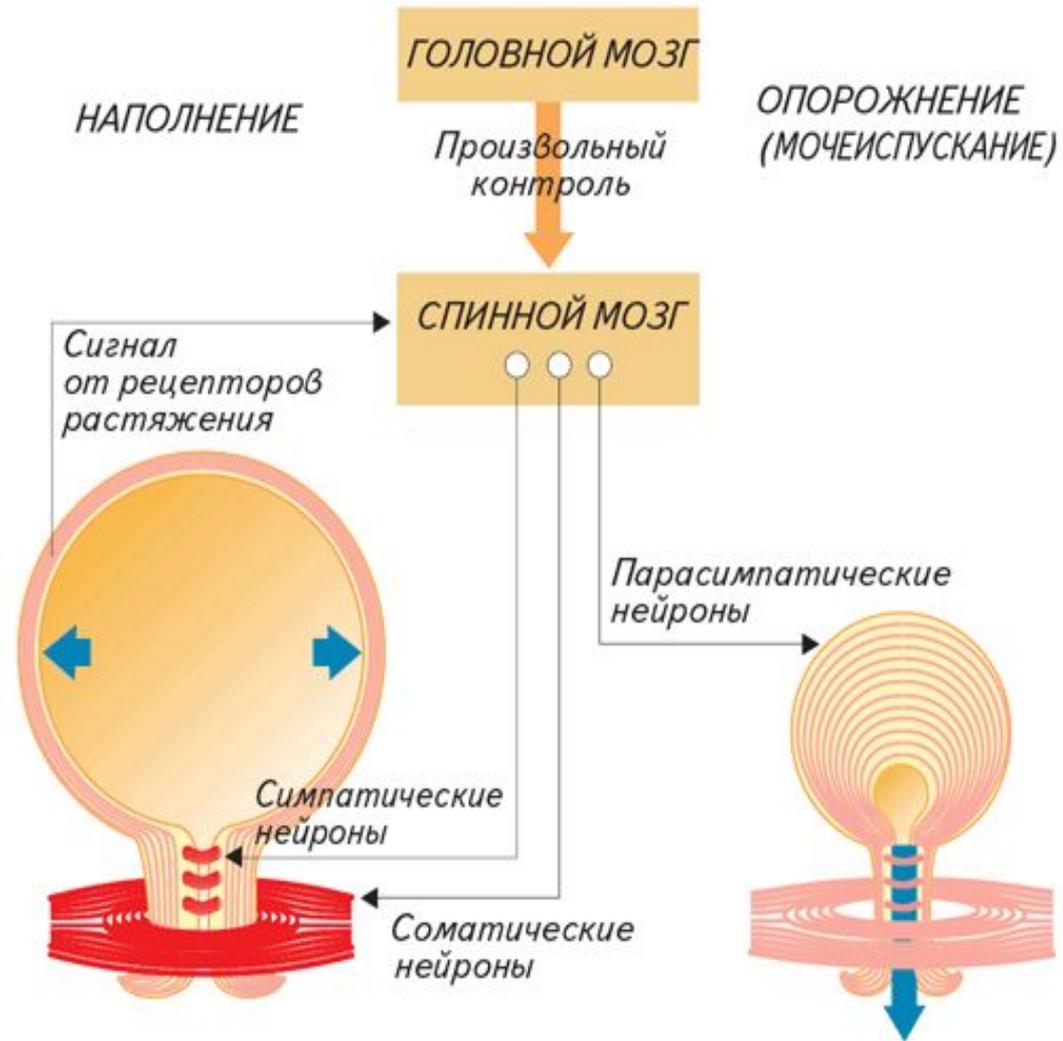


- ***Слизистая оболочка образует продольные складки, в ней много желёз.***
- ***В подслизистом слое имеется богатое сосудистое сплетение.***

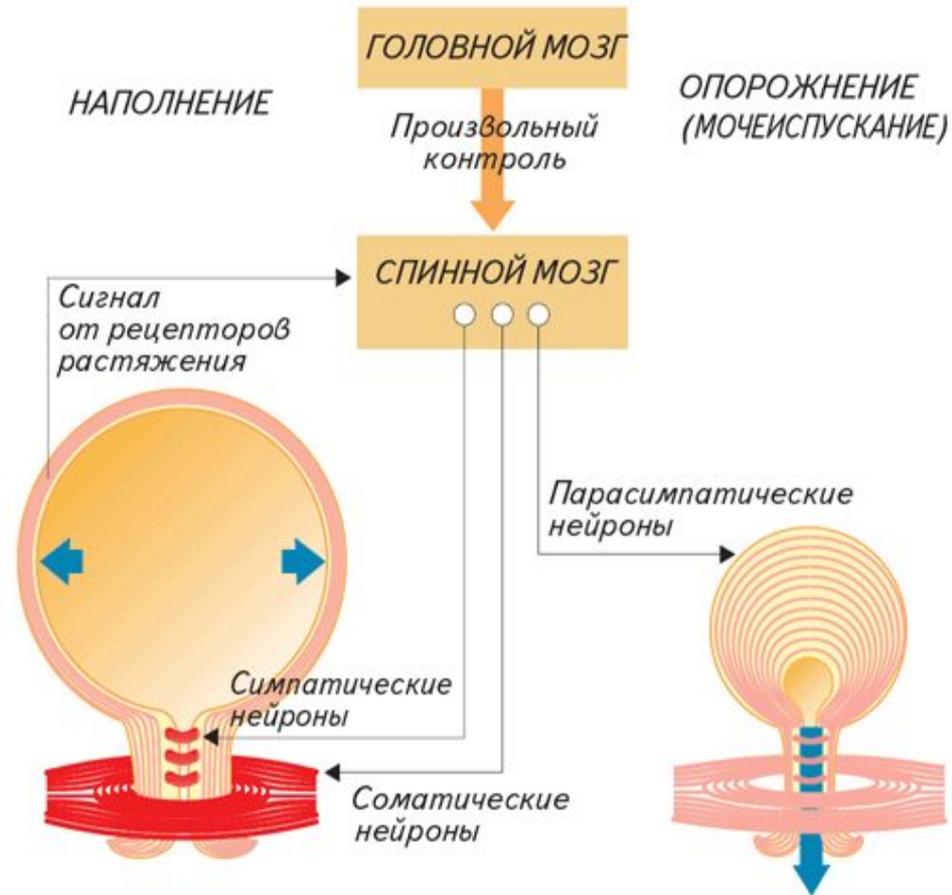
- **Мышечная оболочка состоит из наружного кругового и внутреннего продольных слоёв, которые образуют наружный (произвольный) и внутренний (непроизвольный) сфинктеры.**



- **Наполнение мочевого пузыря** происходит в результате активности симпатической н.с. поддерживает сокращение наружного и внутреннего сфинктеров.

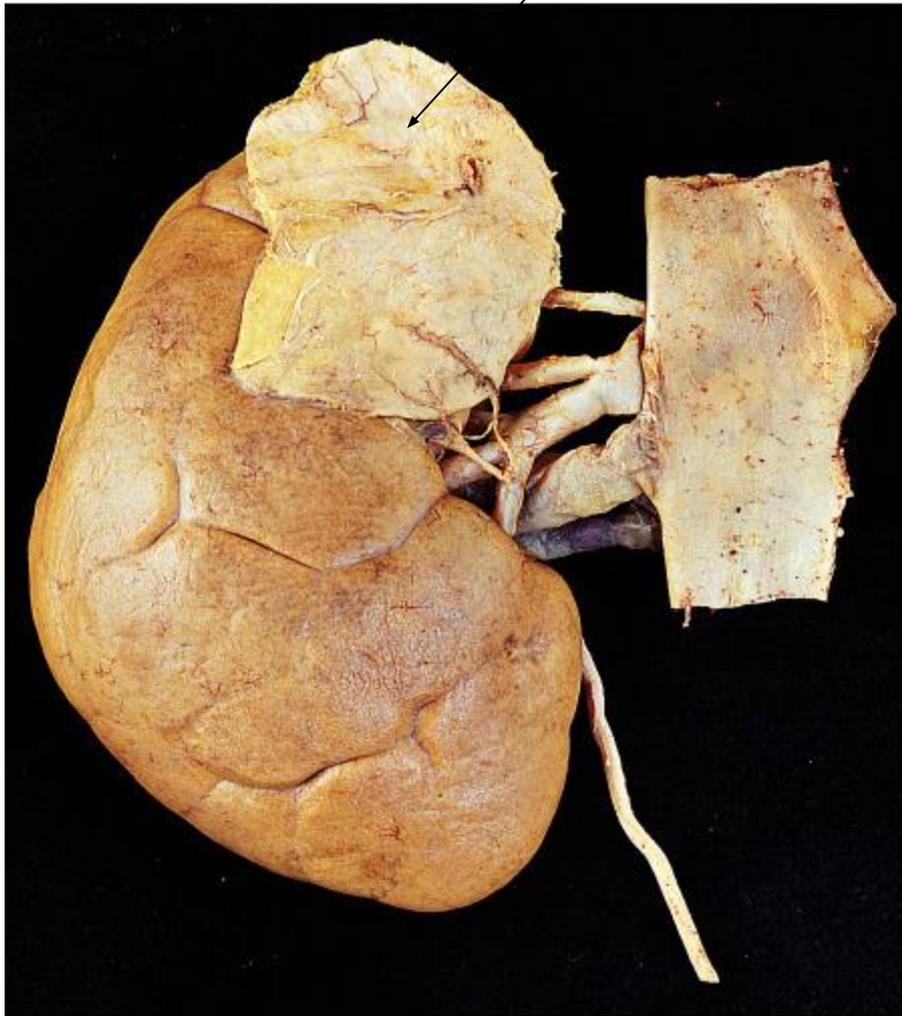


- **Мочеиспускание** происходит в результате торможения симпатической н. с., что приводит к расслаблению сфинктеров и возбуждения парасимпатической нервной системы, что приводит к сокращению мышц стенок мочевого пузыря.



- ***Центр мочеиспускания находится в крестцовом отделе спинного мозга.***

надпочечник



- ***Сверху к каждой почке прилежит надпочечник.***