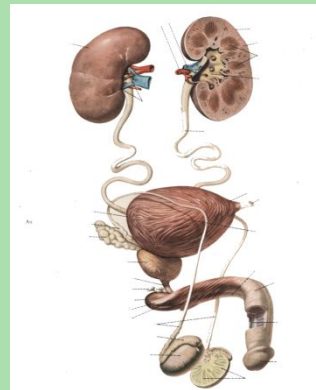


# **ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ МОЧЕВОЙ СИСТЕМЫ**

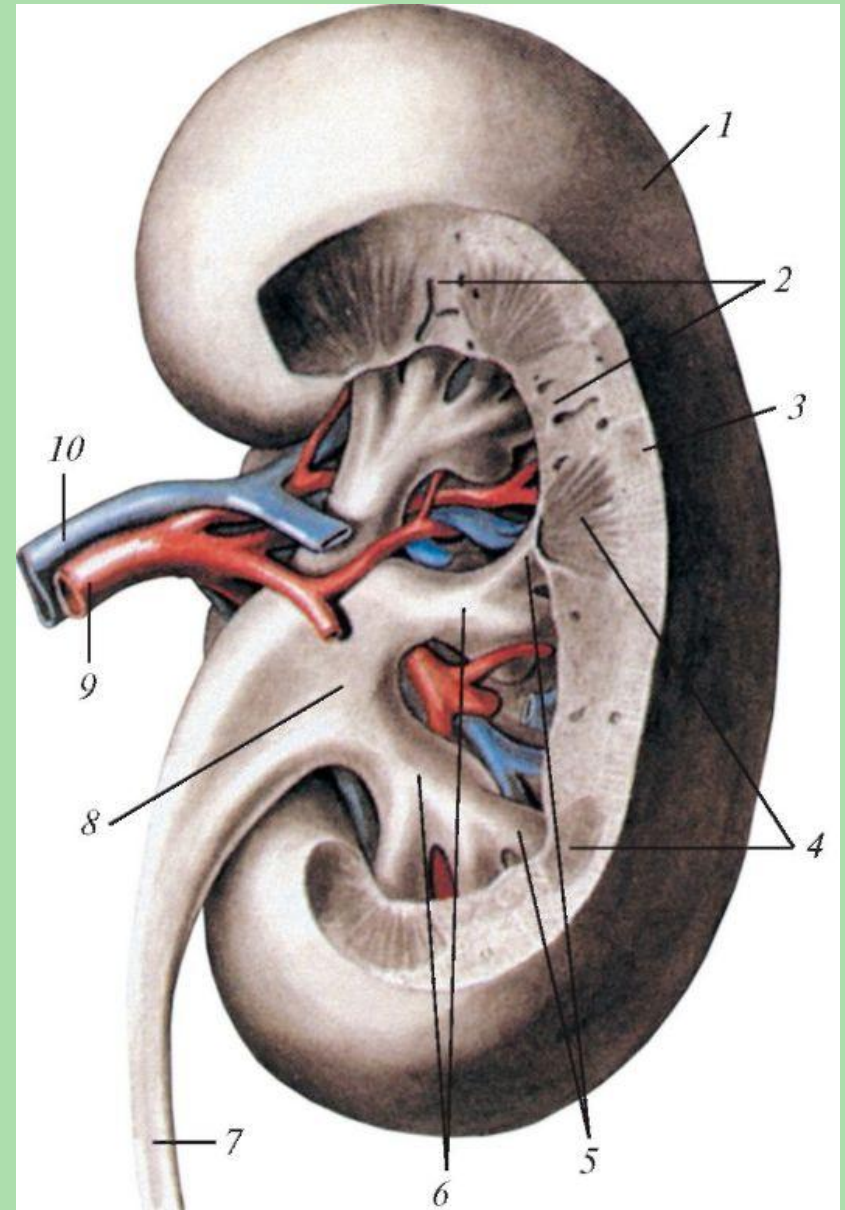
# Мочевые органы

- Вырабатывают и выводят мочу во внешнюю среду.
- Мочеобразующие органы – почки (железы)
- Мочевыводящие органы: почечные чашки, лоханка мочеточники, мочевого пузыря, мочеиспускательный канал (уретра)- трубки разной длины и ширины (проводники, накопители мочи)

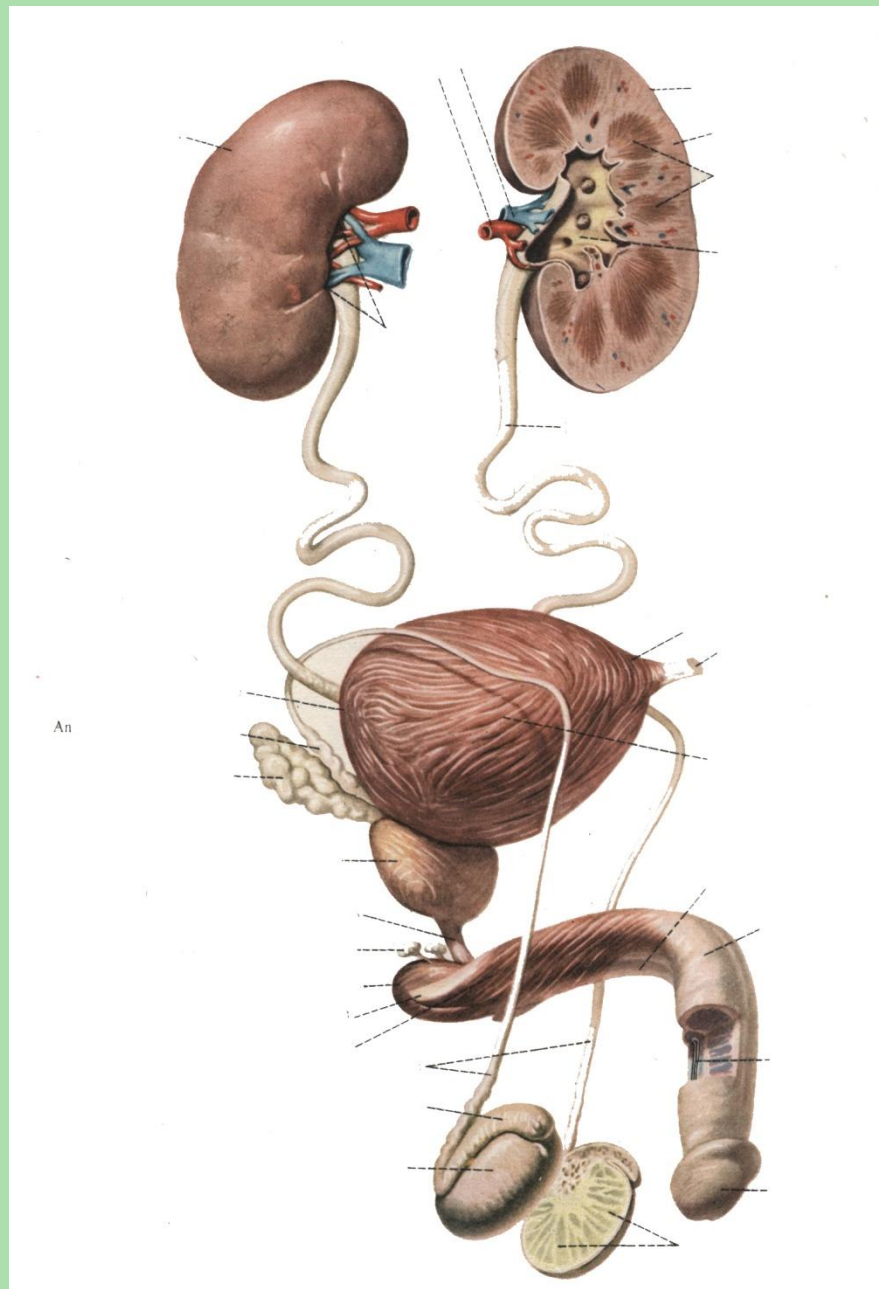


# ОРГАНЫ МОЧЕВОЙ СИСТЕМЫ

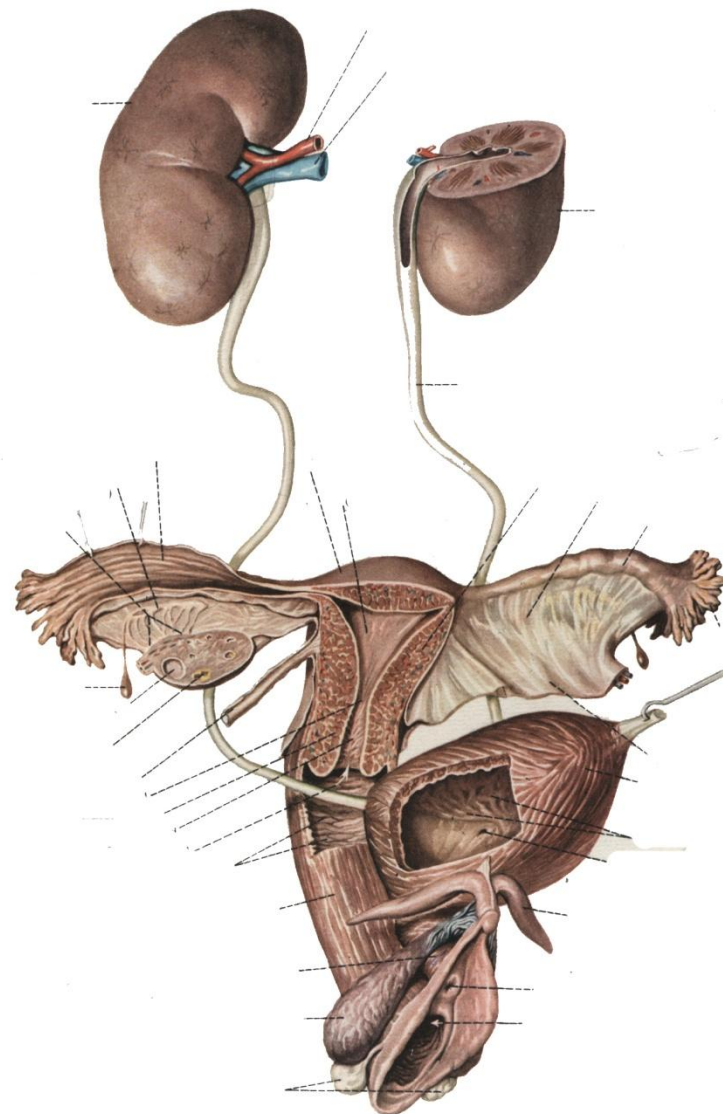
1. ПОЧКА;
2. ПОЧЕЧНАЯ ЛОХАНКА;



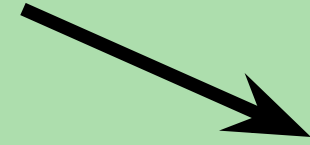
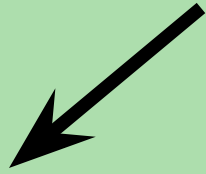
### 3. МОЧЕТОЧНИК; 4. МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ



# 5. МУЖСКОЙ/ЖЕНСКИЙ МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ.



# ОРГАНЫ МОЧЕВОЙ СИСТЕМЫ



## ОРГАНЫ

## ОРГАНЫ

**МОЧЕОБРАЗОВАНИЯ** (почки)

**МОЧЕВЫВЕДЕНИЯ** (по развитию, положению, особенностям течения патологических процессов)

**Верхние** (в том числе экскреторное дерево почки – производные дорсального дивертикула мезонефрального протока, его *микроскопическая* часть (собирательные трубочки, сосочковые протоки), *макроскопическая* часть (почечные чашки, лоханка), мочеточники, и

## **НИЖНИЕ**

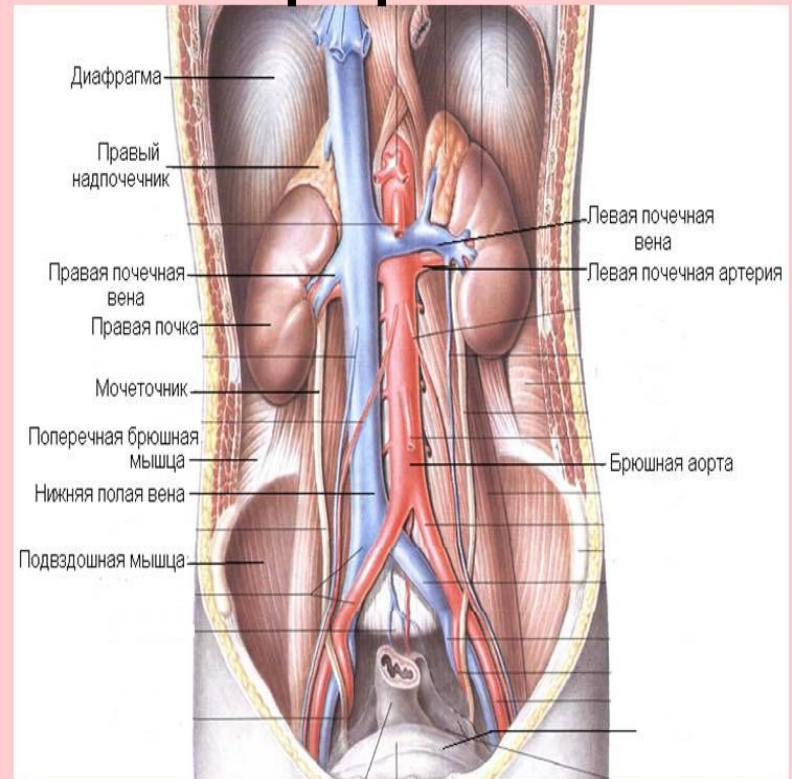
(мочевой пузырь, мочеиспускательный канал)



# Почка – парный орган брюшной полости

- **Ren**
- **Nephros**

## Топография почки



**Размеры:** 10-12 x 5-6 x 4 см    **Масса:** от 120 до 150 г

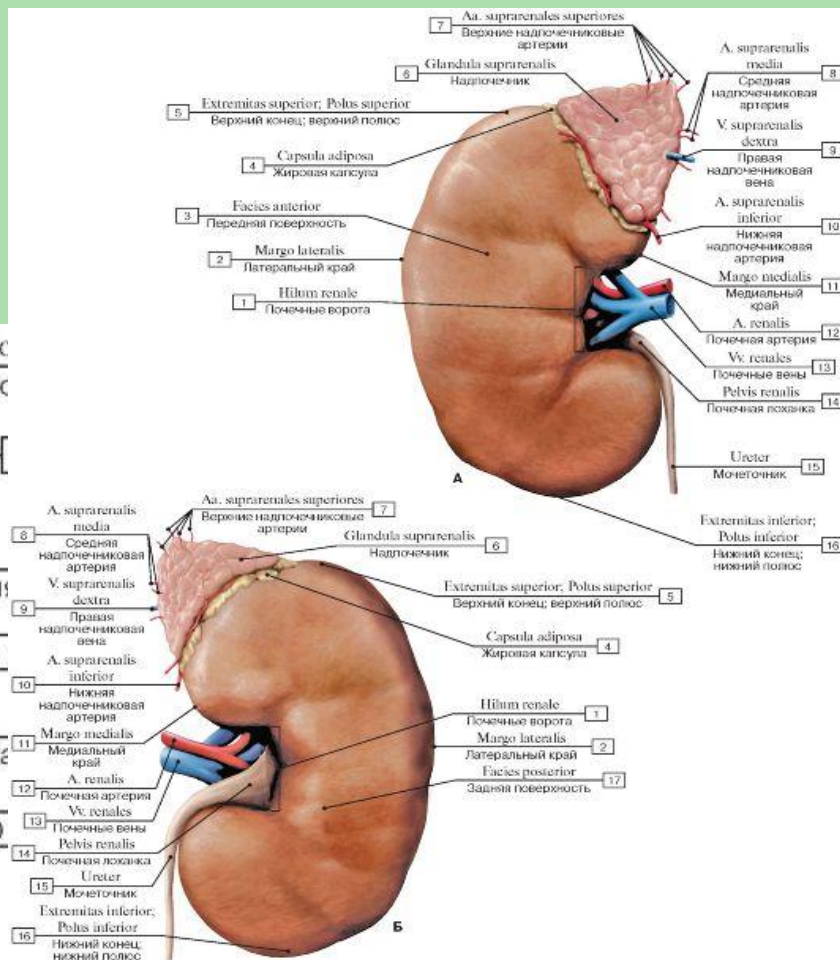
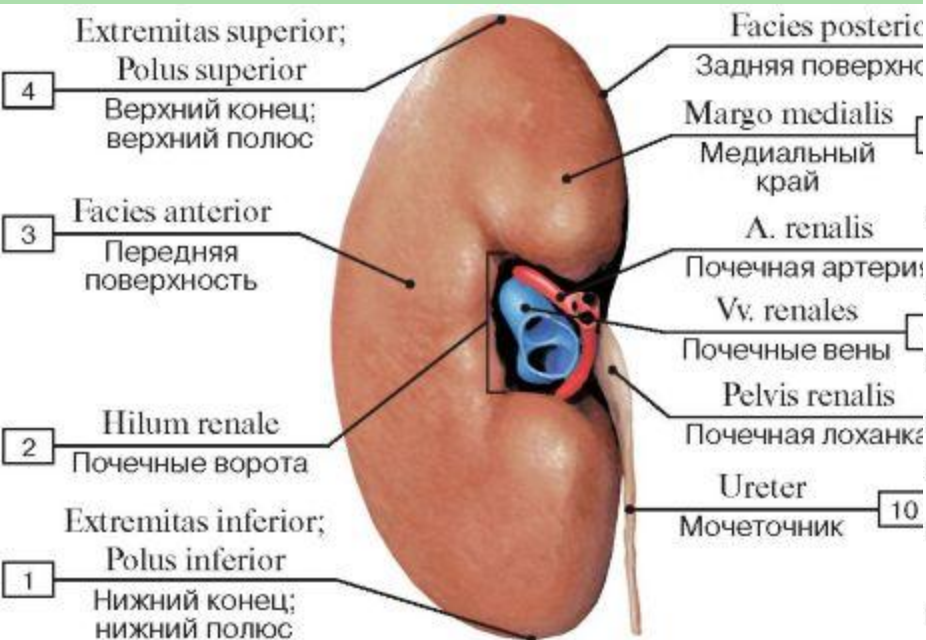
# Функции почек

- Мочеобразующая
- Мочевыводящая
- Участие в регуляции кислотно-основного равновесия, поддержания баланса ионного состава плазмы крови и сохранения постоянства осмотического давления в организме
- Эндокринная (ренин, эритропоэтин, кальцитриол, простагландины)
- Участие в регуляции сосудистого тонуса
- Метаболическая (Выработка витамина Д3)



# ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ ПОЧЕК

Форма-бобовидная (уплощенная овальная, с выемкой на медиальном крае)



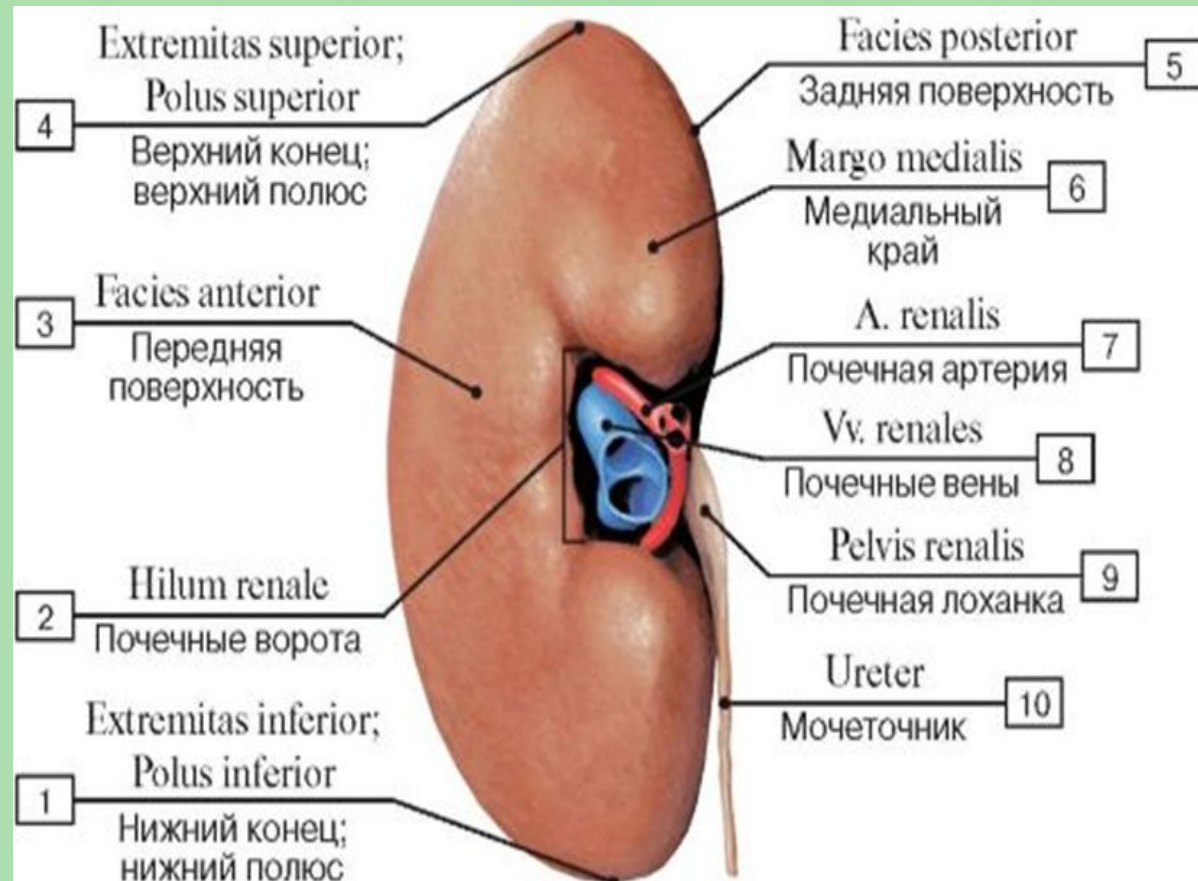
Верхний и нижний концы (полюсы);

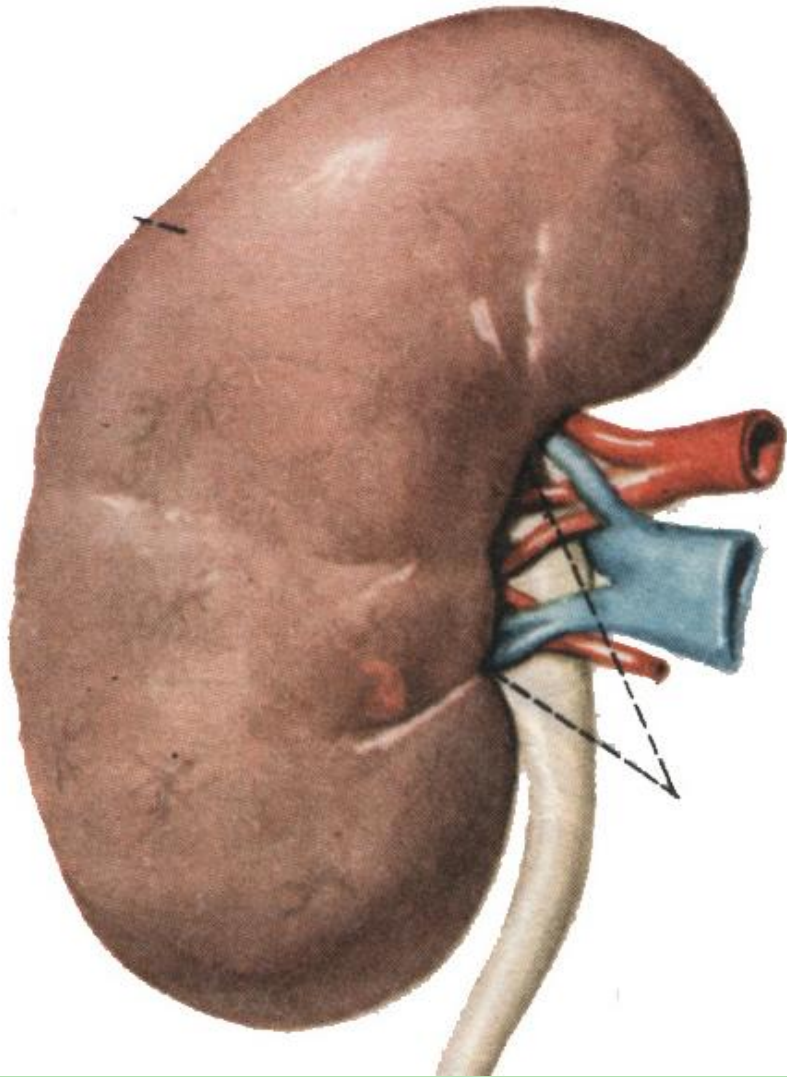
Поверхности:

Передняя (выпуклая) и задняя поверхности.

Латеральный (выпуклый) и медиальный (вогнутый) края.

Ворота почки: на медиальном (вогнутом) крае.



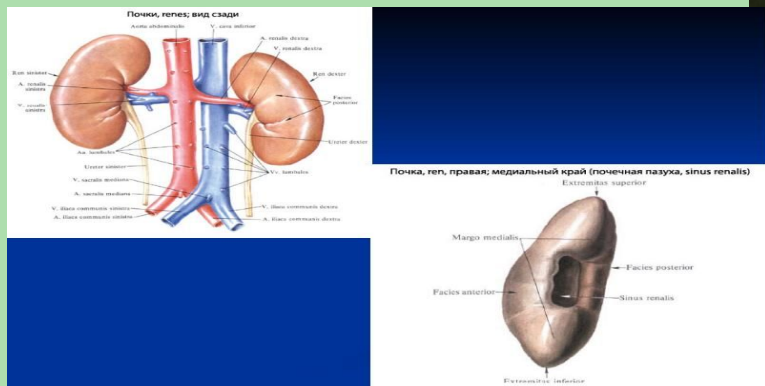


- В воротах – почечная «ножка»:
- (спереди назад)
- Почечная вена
- Почечная артерия
- Почечная лоханка, переходящая в мочеточник,
- А также лимфатические сосуды и нервные волокна



## На разрезе:

Оболочки, вещество (корковое, мозговое), почечная пазуха (синус), в которой содержатся почечные чашки, лоханка, сосуды, нервные волокна и узлы, жировая клетчатка.



## Паренхима почки:

Корковое вещество (на периферии, 4 мм)

Мозговое вещество (почечные пирамиды)

Пирамиды: основание, верхушка (объединяются в сосочки).

Между пирамидами – вдаётся корковое вещество – почечные столбы (бертиниевы)



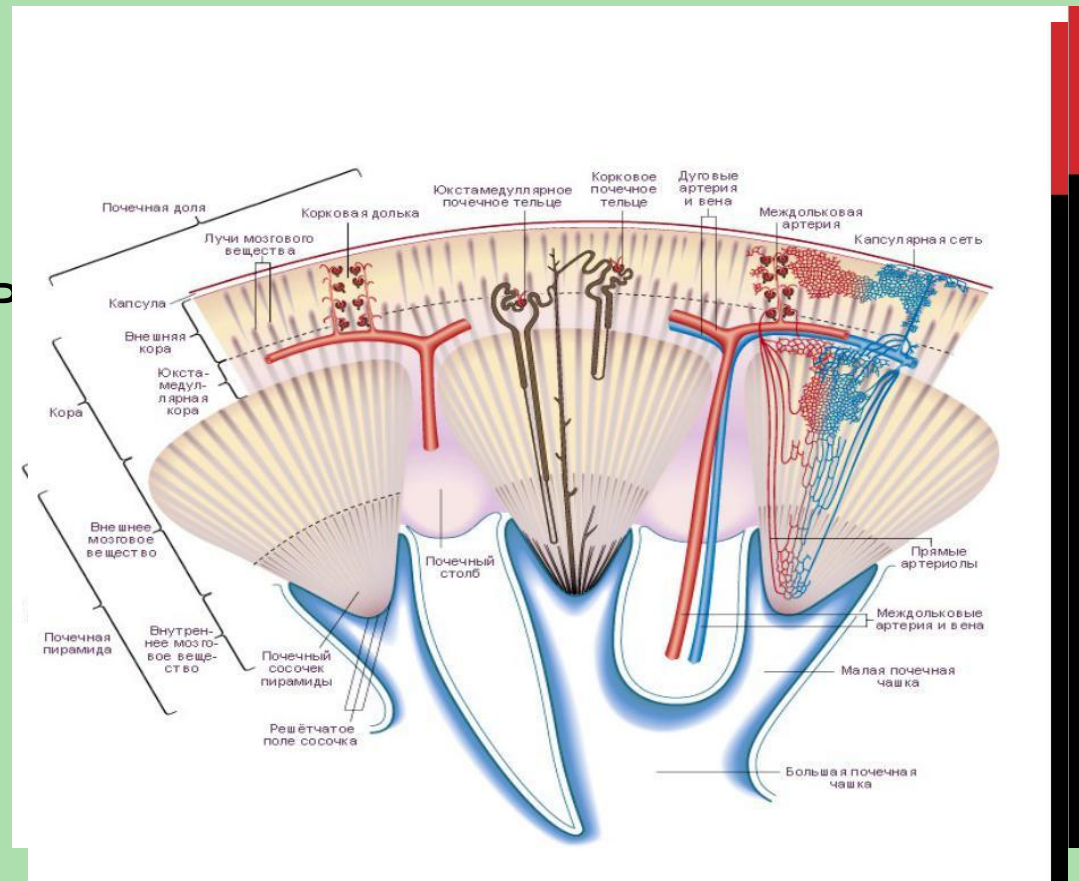
В почке различают:

Сегменты

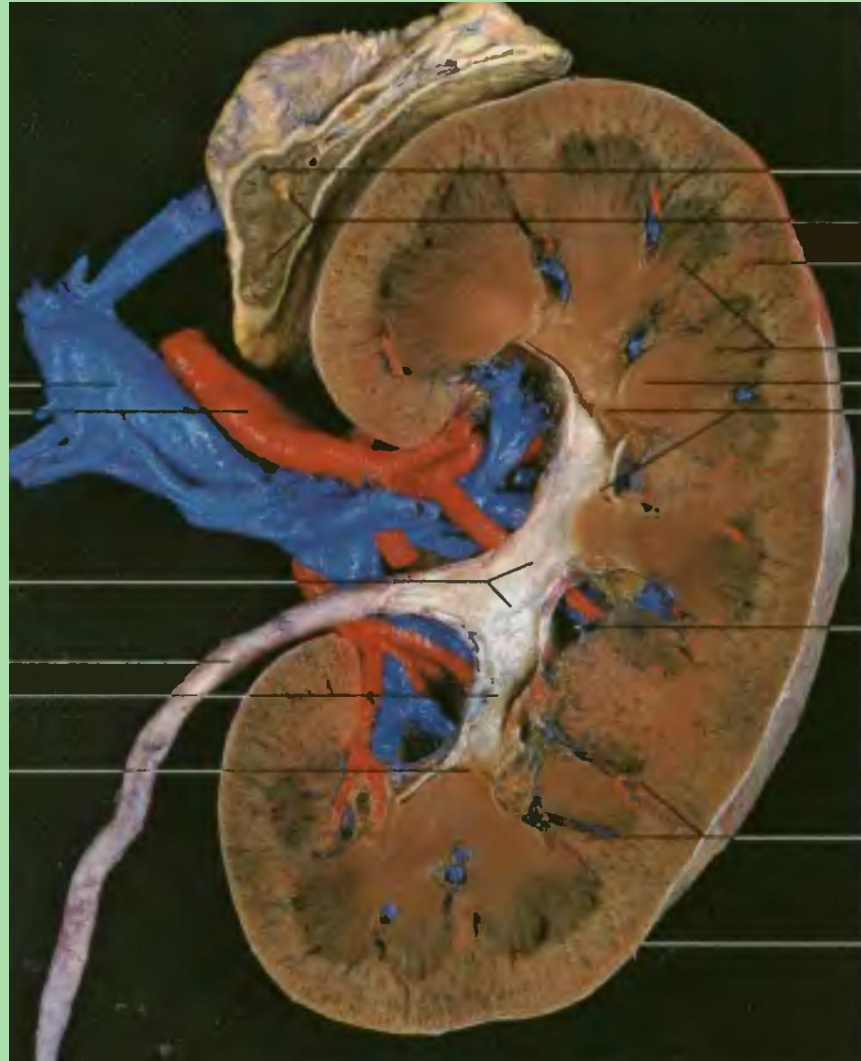
Доли

Дольки

Структурно-  
функциональные  
единицы - нефроны



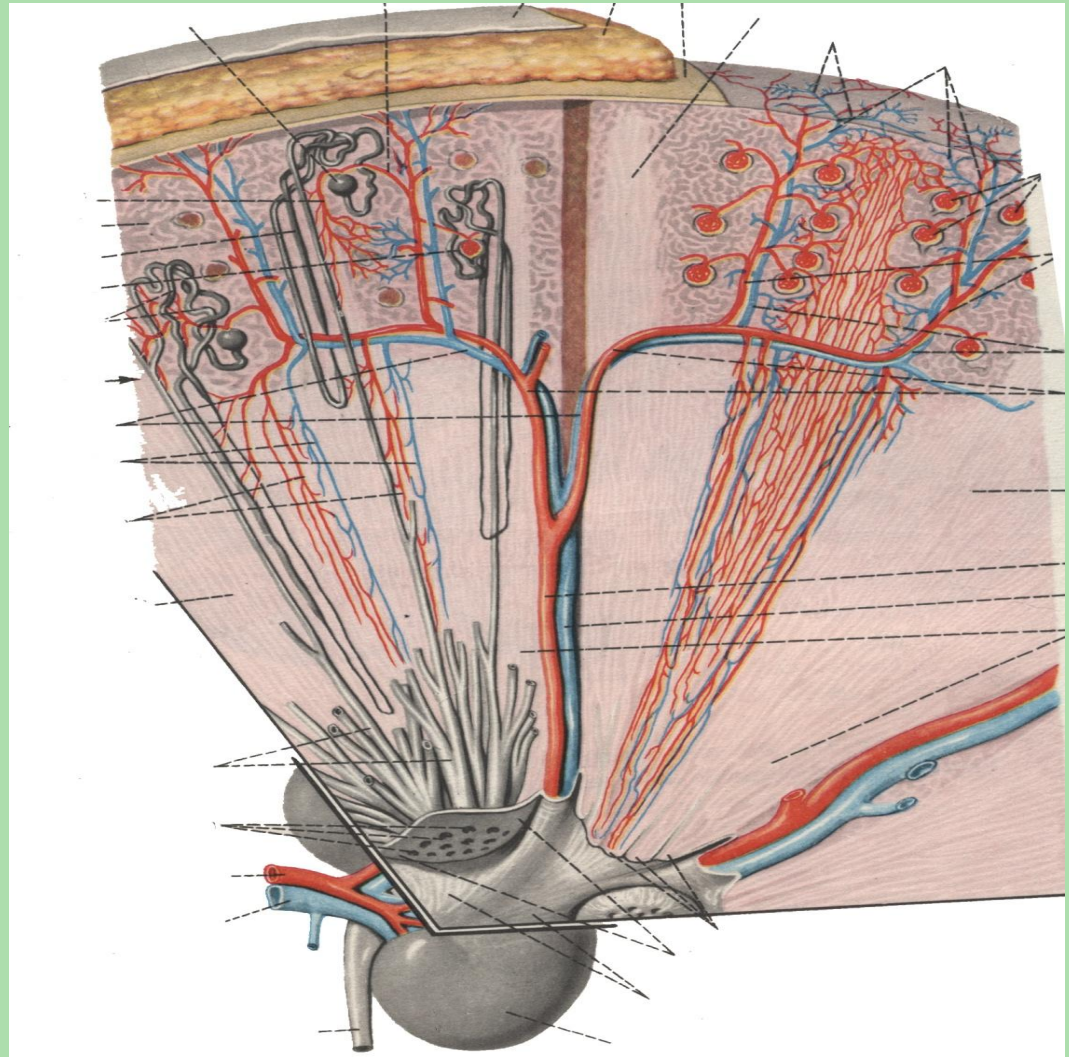
**ПОЧЕЧНАЯ ДОЛЯ** – почечная пирамида с прилежащим к ней корковым веществом почки, ограниченная междолевыми артериями и венами, залегающими в почечных столбах (9-12 долей).



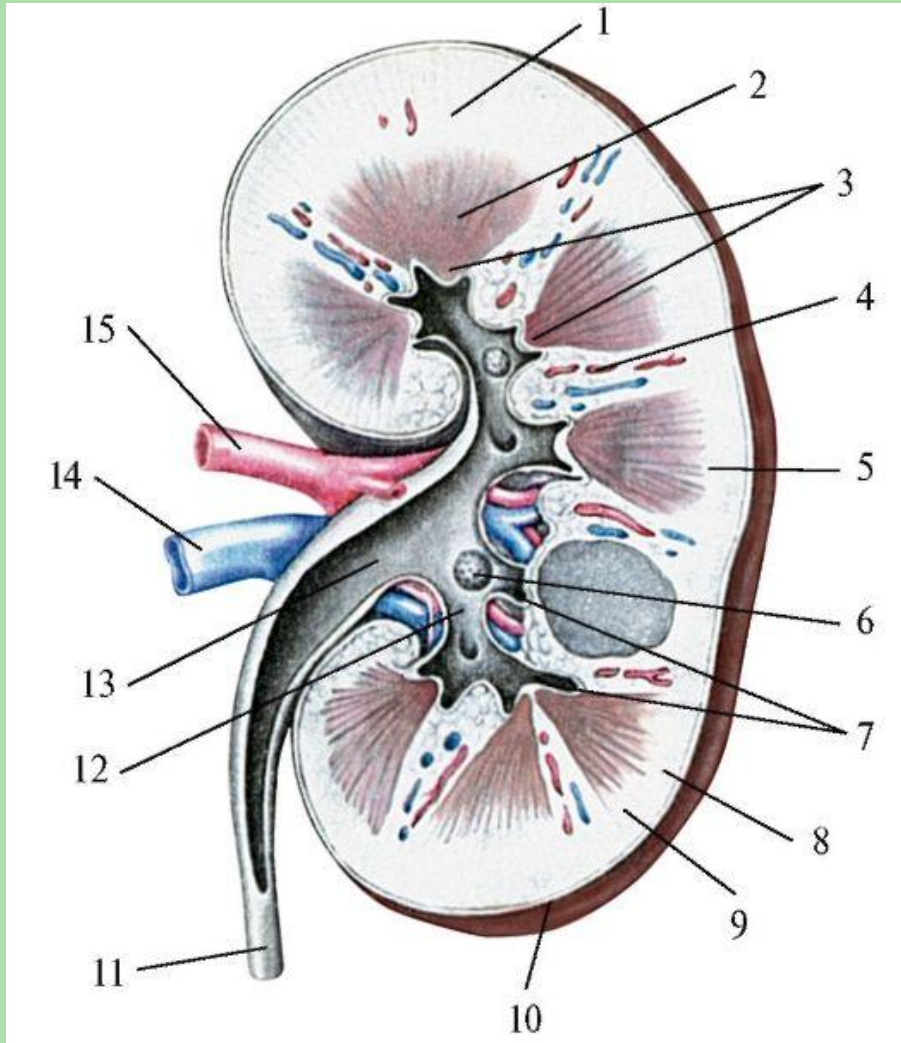


# В корковом веществе различают чередующиеся участки:

- Мозговые лучи
- Свернутая часть (лабиринт коры)

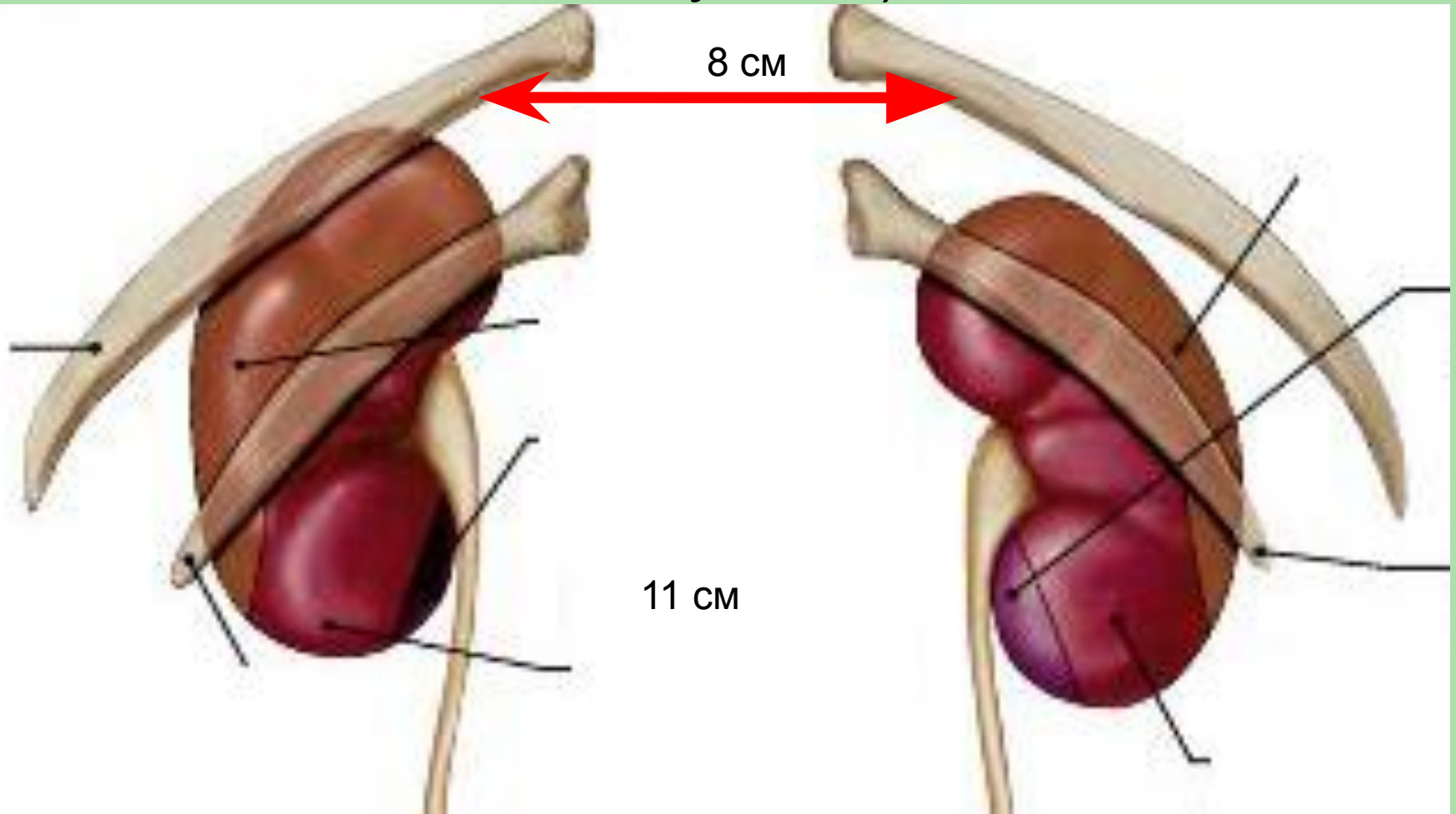


**КОРКОВАЯ ДОЛЬКА – лучистая часть  
ограниченная соседними междольковыми  
артериями и венами, окруженной лабиринтом  
коры (свернутой частью).**



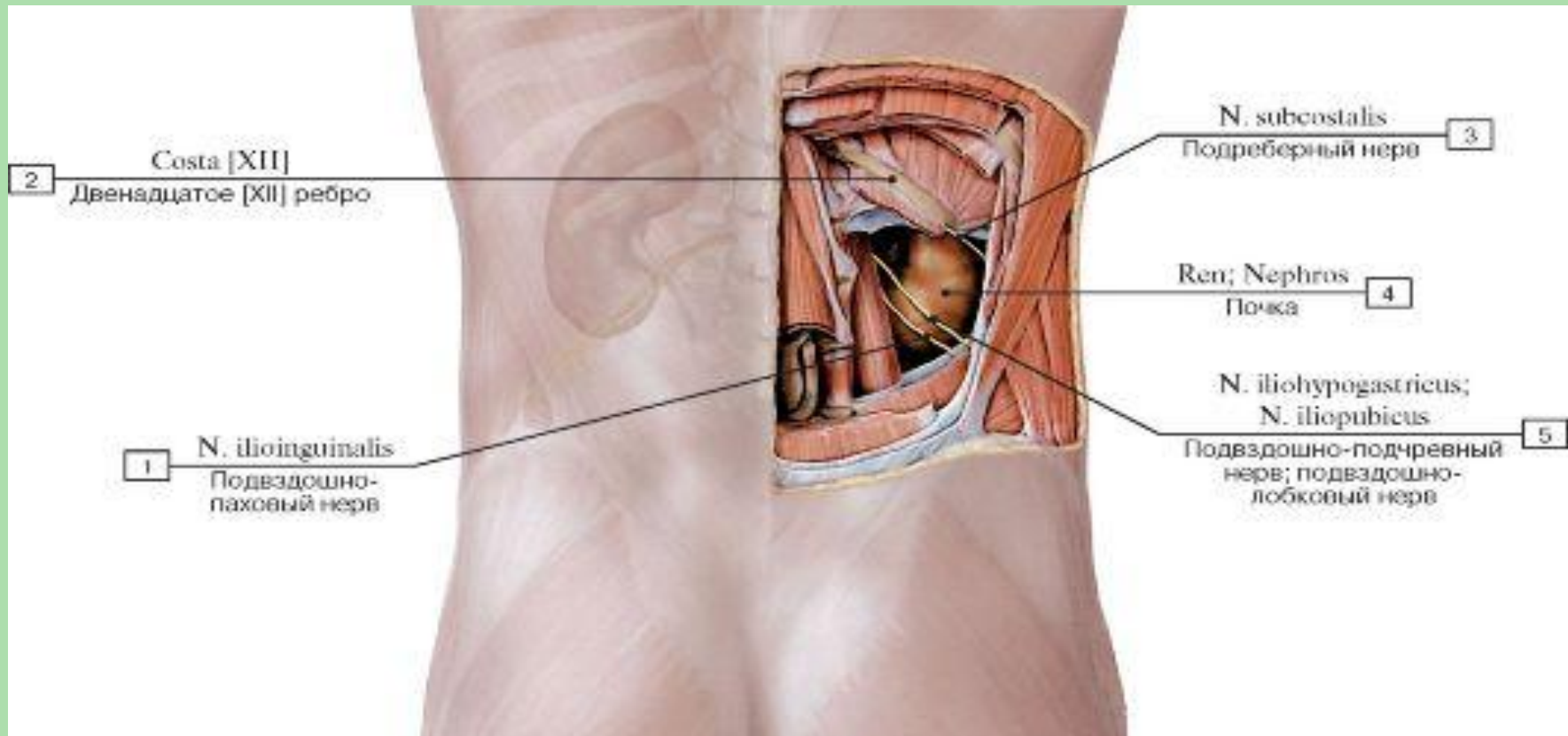
**≈ 600 корковых долек**

Почки расположены на задней стенке брюшной полости, позади брюшины, правая почка ниже левой, верхние концы сближены (способствует оттоку мочи)



# ТОПОГРАФИЯ ПОЧЕК

(нарушение положения почек нарушает их функцию)



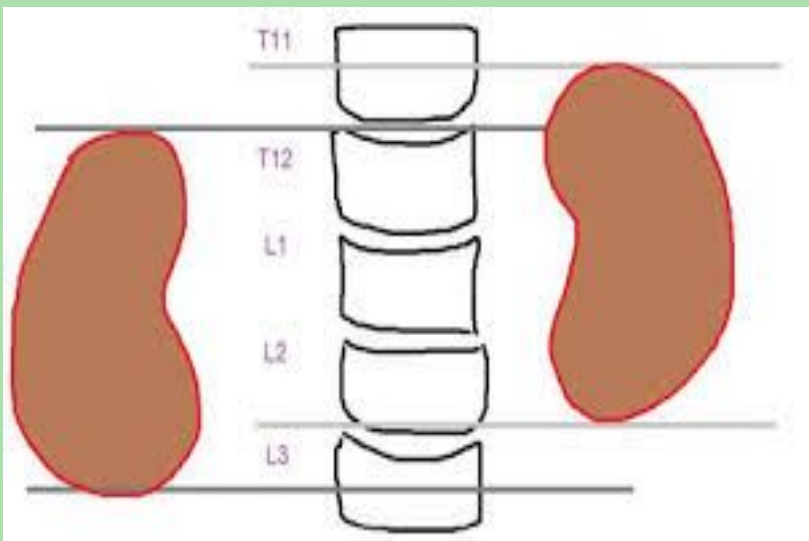
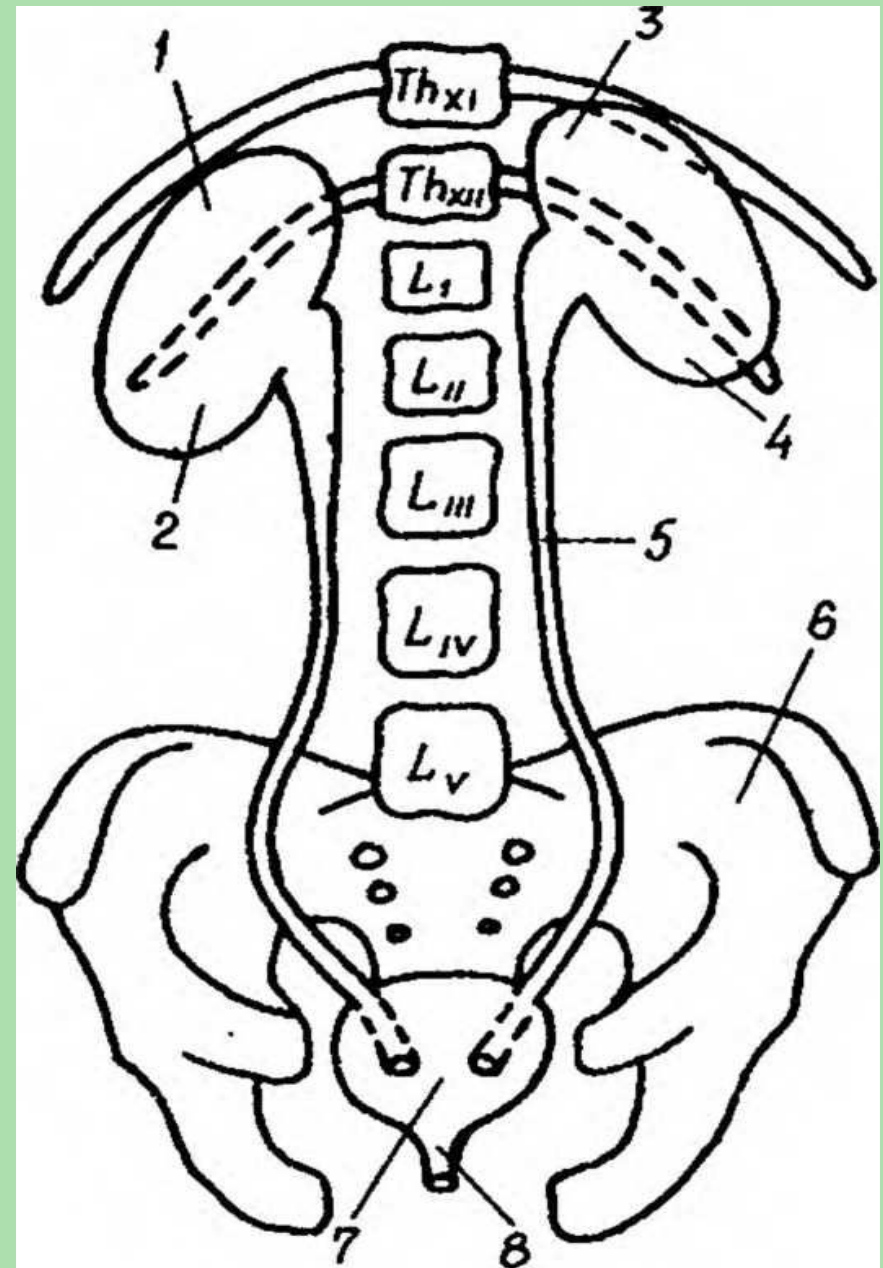


# Скелетотопия

Между XI ребром и гребнем подвздошной кости (нам 3-4 см выше гребня).

Почки проецируются на XII грудной - II поясничные позвонки. Ворота почки – на I поясничном позвонке

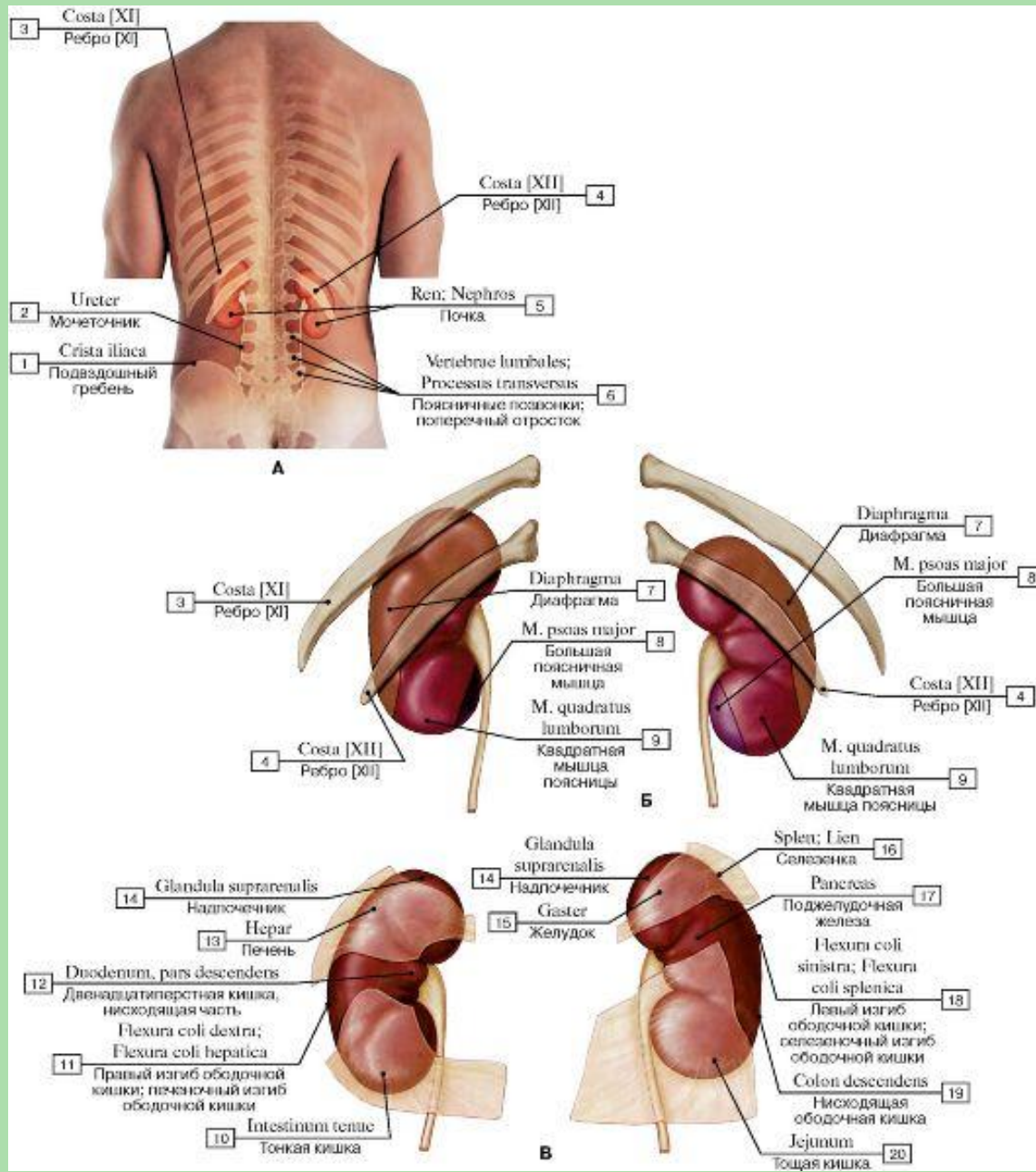
Правая почка на полпозвонок (1,5 см) ниже левой.



Важный рентгенологический показатель правильности положения почек – взаимоотношение почек и 12 ребра: правую почку ребро пересекает на границе верхней и средней трети, левую – посередине (на уровне ворот)

## Вид сзади



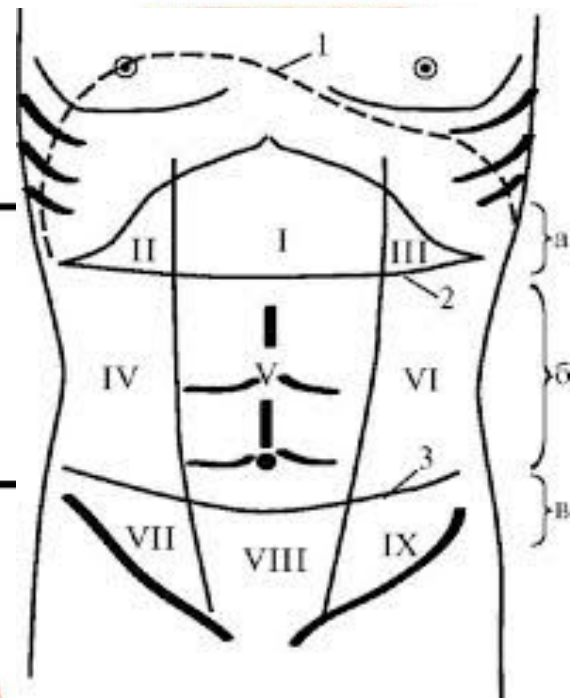
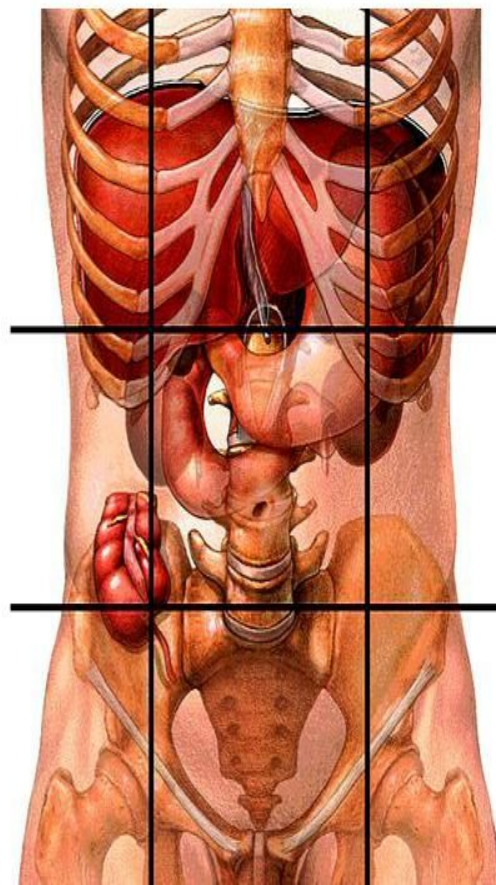




# Голотопия

**Правая почка:**  
надчревная,  
пупочная,  
правая боковая  
области живота.

**Левая почка:**  
Надчревная и  
левая боковая  
области



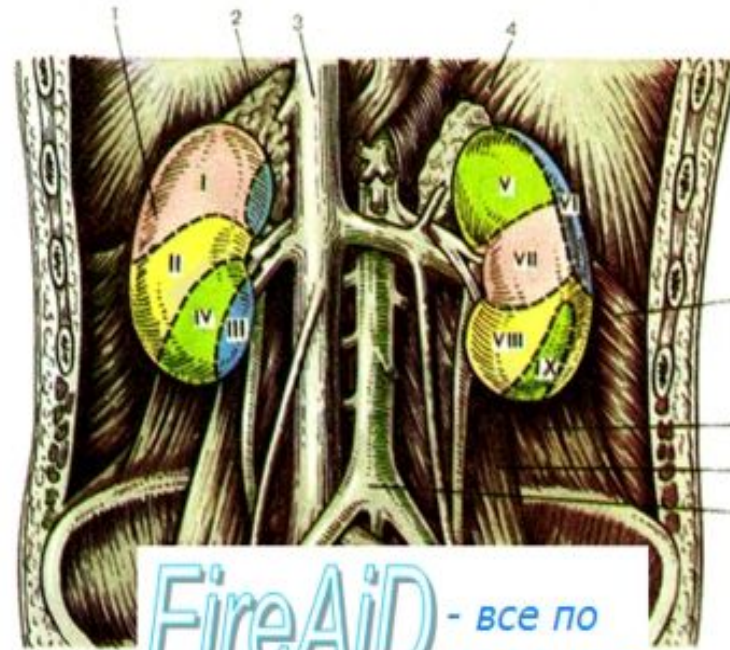
## СИНТОПИЯ

**Правая почка:** надпочечник (сверху), печень, правый изгиб ободочной кишки и петли тонкой кишки (спереди), нисходящая часть 12-перстной кишки (медиально),

**Левая почка:**

Надпочечник (сверху), желудок, поджелудочная железа, петли тонкой кишки, нисходящая ободочная кишка (спереди), селезенка- латерально.

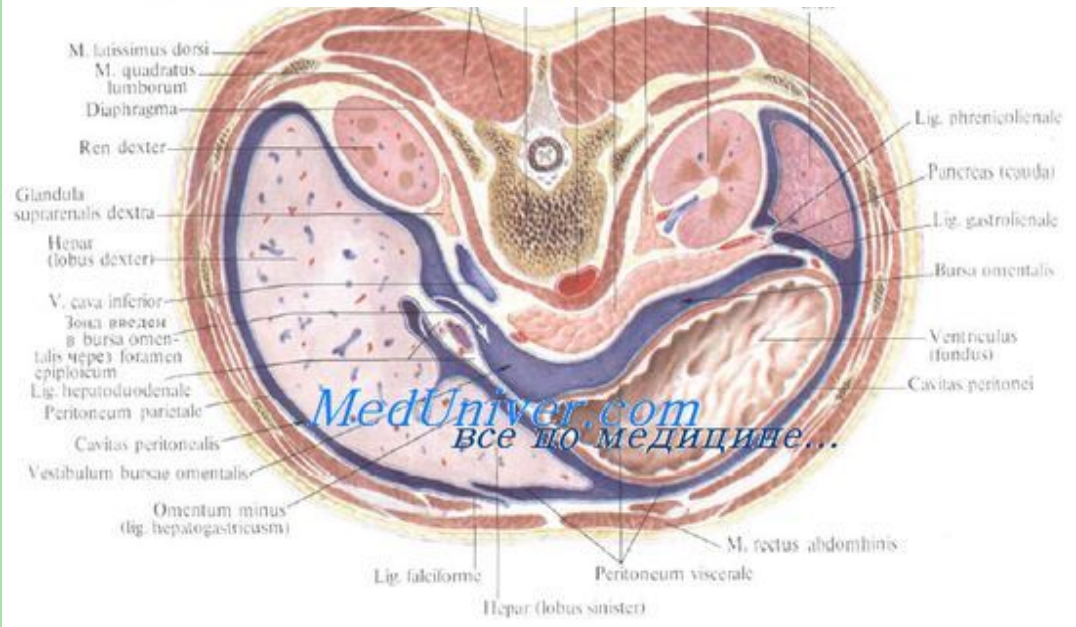
Рис. 1. Положение почек и поля соприкосновения их передних поверхностей с внутренними органами.



- 1 - ren;
- 2 - gl. suprarenalis;
- 3 - v. cava inferior;
- 4 - diaphragma (pars lumbalis);
- 5 - m. transversus abdominis;
- 6 - m. quadratus lumborum;
- 7 - t. 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.

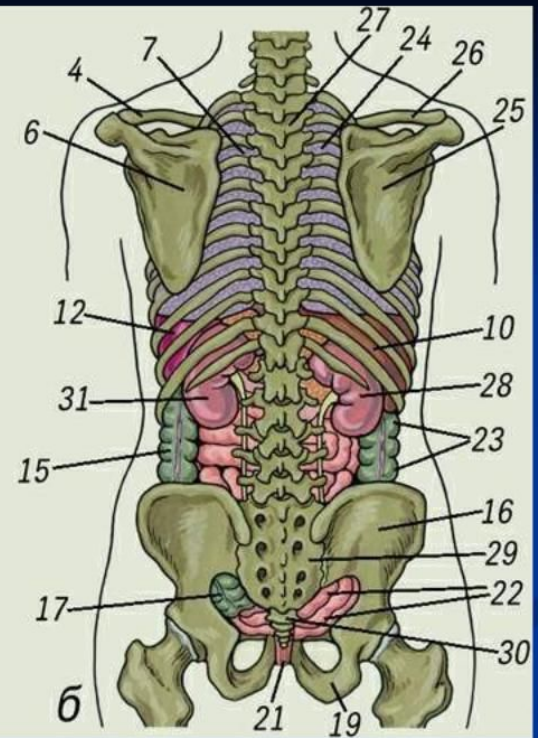
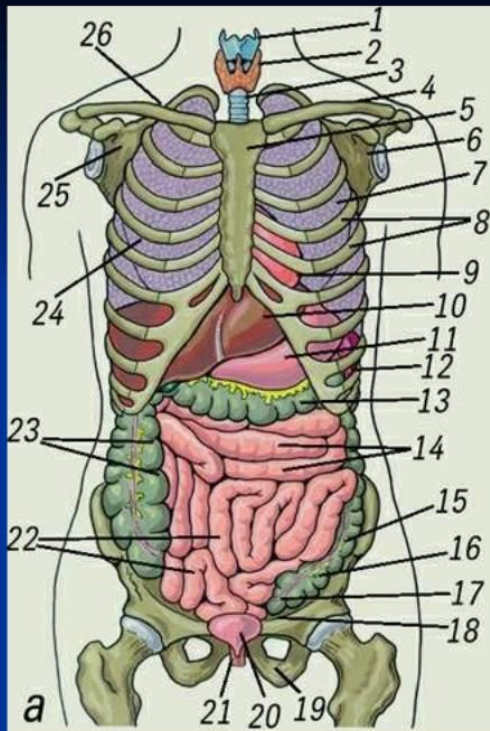


- M. latissimus dorsi
- M. quadratus lumborum
- Diaphragma
- Ren dexter
- Glandula suprarenalis dextra
- Hepar (lobus dexter)
- V. cava inferior
- Зона впадения в bursa omentalis через foramen epiploicum
- Lig. hepatoduodenale
- Peritoneum parietale
- Cavitas peritonealis
- Vestibulum bursae omentalis
- Omentum minus (dig. hepatogastricum)

- Lig. phrenicolienale
- Pancreas (cauda)
- Lig. gastrolienale
- Bursa omentalis
- Ventriculus (fundus)
- Cavitas peritonei

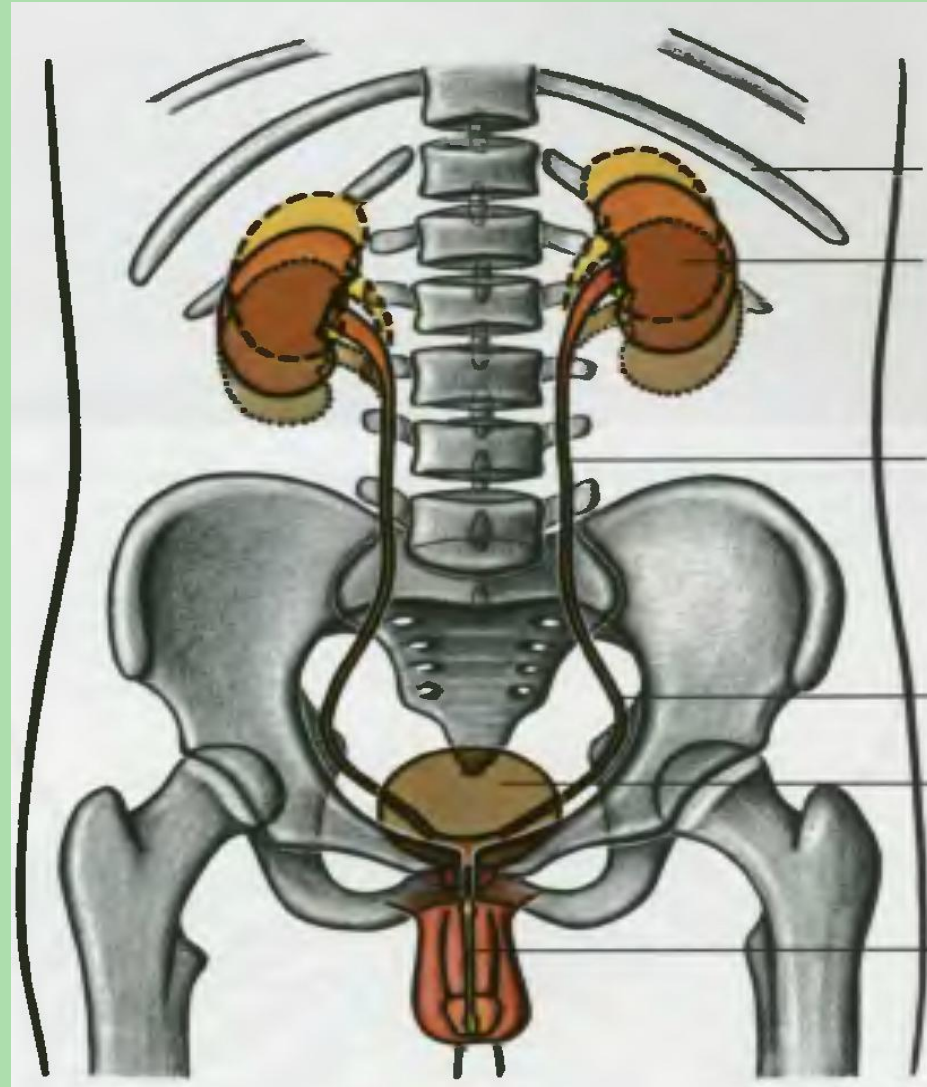
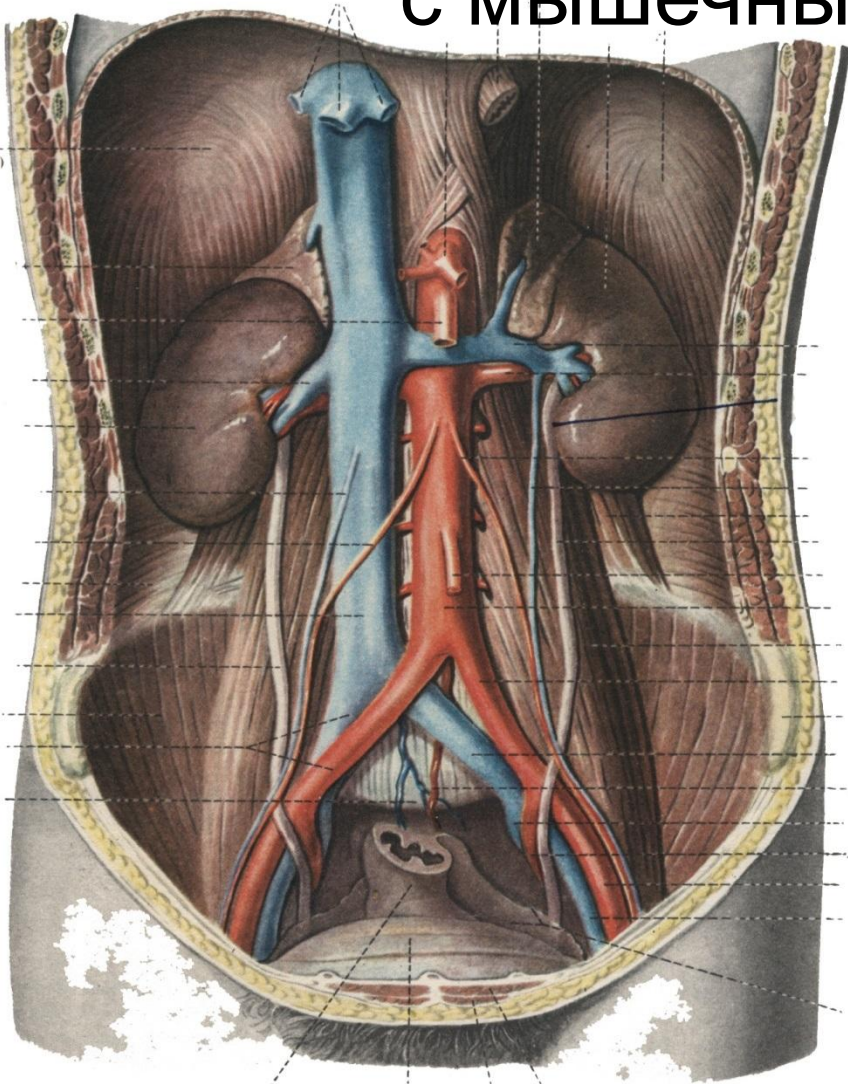
MedUniver.com  
Все по медицине...

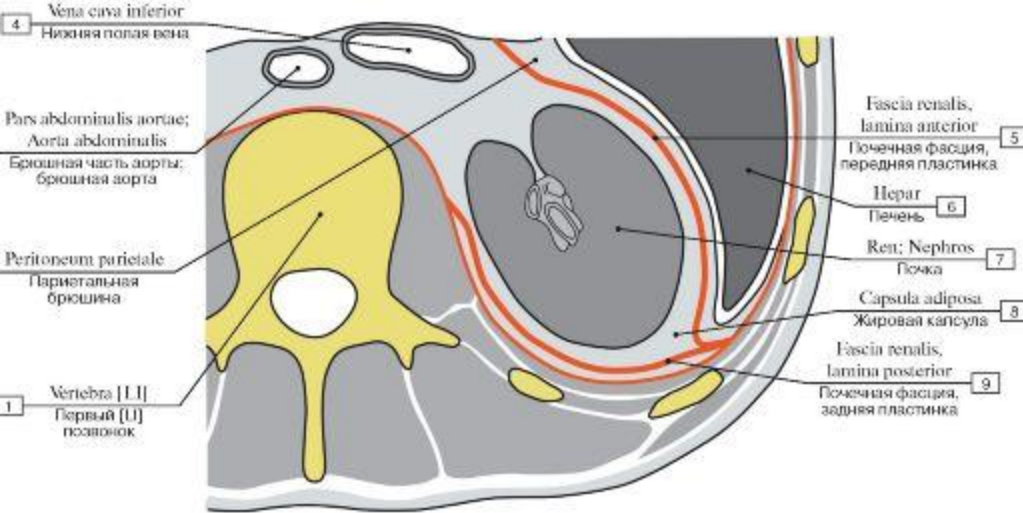
- Lig. falciforme
- Peritoneum viscerale
- M. rectus abdominis
- Hepar (lobus sinister)



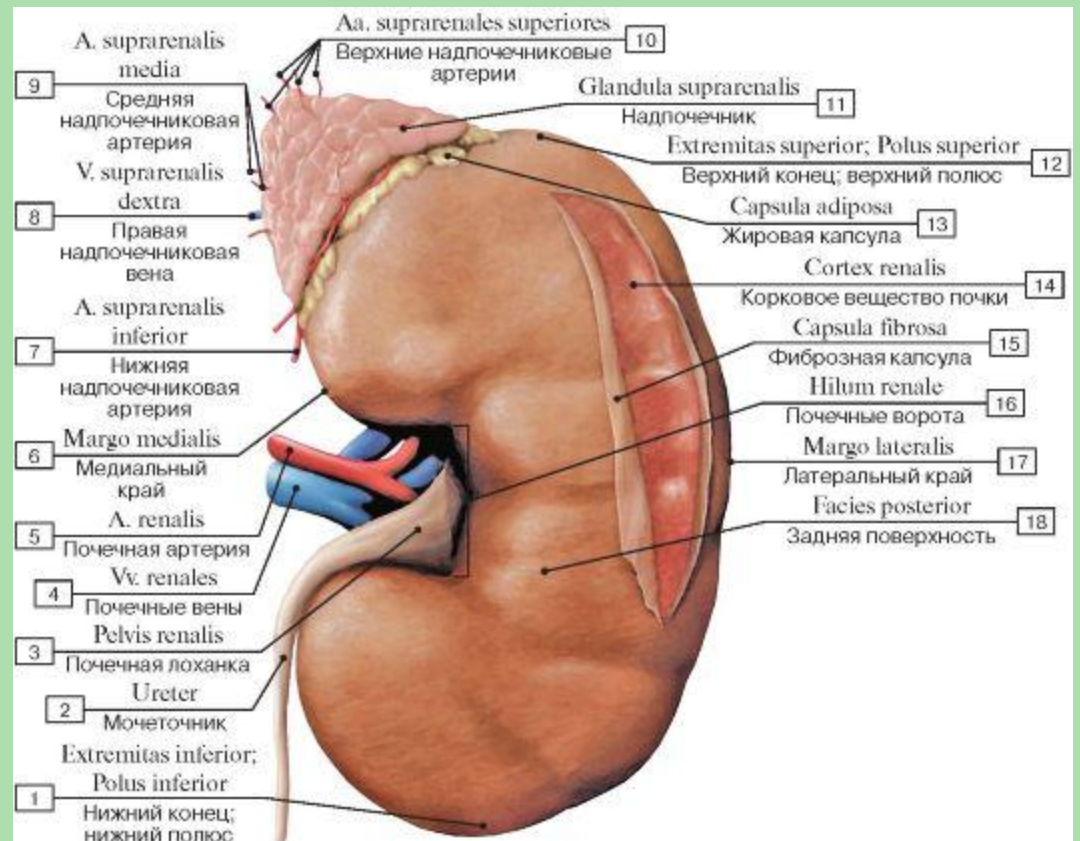


Задняя поверхность почек соприкасается  
с мышечным ложе почек

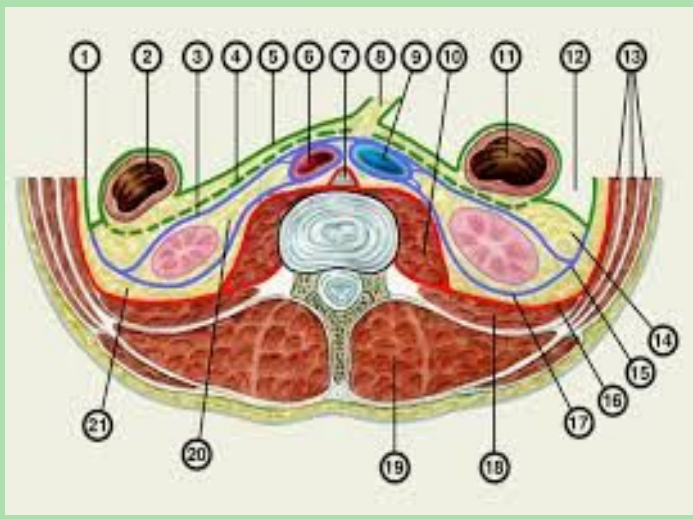


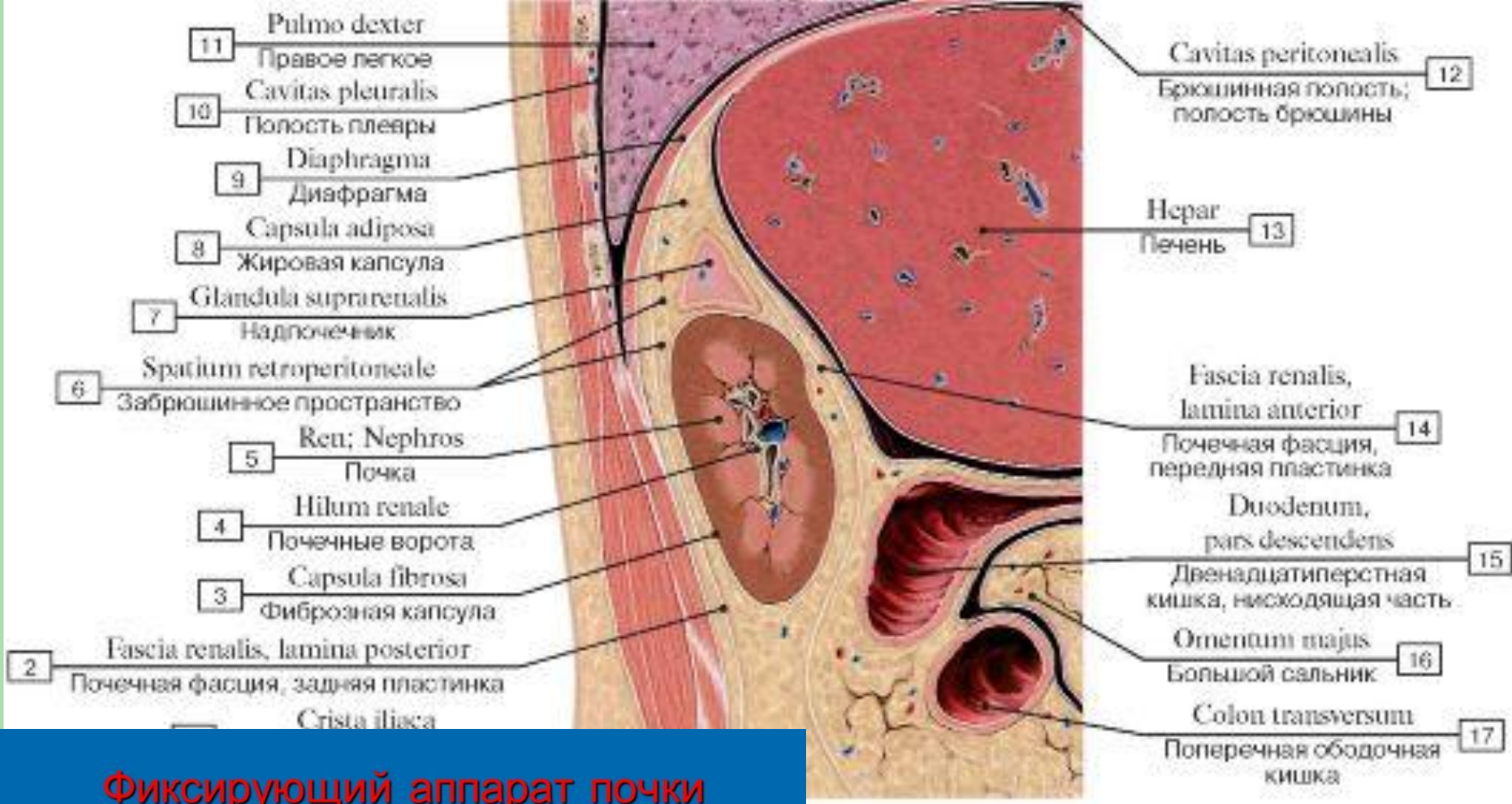


- Оболочки почки
- (изнутри кнаружи)
- Фиброзная капсула
- Жировая капсула
- Почечная фасция



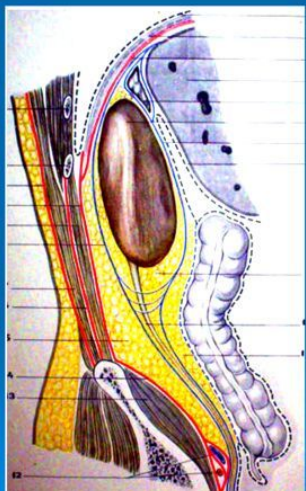






## Фиксирующий аппарат почки

- Мышечное ложе почки (*m. psoas major*, *m. quadratus lumborum*)
- Капсулы почки (фасциальная, жировая)
- Внутрибрюшное давление
- Почечная ножка

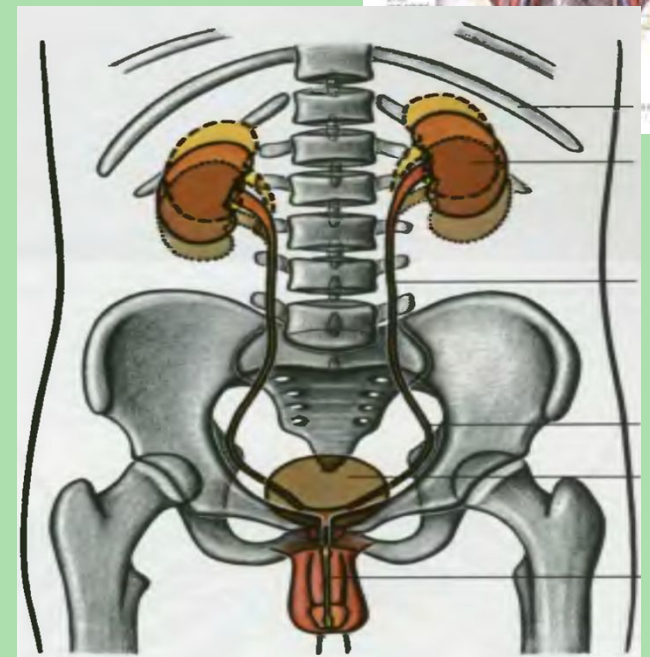
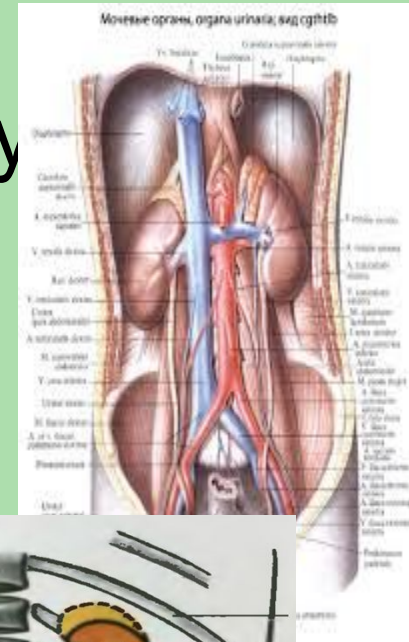




# Фиксирующий аппарат почек

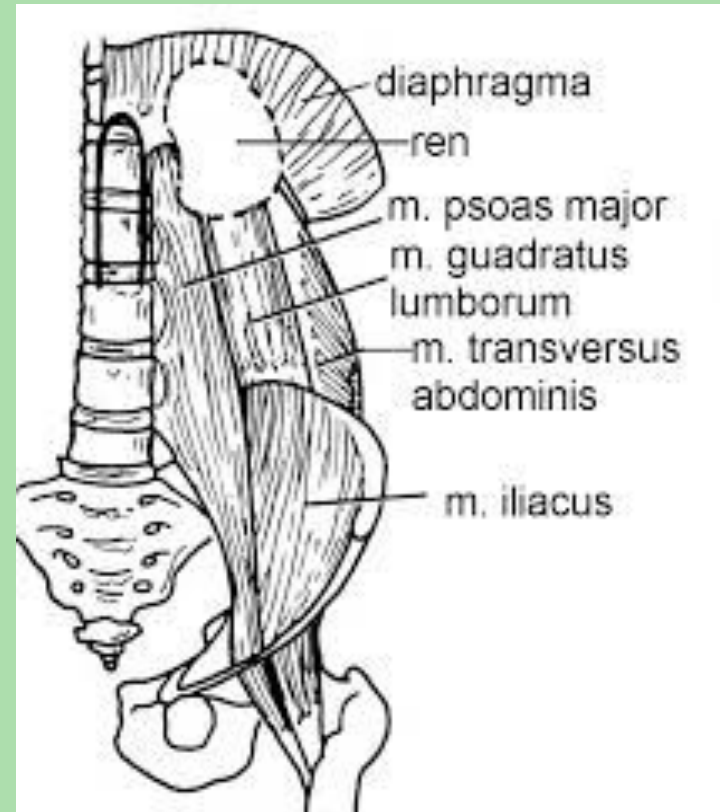
(при его ослаблении  
«блуждающая» почка», «опущенная» почка

- Мышечное ложе почки
- Оболочки почки
- Почечная ножка
- Внутрибрюшное давление
- Связки брюшины



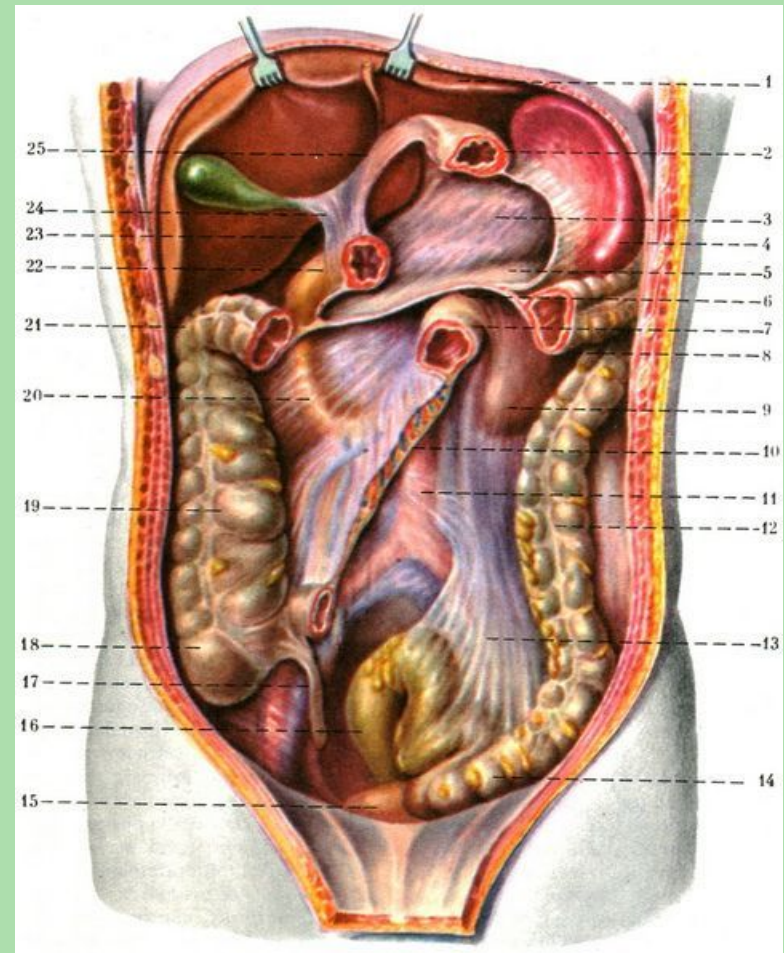
# Мышечное ложе почки

- Поясничная часть диафрагмы
- Большая поясничная мышца
- Квадратная мышца поясницы
- Поперечная мышца живота



# Связки брюшины

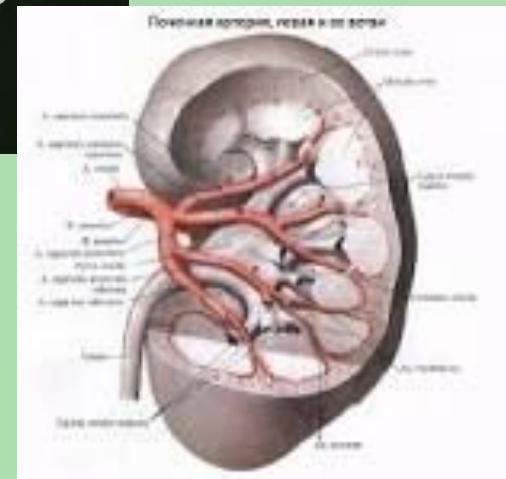
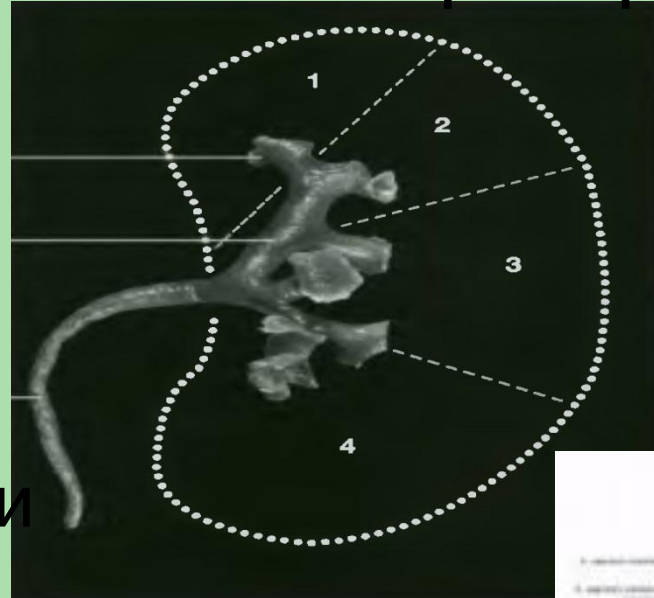
- Селезеночно-почечная
- Печеночно-почечная



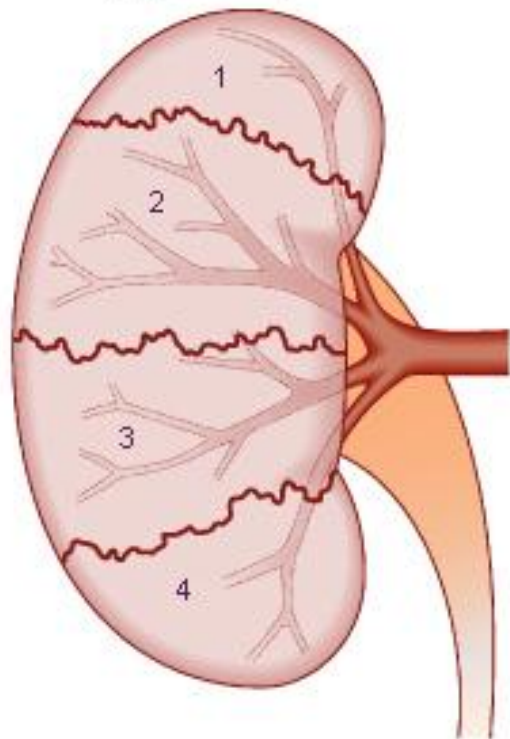
# Сегментарное строение почки

(в основе – соответствие экскреторного и

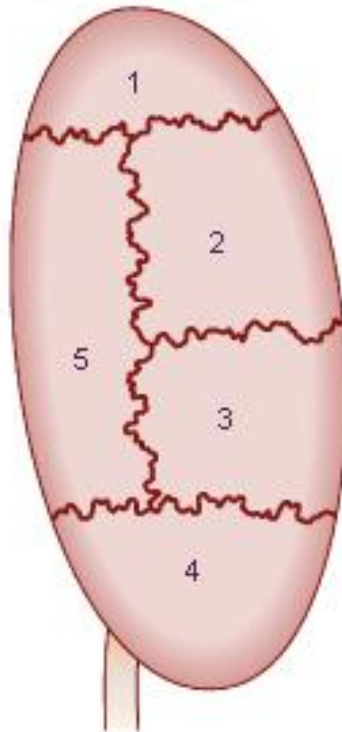
- сосудистого «дерева»)
- Учение о сегментарном строении органов
- развивается в связи с требованиями хирургии



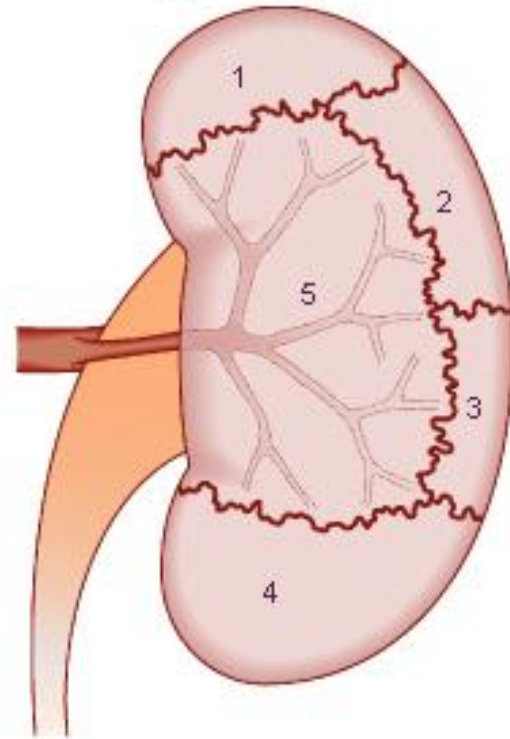
Передняя поверхность



Латеральная поверхность



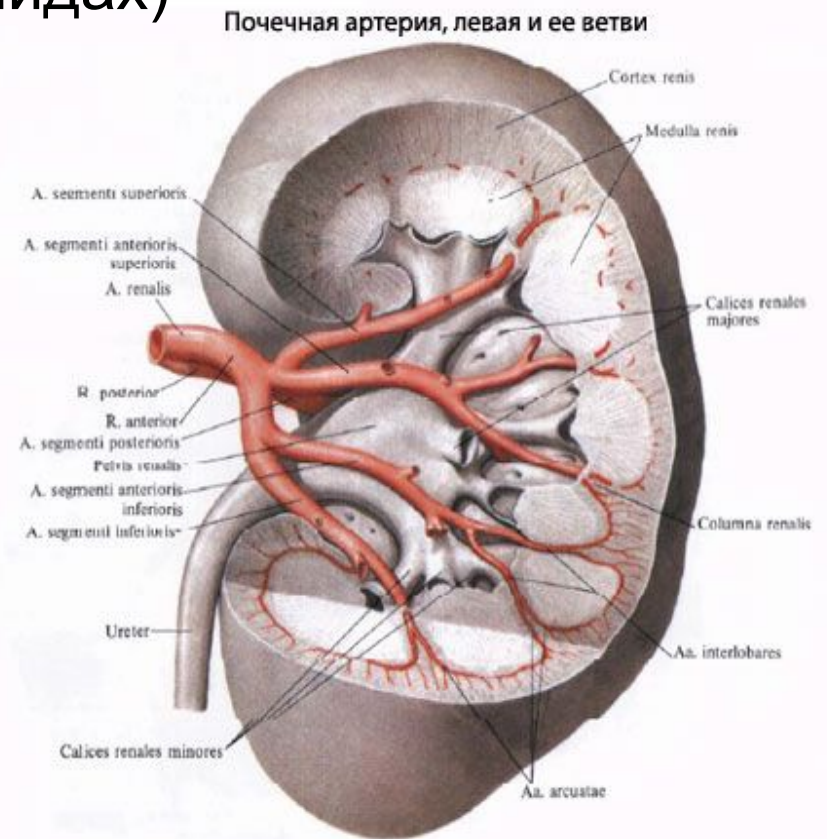
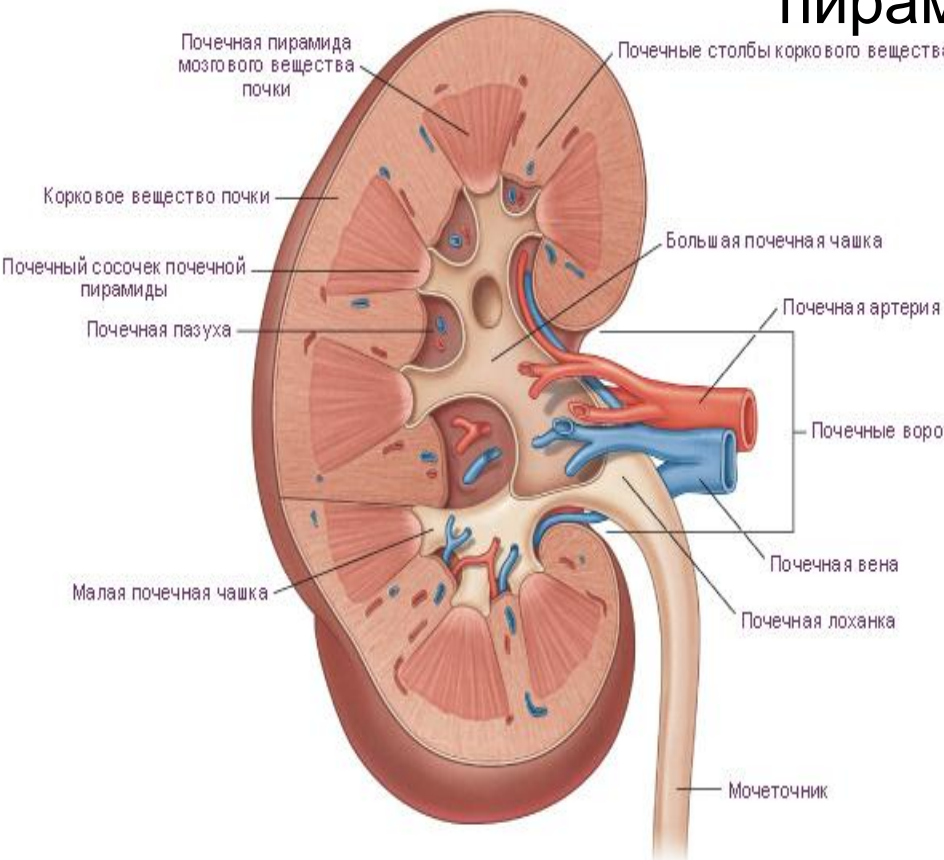
Задняя поверхность



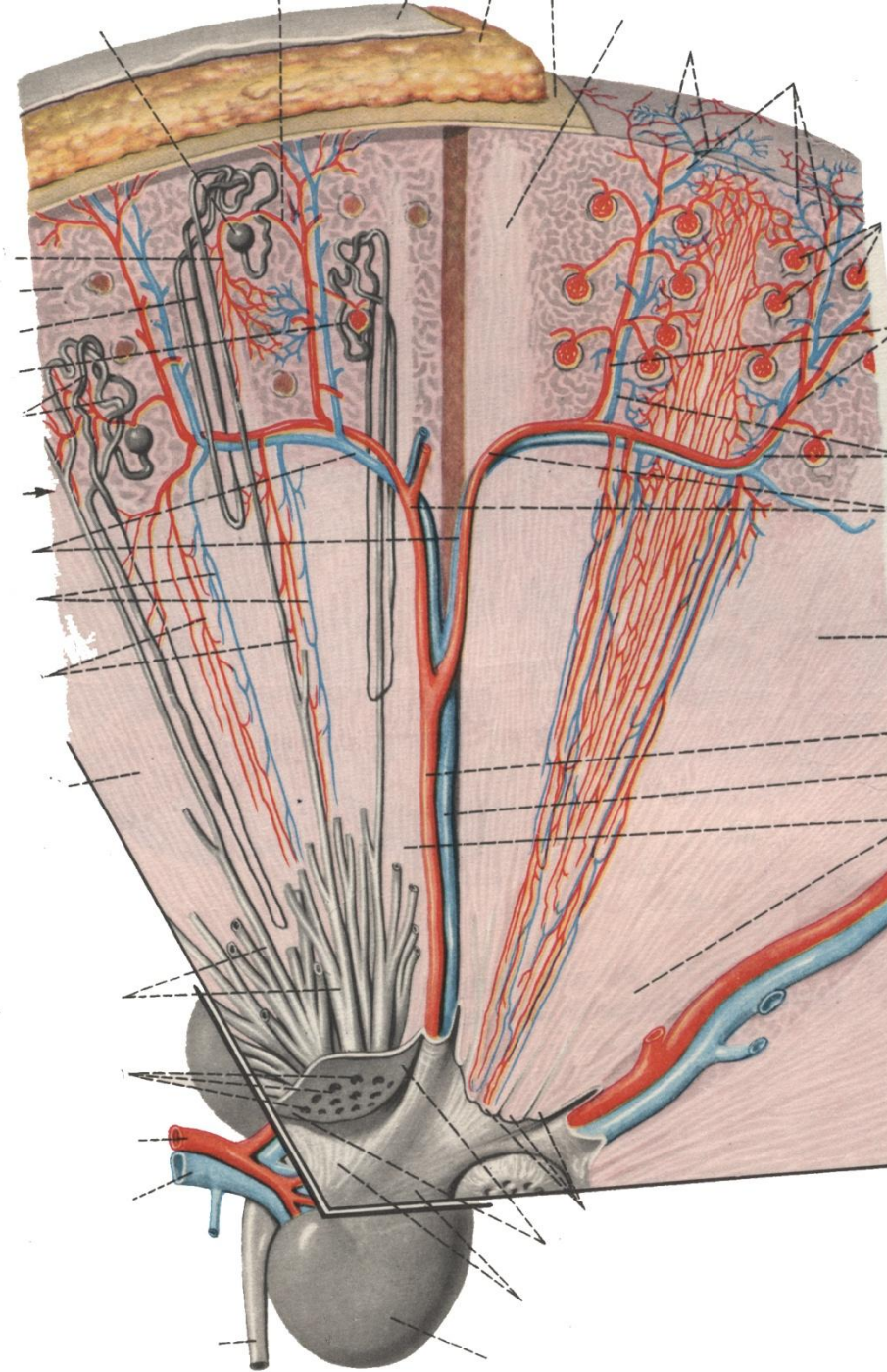
Сегменты почки: 1 - верхушечный (верхний), 2 - верхний передний, 3 - нижний передний, 4 - нижний, 5 - задний



Артерии почки: почечная артерия (из брюшной части аорты) – перелная и задняя ветви-сегментарные артерии – междольевые артерии – дуговые артерии – междольевые артерии (радиальные корковые артерии) – приносящие клубочковые артерии – клубочек капилляров (гломерулюс) – выносящая клубочковая артериола. Прямые артериолы (в пирамидах)

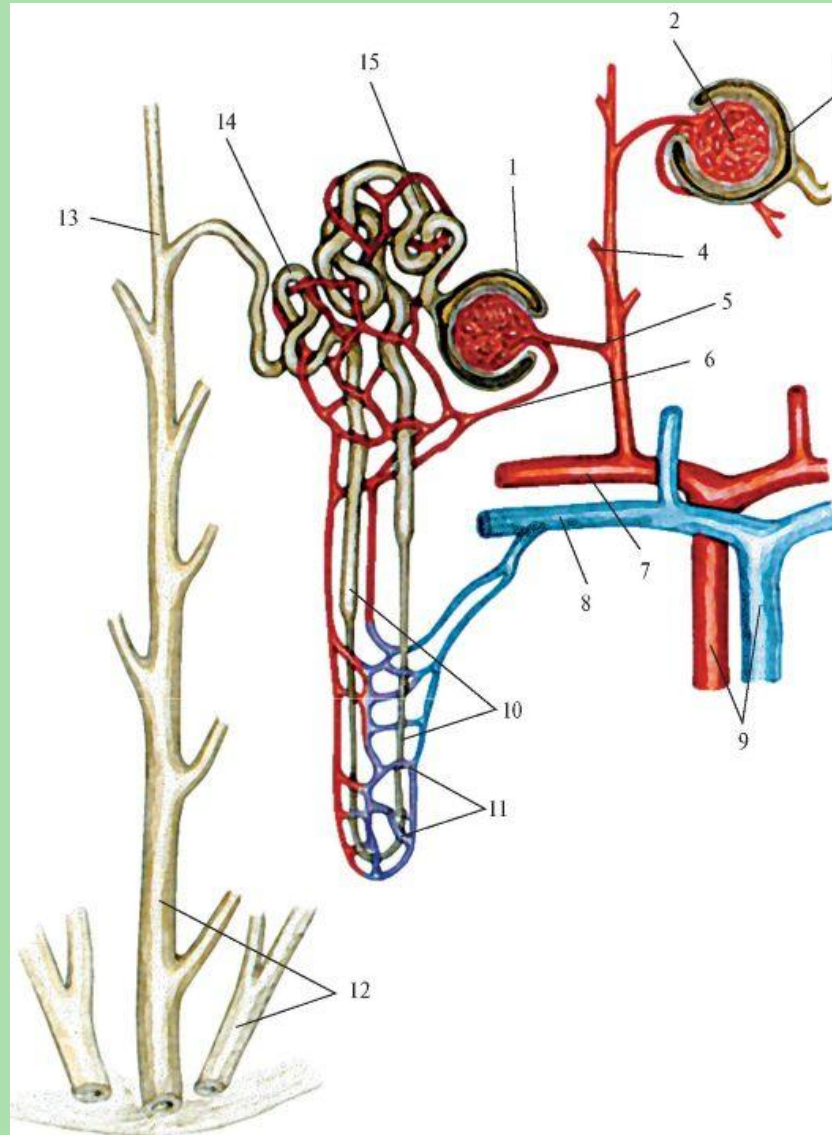


Артерии почки: почечная артерия (из брюшной части аорты) – передняя и задняя ветви- сегментарные артерии – междольковые артерии – дуговые артерии – междольковые артерии (радиальные корковые артерии) – приносящие клубочковые артерии – клубочек капилляров (гломерулюс) – выносящая клубочковая артериола. Прямые артериолы (в пирамидах)





# НЕФРОН – структурно-функциональная единица почки.

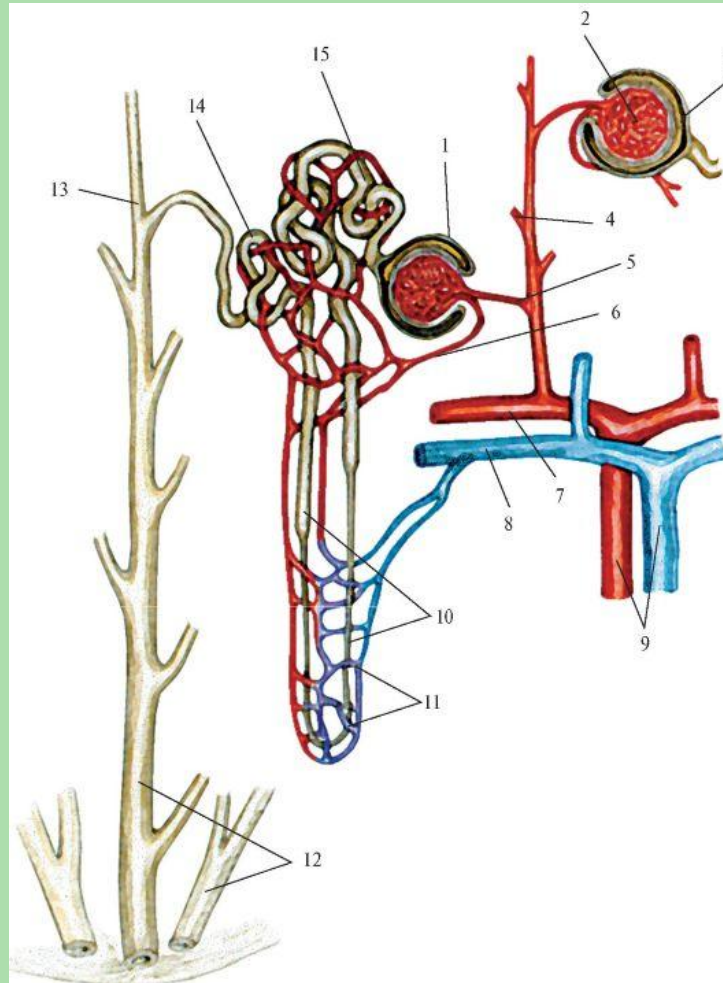


# НЕФРОН

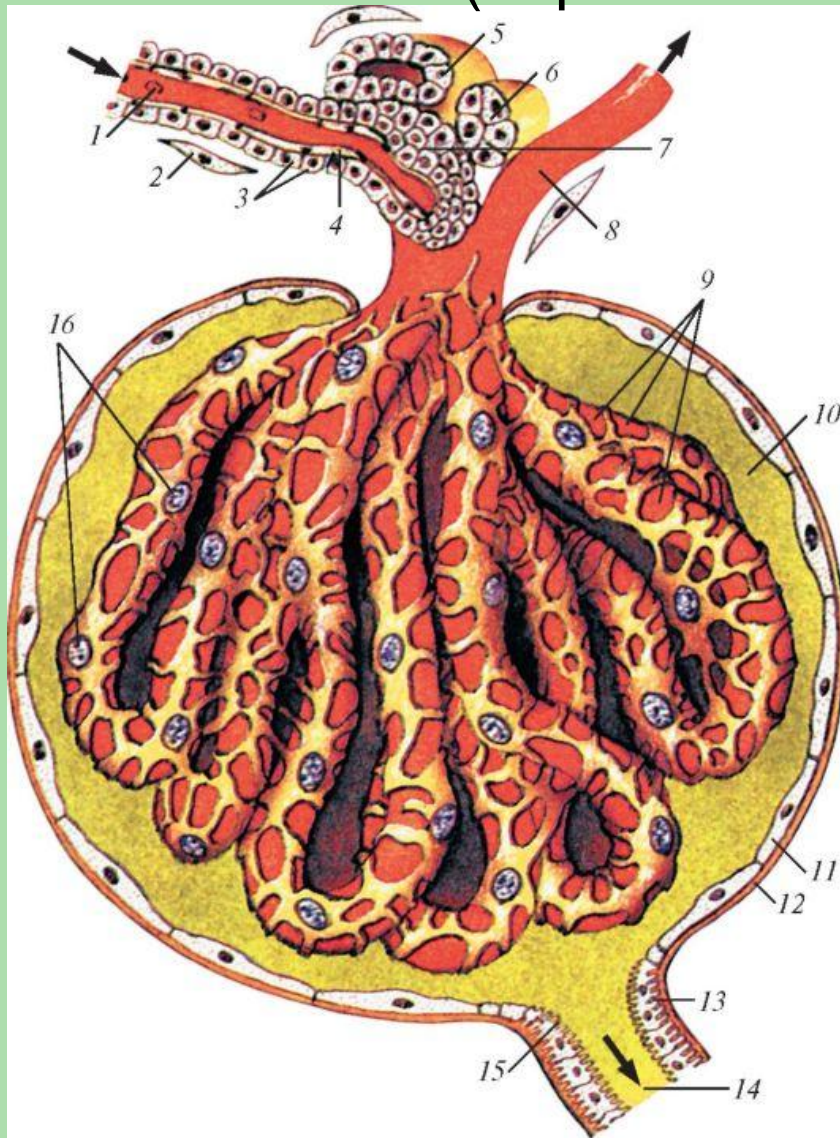


ПОЧЕЧНОЕ ТЕЛЬЦЕ

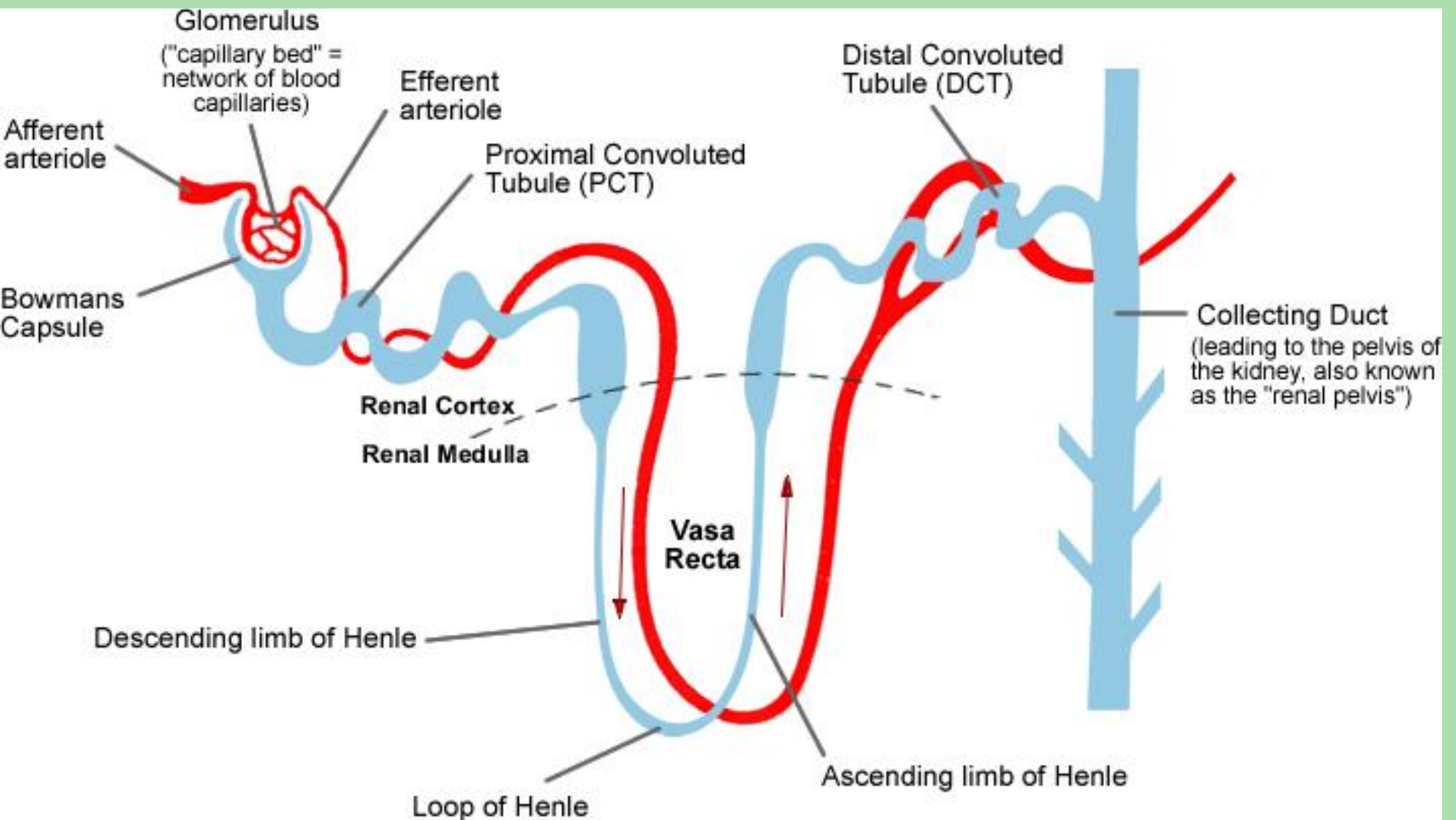
ПОЧЕЧНЫЙ КАНАЛЕЦ



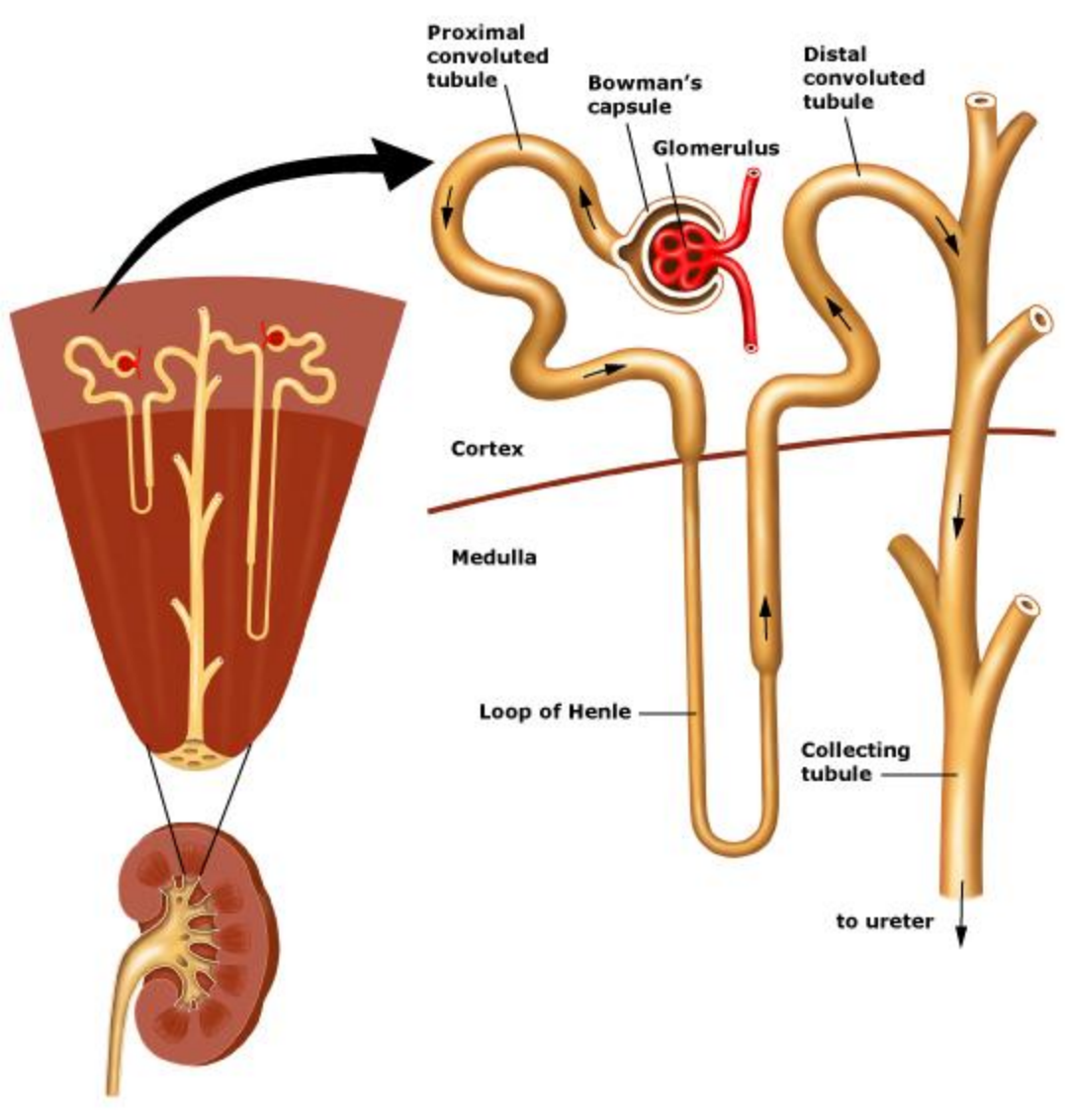
# ПОЧЕЧНОЕ ТЕЛЬЦЕ (Мальпиги – Шумлянского (образование первичной мочи)



- Капсула нефрона Шумлянско-Боумена (париетальный и висцеральный листки, полость) + капиллярный клубочек (glomerulus).
- Приносящая артериола
- Выносящая артериола
- Основные процессы: ультрафильтрация, ультрасекреция

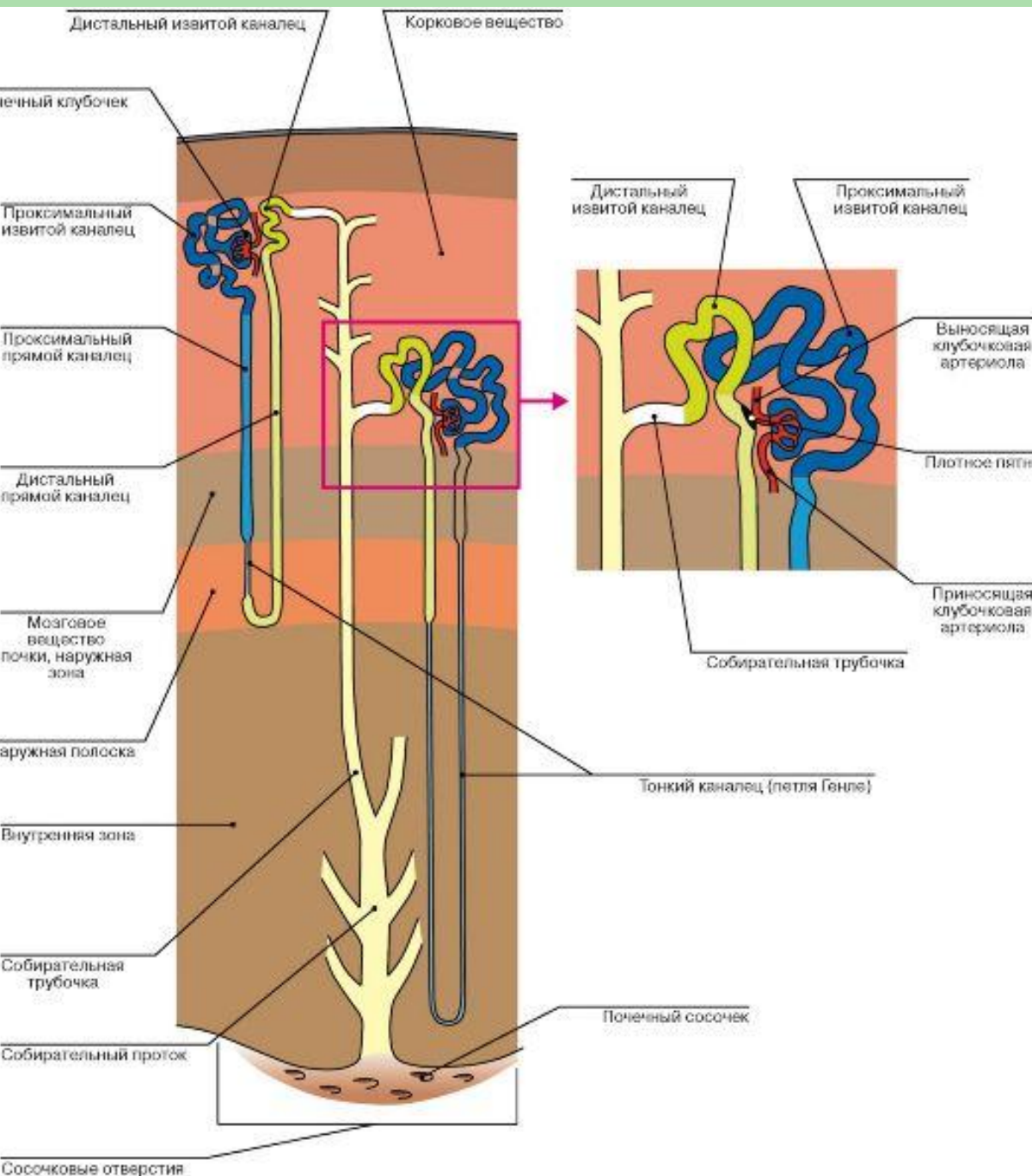






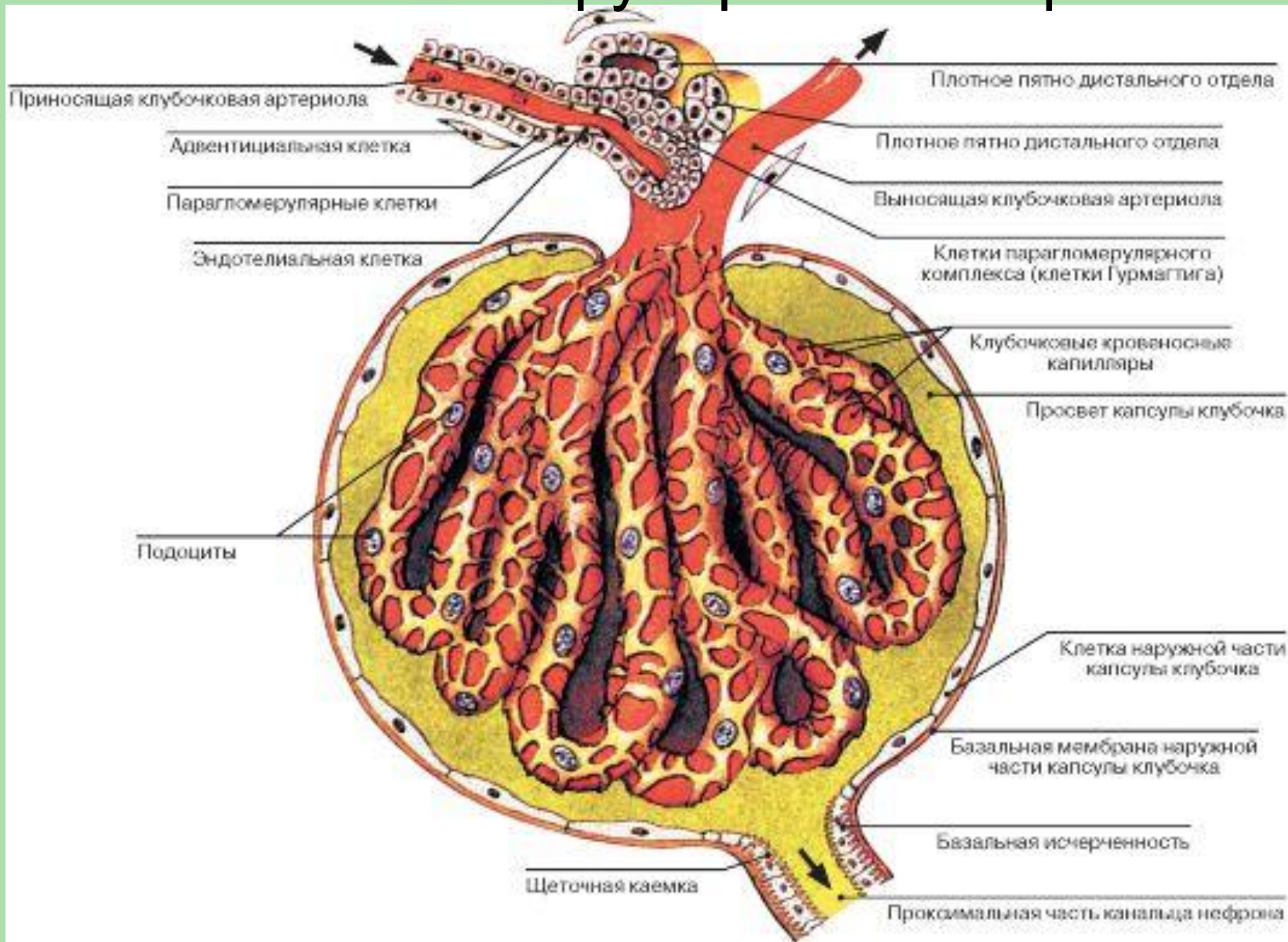
реабсорбция,  
секреция

- **Канальцы**  
(образование вторичной мочи)
- : проксимальный (извитой, прямой), петля (Генле), дистальный (прямой, извитой) связующий отдел
- Длина канальцев – 100 км, площадь всасывания – 40-50 м<sup>2</sup>

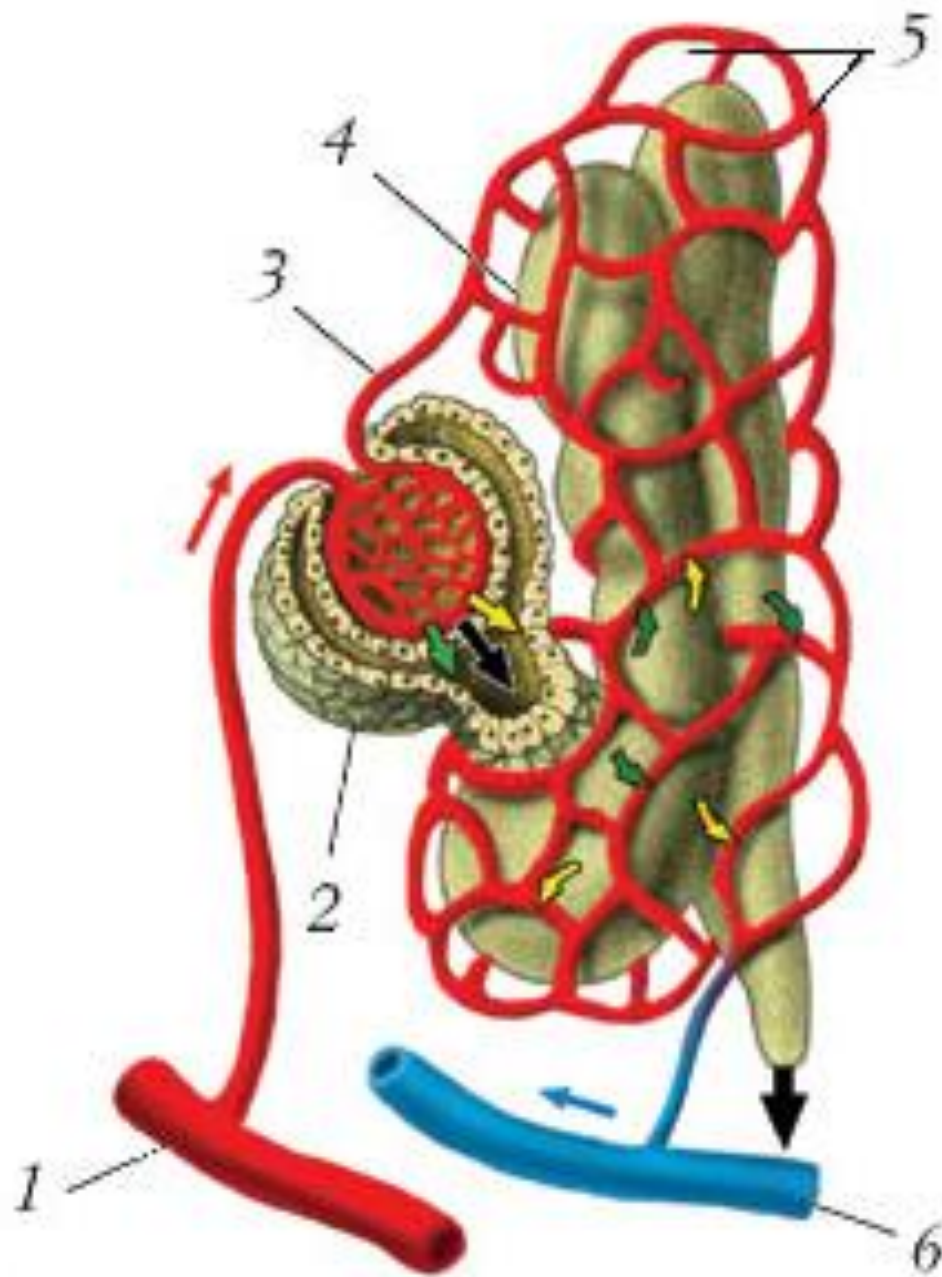


- Нефроны корковые (80%) – мочеобразования и юкстамедуллярные (концентрируют мочу, участвуют в регуляции внутрипочечного кровотока)

# ЮГА - юкстагломерулярный аппарат





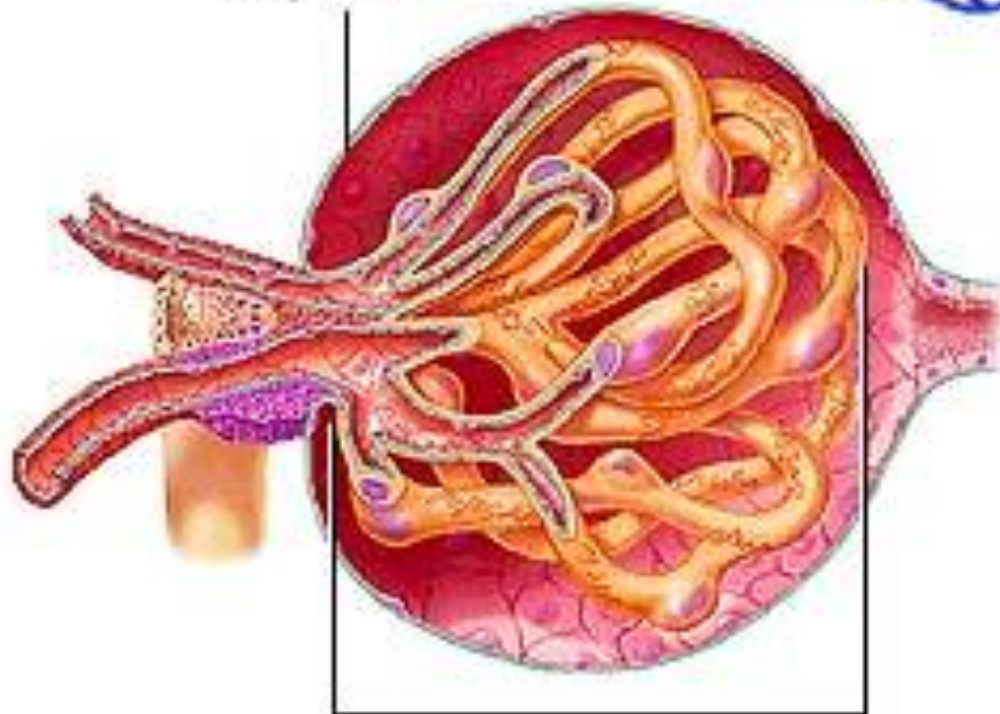


- «чудесная» сеть почки (артериальная)

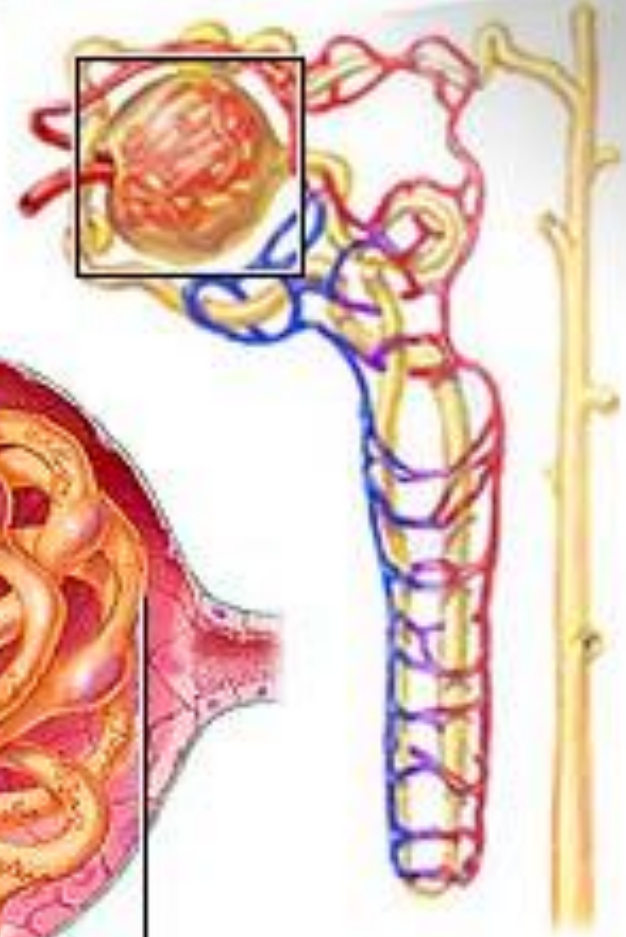


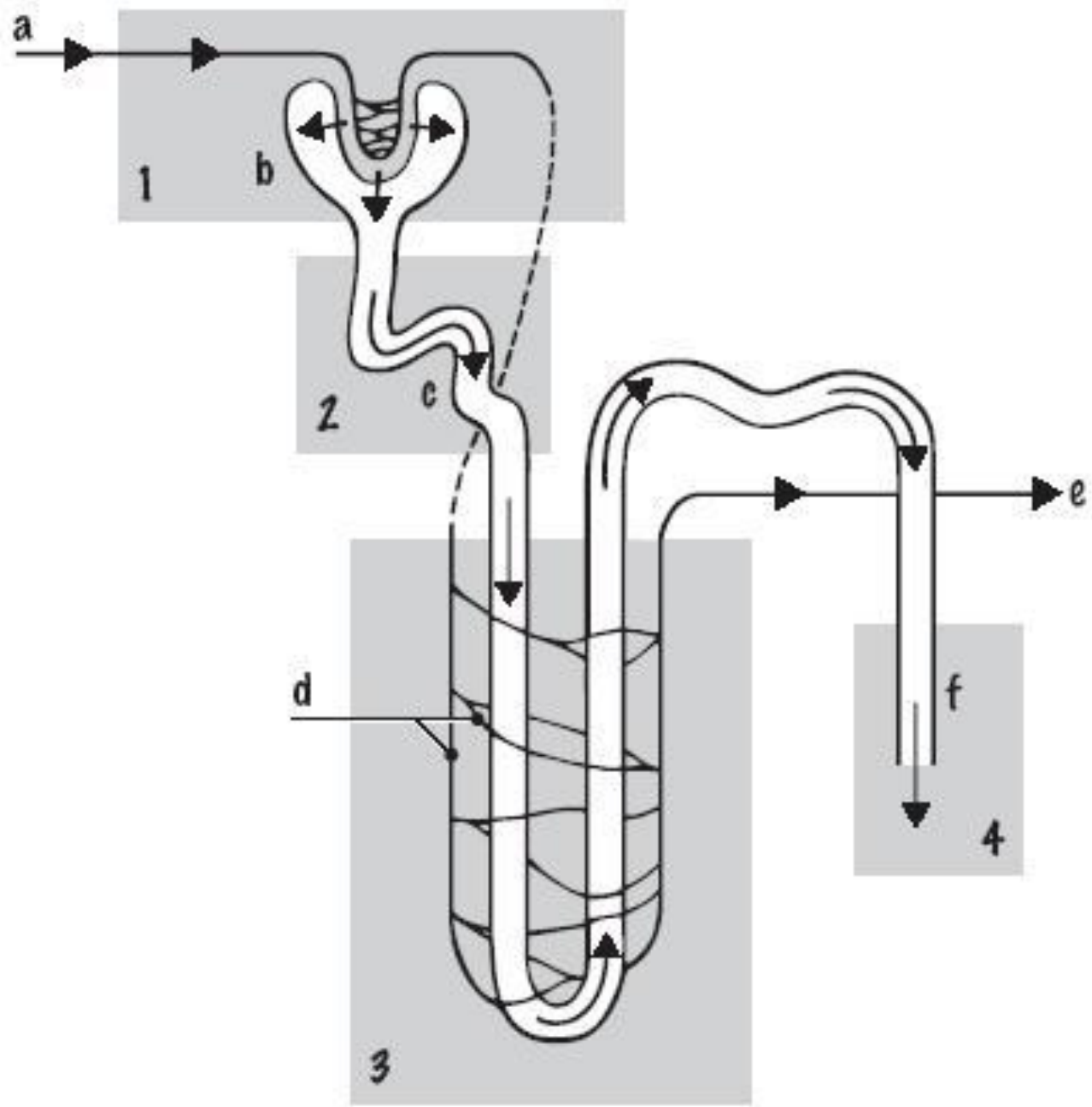
# Nephron

Bowman's capsule



Glomerulus







# МОЧЕВЫЕ ОРГАНЫ

## СТРУКТУРА

## ФУНКЦИЯ

Почка

Нефрон  
Почечное (мальпигиево) тельце (клубочек кровеносных капилляров – «чудесная сеть», окруженная капсулой клубочка)

Проксимальный отдел нефрона

Нисходящая часть петли Генле

Петля (закругленный сегмент)

Восходящая часть петли Генле

Дистальный прямой каналец

Дистальный отдел нефрона

Собирательные почечные трубочки

Малые почечные чашки

Большие почечные чашки

Почечная лоханка

Мочеточник

Мочевой пузырь

Мочеиспускательный канал

Фильтрация первичной мочи

Обратное всасывание: около 85% H<sub>2</sub>O, белок, глюкоза, аминокислоты, Mg, Ca<sup>2+</sup>, P, бикарбонат, аскорбиновая кислота, сульфат; фильтрат становится изотоническим

Всасывание воды

Фильтрат становится гипертоническим

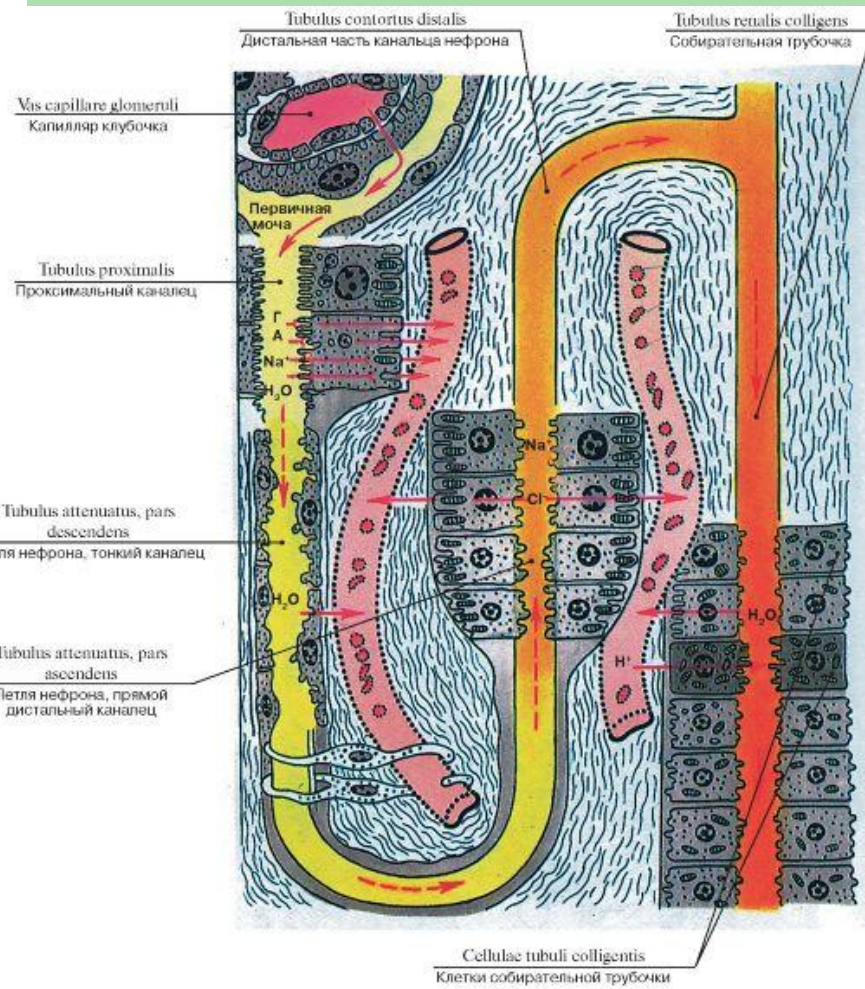
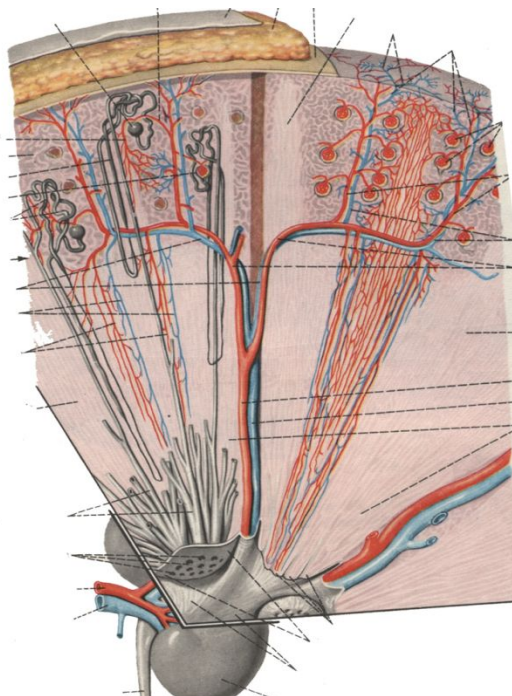
Наружу выделяются Na<sup>+</sup> и Cl<sup>-</sup>; внутрь – мочевины и вода

Наружу выделяются Na<sup>+</sup> и Cl<sup>-</sup>, фильтрат становится гипотоническим

Наружу выделяются Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup> и H<sup>+</sup>; моча становится изотонической

Продолжается всасывание H<sub>2</sub>O

# Микроскопическая часть экскреторного дерева почки: собирательные трубочки и сосочковые протоки

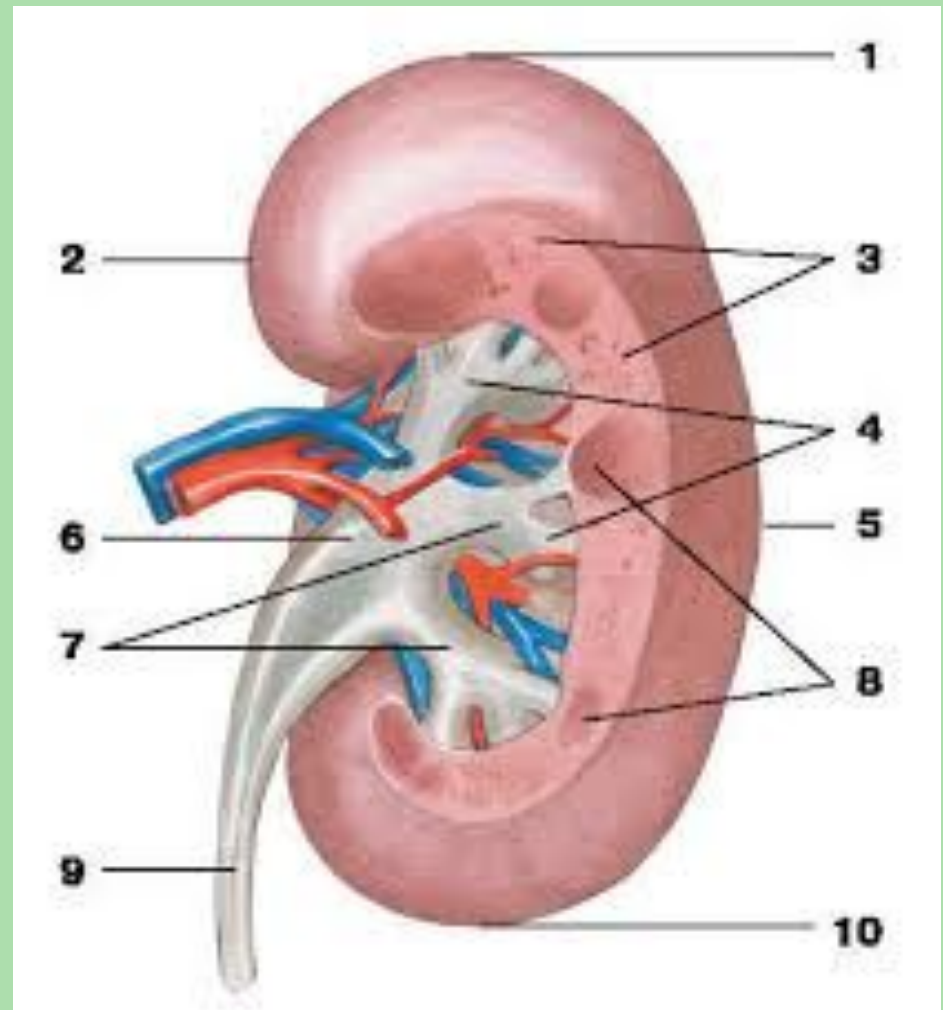
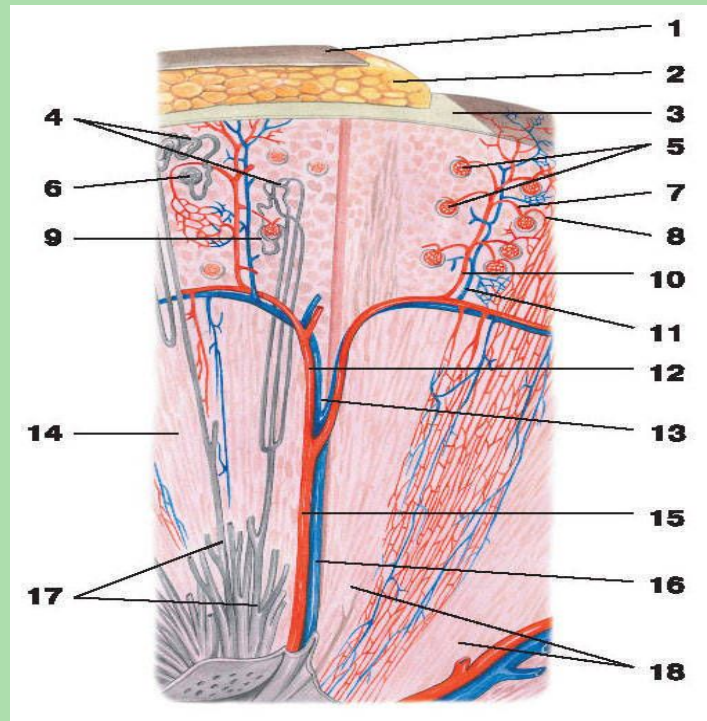


Образование мочи

Выведение мочи

# Макроскопическая часть экскреторного дерева почки

- Чашки малые и большие, лоханка

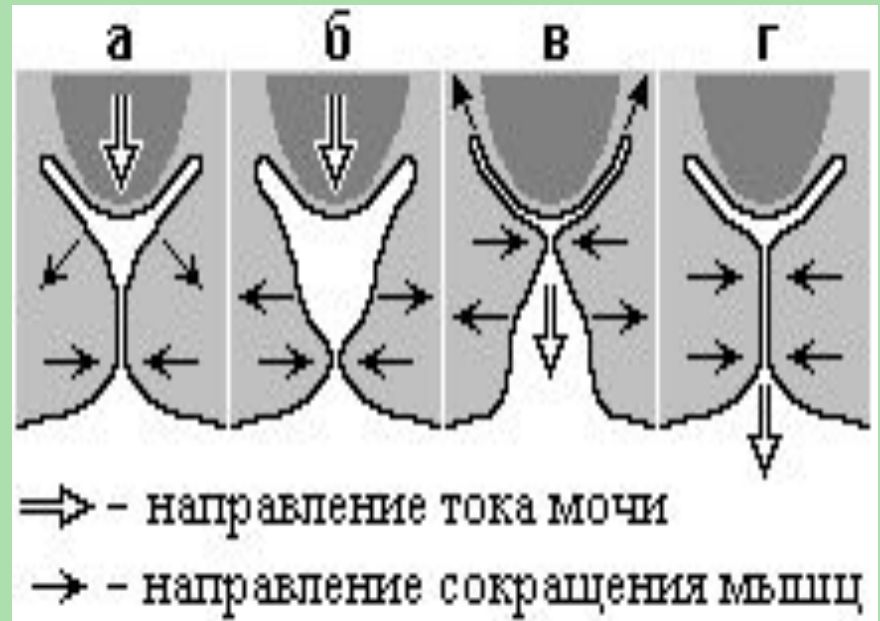
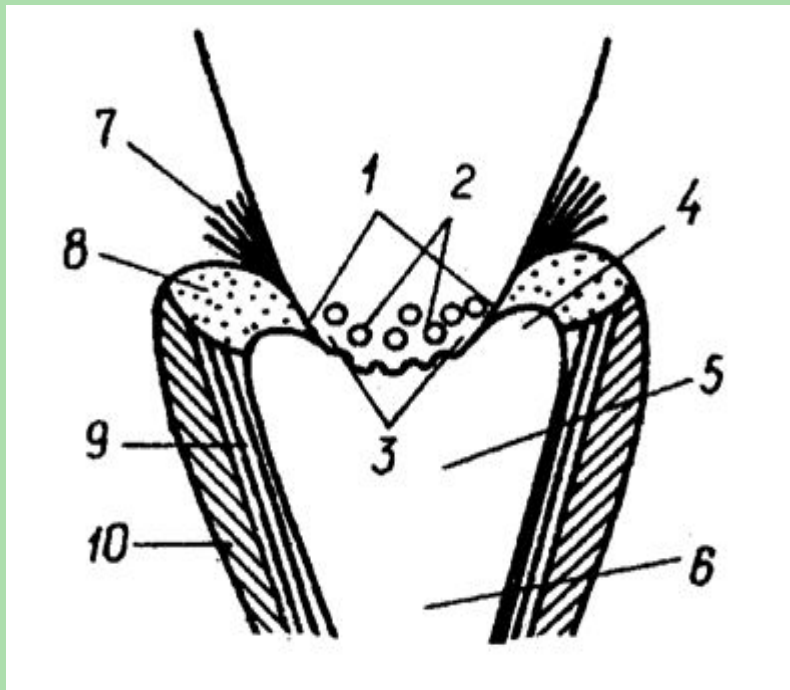




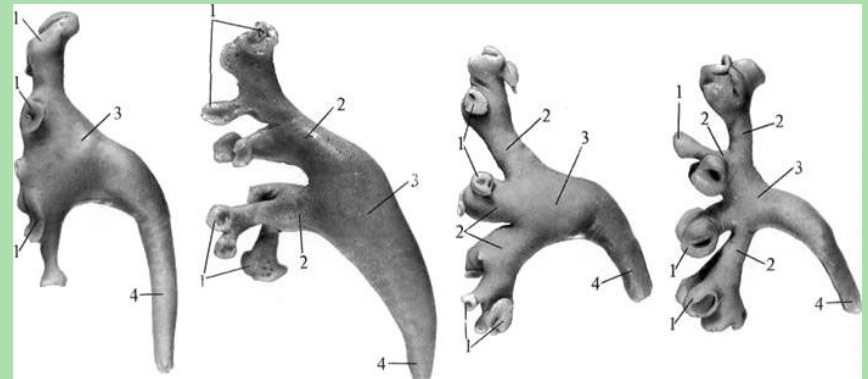
# Форникальный аппарат почечных чашечек

Мышца, поднимающая свод  
Сфинктер сода

Продольная мышца чашечки, спиральная мышца чашечки



- Эмбриональный тип
- (отсутствуют большие чашечки)
- Фетальный тип (отсутствует лоханка)
- Зрелый тип



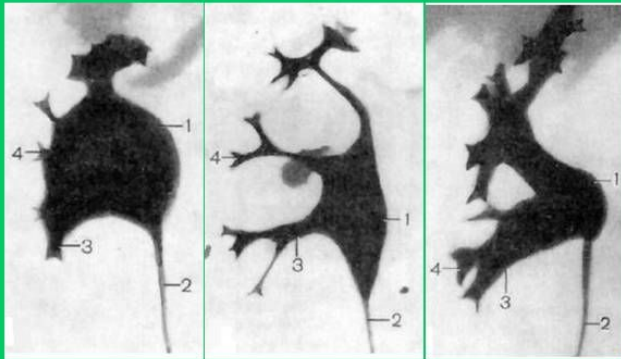
# Ампулярная, древовидная, смешанная

## Почечные чашки и лоханка

• ампулярная

• древовидная

• смешанная

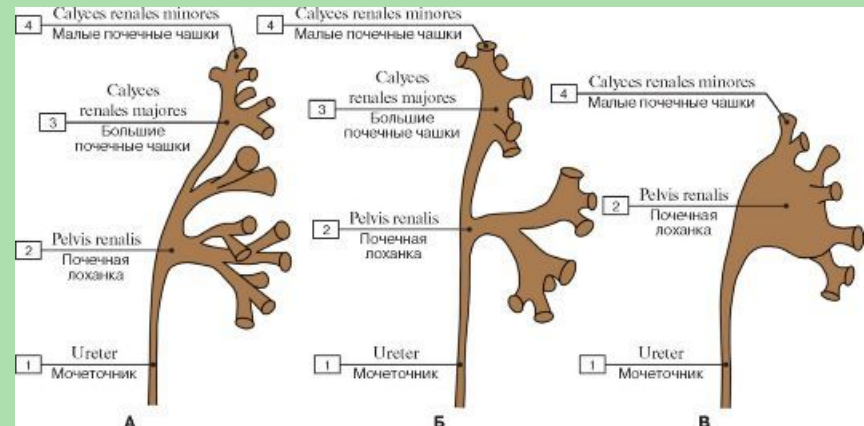


1 — почечная лоханка, 2 — мочеточник, 3 — большая почечная чашка, 4 — малая почечная чашка

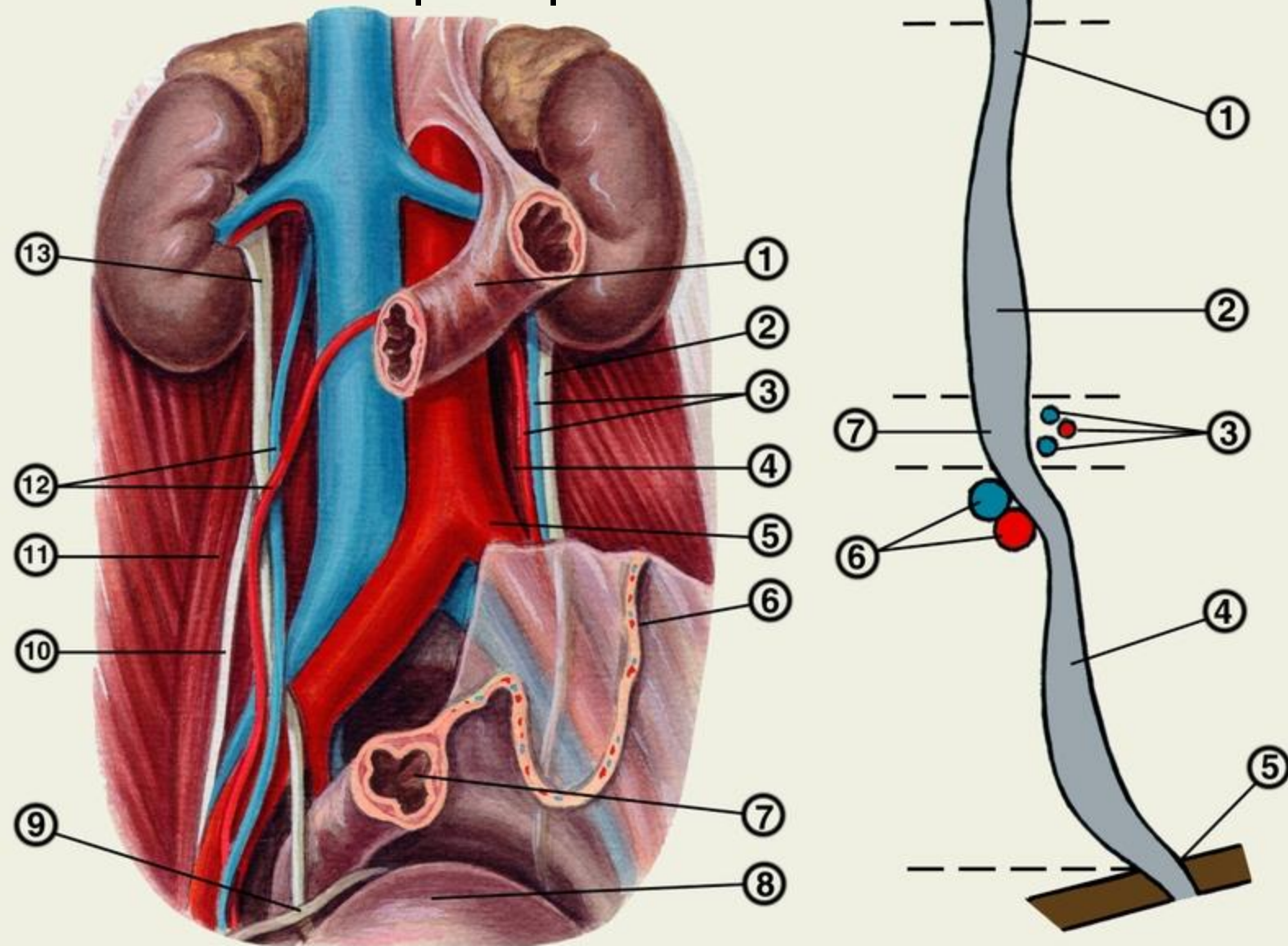
**Строение стенок:**

- слизистая
- мышечная
- адвентиций

форминальный аппарат почки



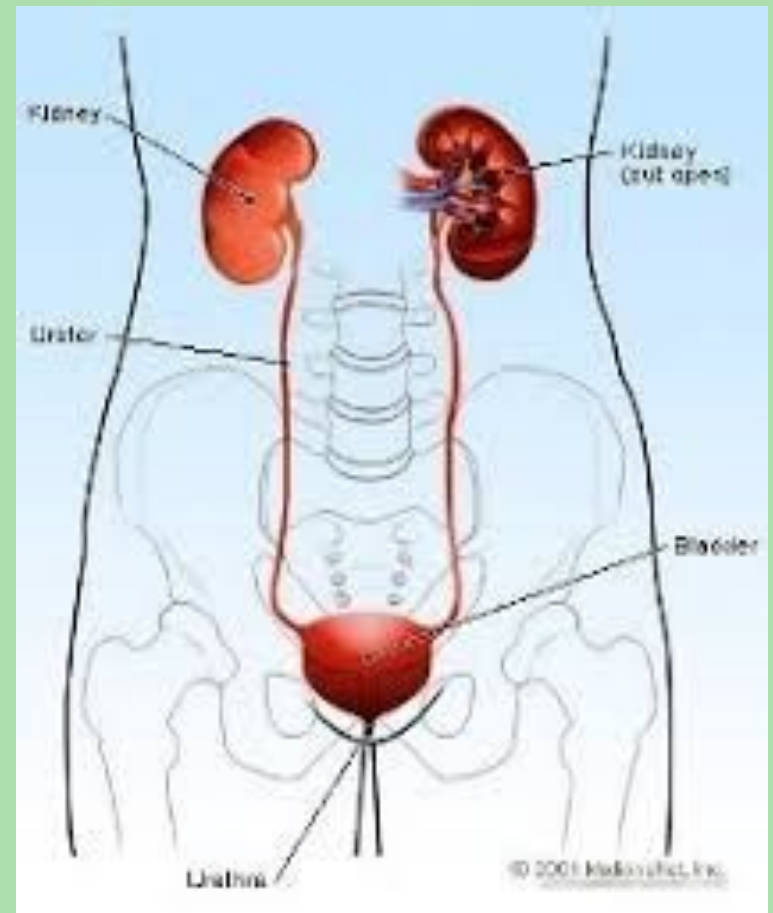
# Мочеточник (длина 30 см, экстраперитонеальное положение





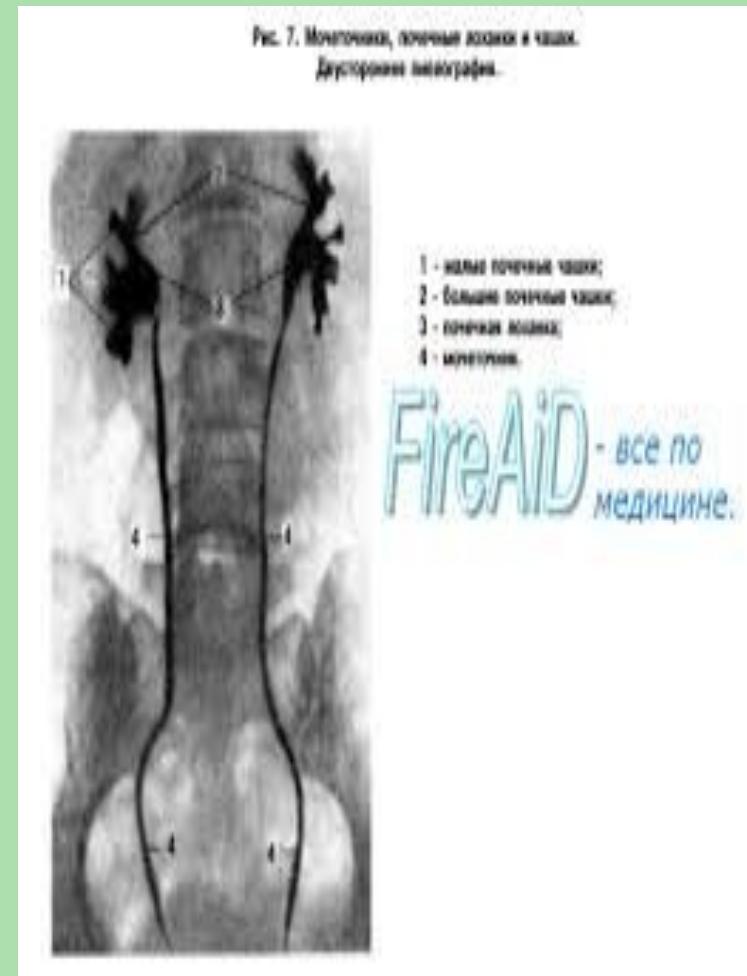
# Части

- Брюшная
- Тазовая
- Внутристеночная



# Сужения мочеточника

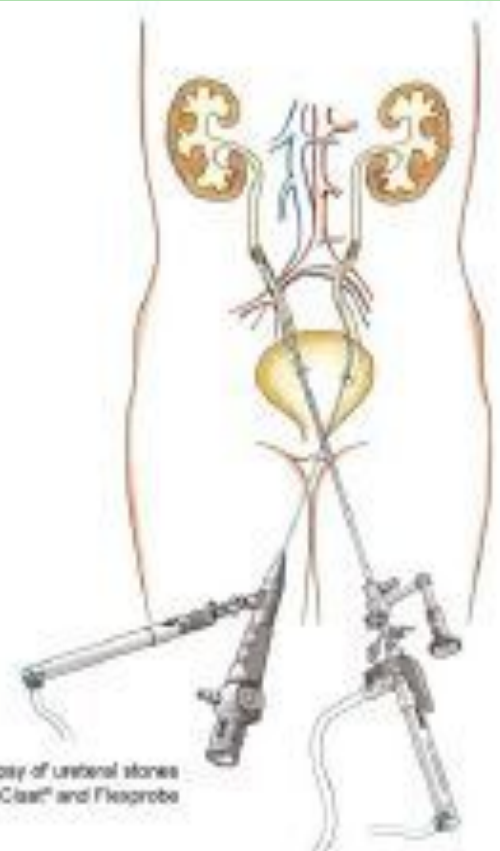
- При переходе лоханки в мочеточник
- На границе брюшной и тазовой частей
- На протяжении тазовой части
- В стенке мочевого пузыря (самое выраженное)



## Изгибы мочеточника (во фронтальной и сагиттальной плоскостях)

- Во фронтальной плоскости: в брюшной части – в медиальную сторону, в тазовой – в латеральную.



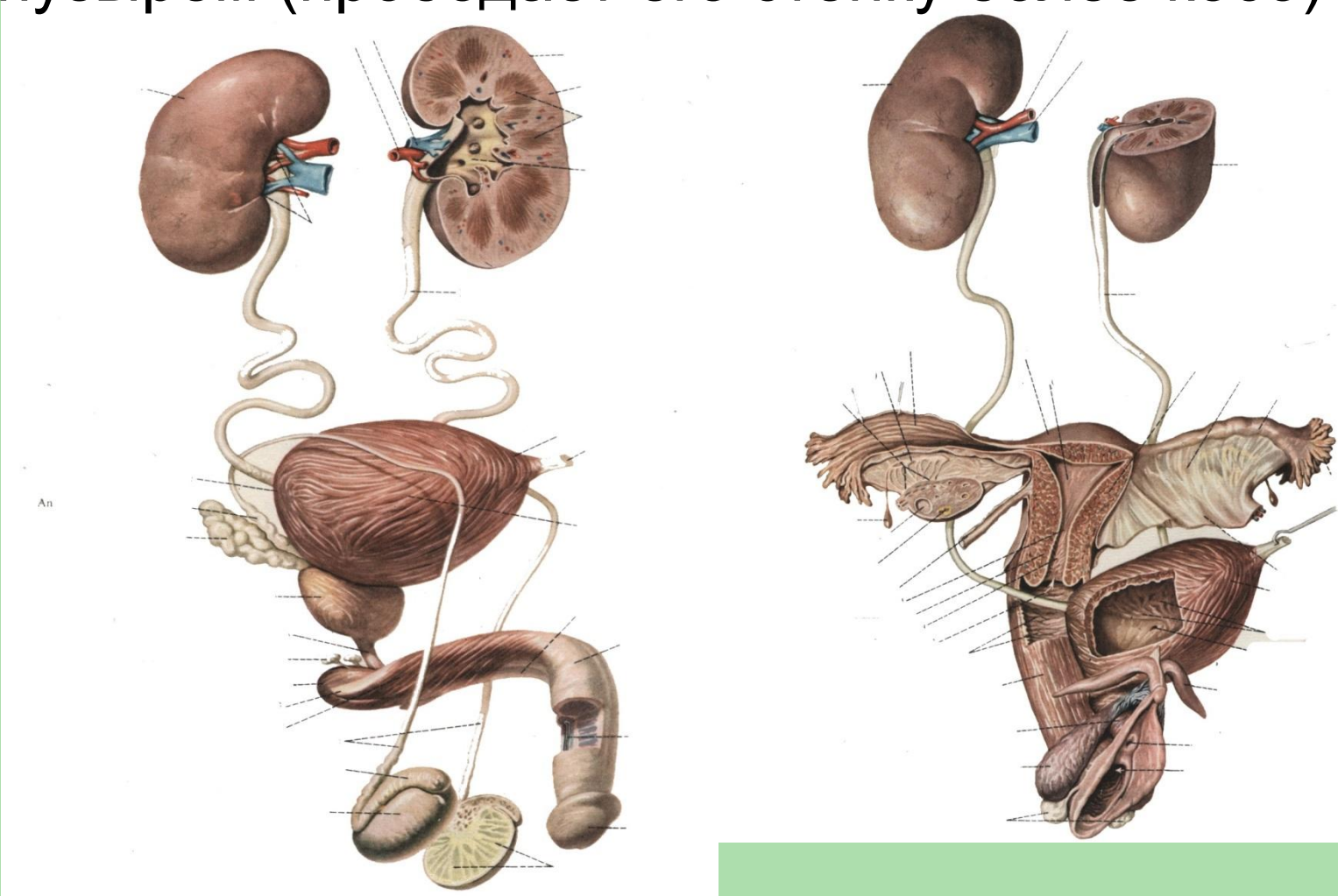


Flexible lithotripsy of ureteral stones with LithoClass<sup>®</sup> and Flexprobe

Section lithotripsy of ureteral stones with LithoClass<sup>®</sup> and Lithovac



У женщин – вдоль свободного края яичника, у основания широкой связки матки, латерально от шейки матки, между влагалищем и мочевым пузырем (прободает его стенку более косо)



# Мочевой пузырь

Верхушка

Тело

Дно

Шейка

Мочепузырный  
треугольник



Правый мочеточник

Верхушка пузыря

Регистрирующий электрод

Мембранный потенциал, мВ

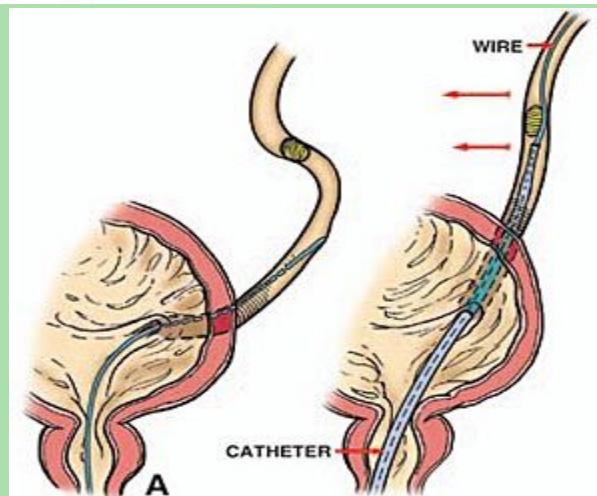
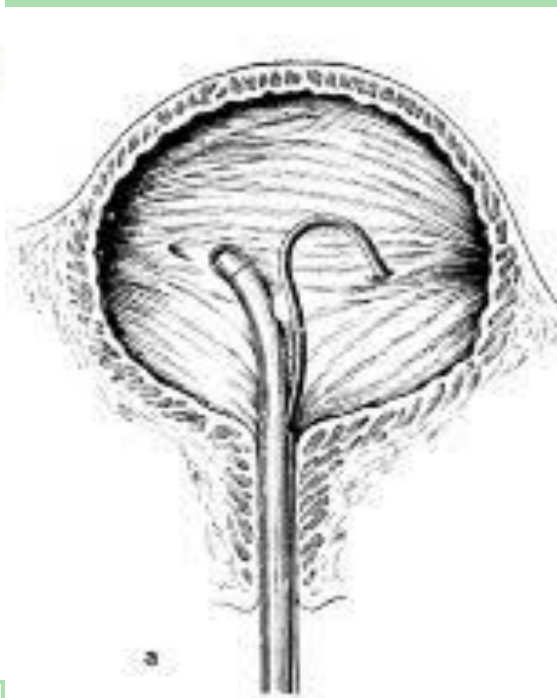
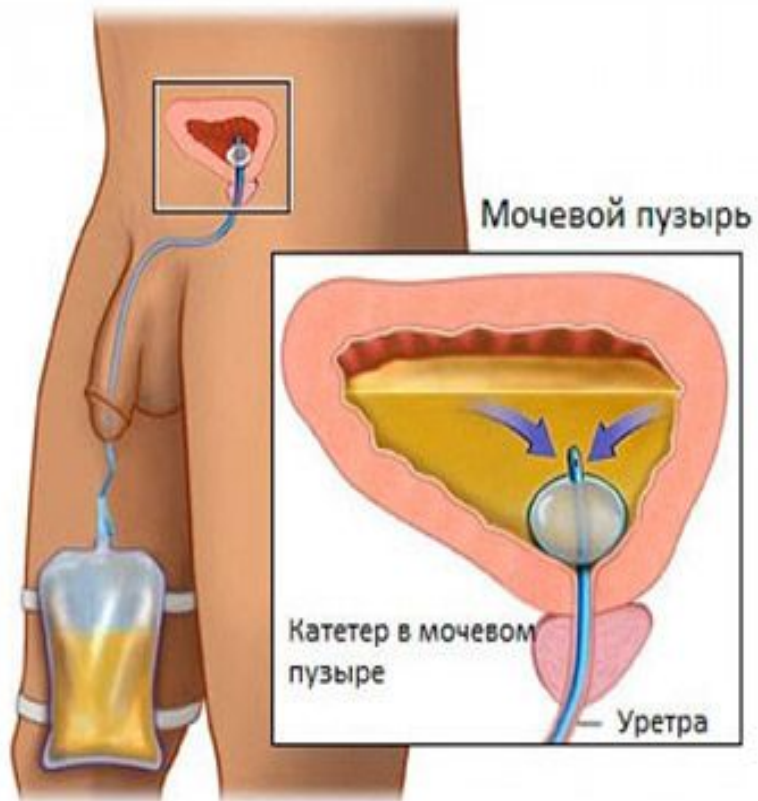
Дно пузыря

Треугольник пузыря

Шейка пузыря

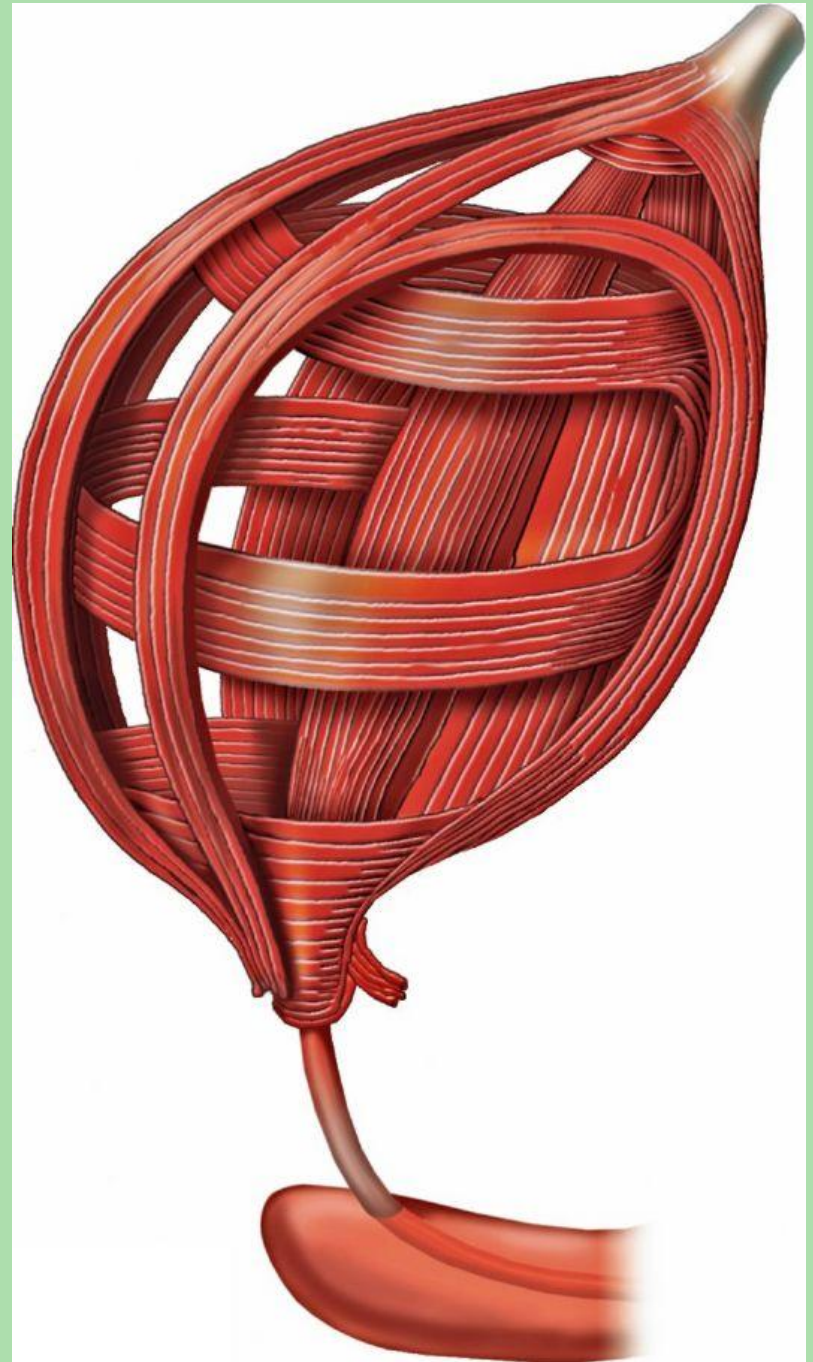
Отверстие левого мочеточника

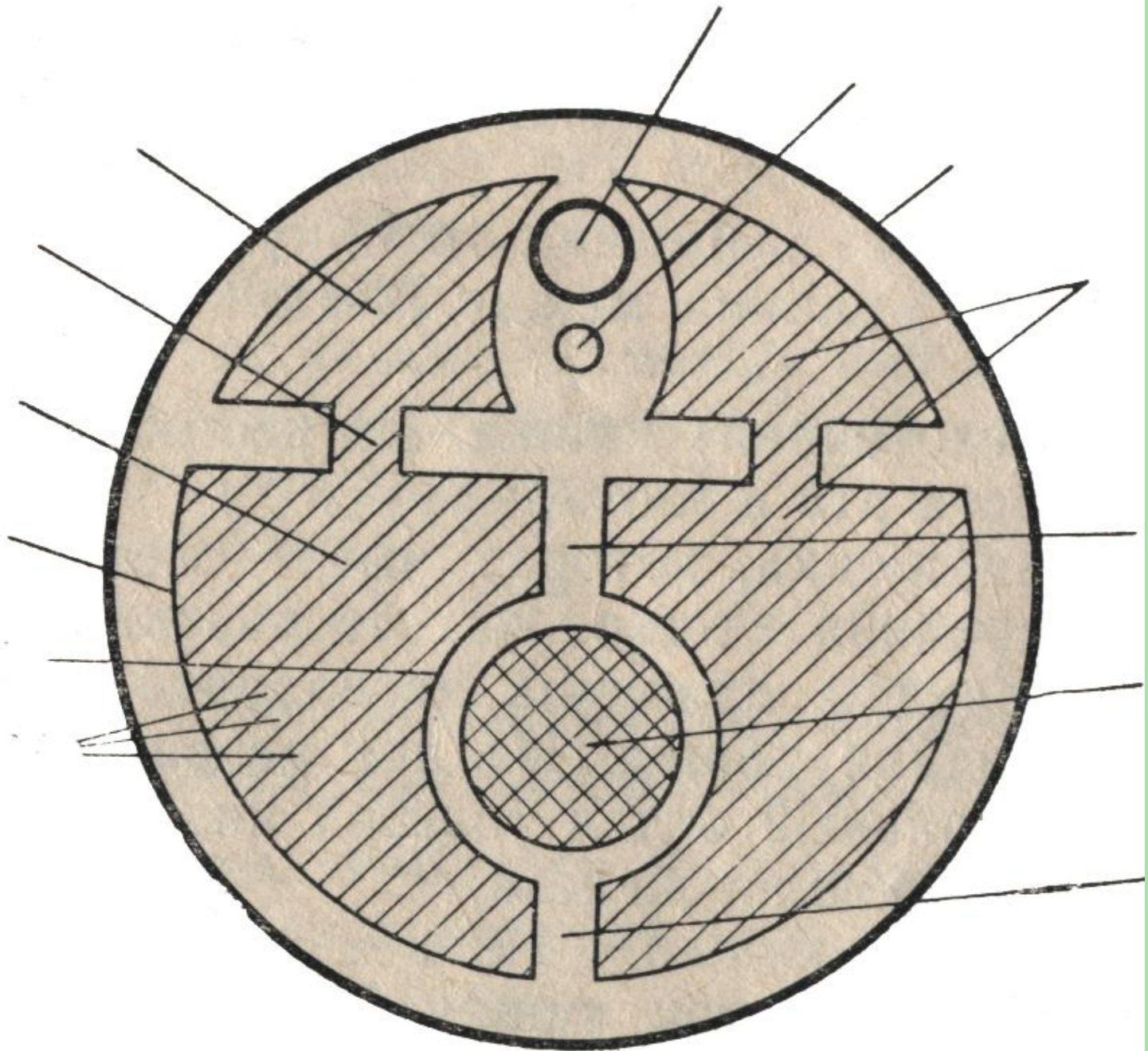






Наружный мышечный  
слой- продольный  
Средний –  
циркулярный (в  
области шейки  
образует сжиматель  
пузыря)  
Внутренний  
(продольные и  
поперечные).  
Все 3 слоя вместе –  
мышца,  
выталкивающая мочу.

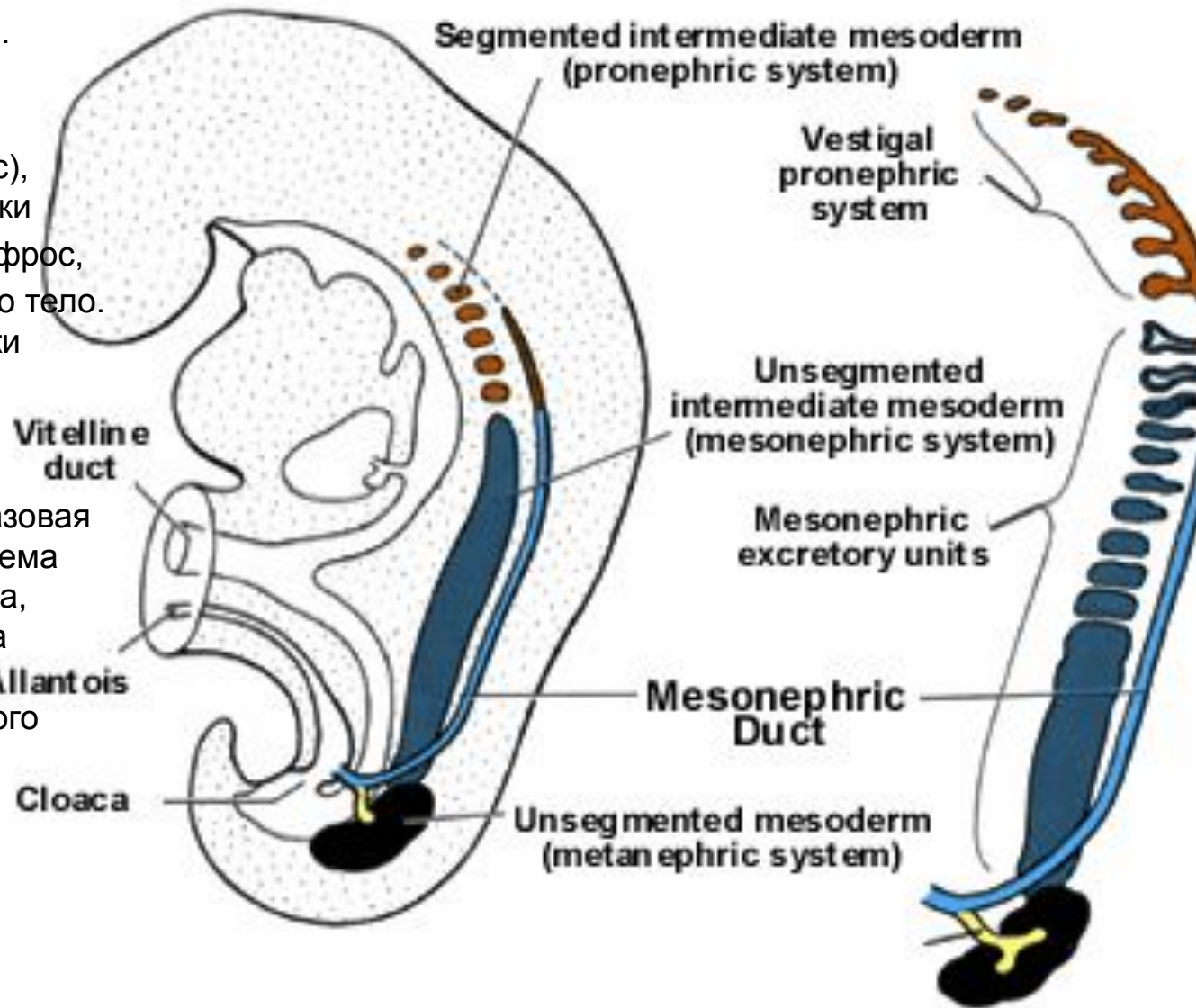




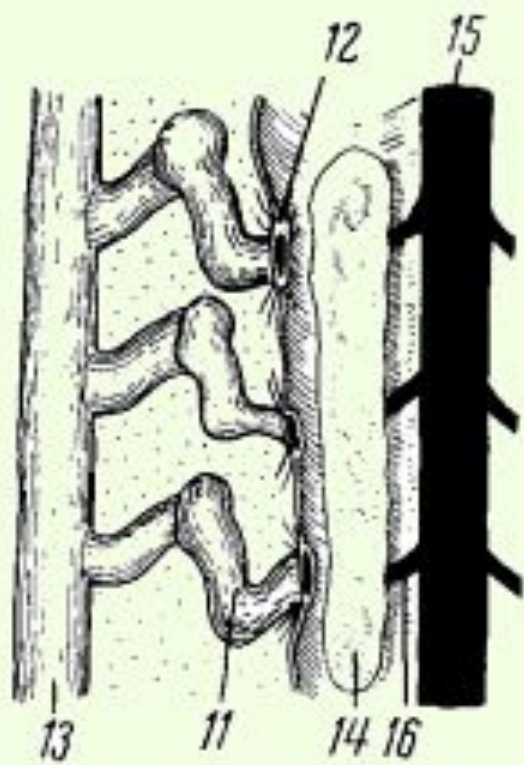
Промежуточная мезодерма.  
Нефротомы.

Головная почка (пронефрос),  
предпочка. Проток предпочки  
Туловищная почка (мезонефрос,  
первичная почка., вольфово тело.  
Выводной проток предпочки  
становится ее протоком  
(вольфовым)

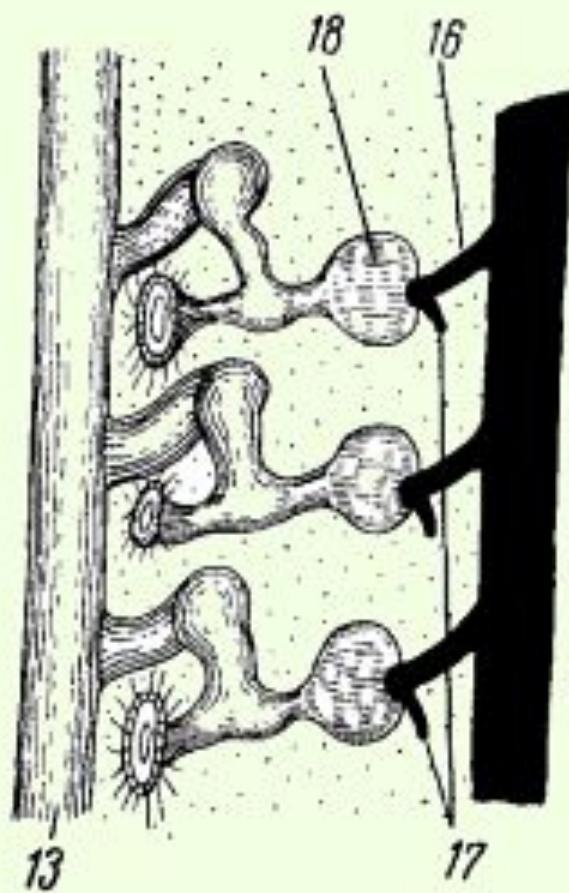
Метанефрос (вторичная, тазовая  
почка). Нефрогенная боастема  
(промежутгочная мезодерма,  
недифференцированная на  
нефротомы и дорсальный  
Allantois  
дивертикул мезонефрального  
протока



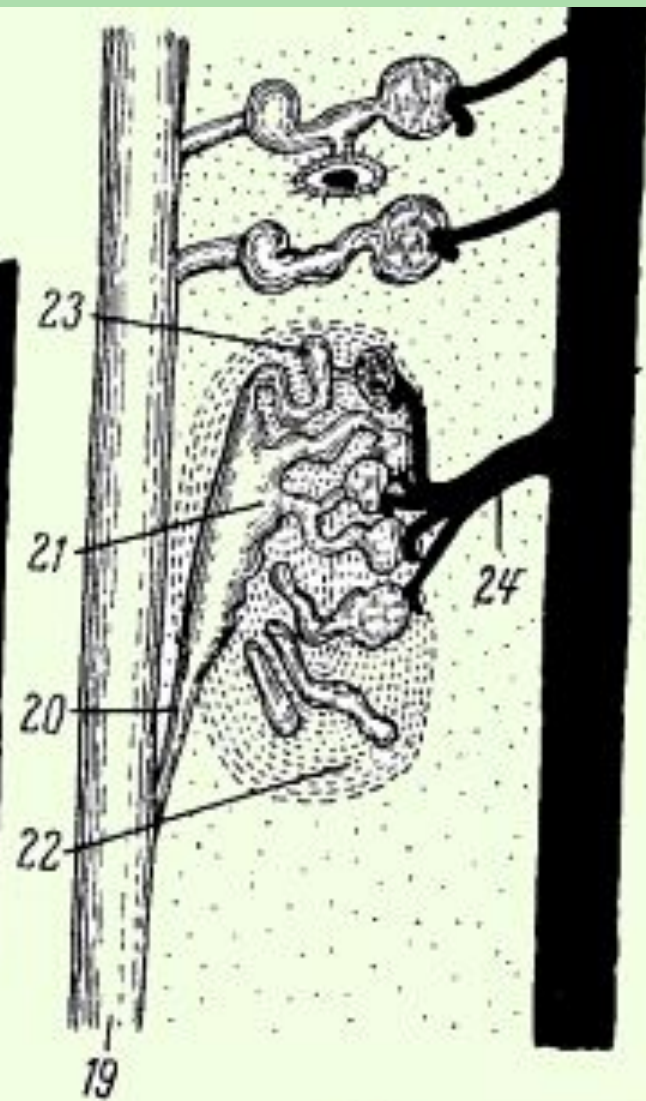




В



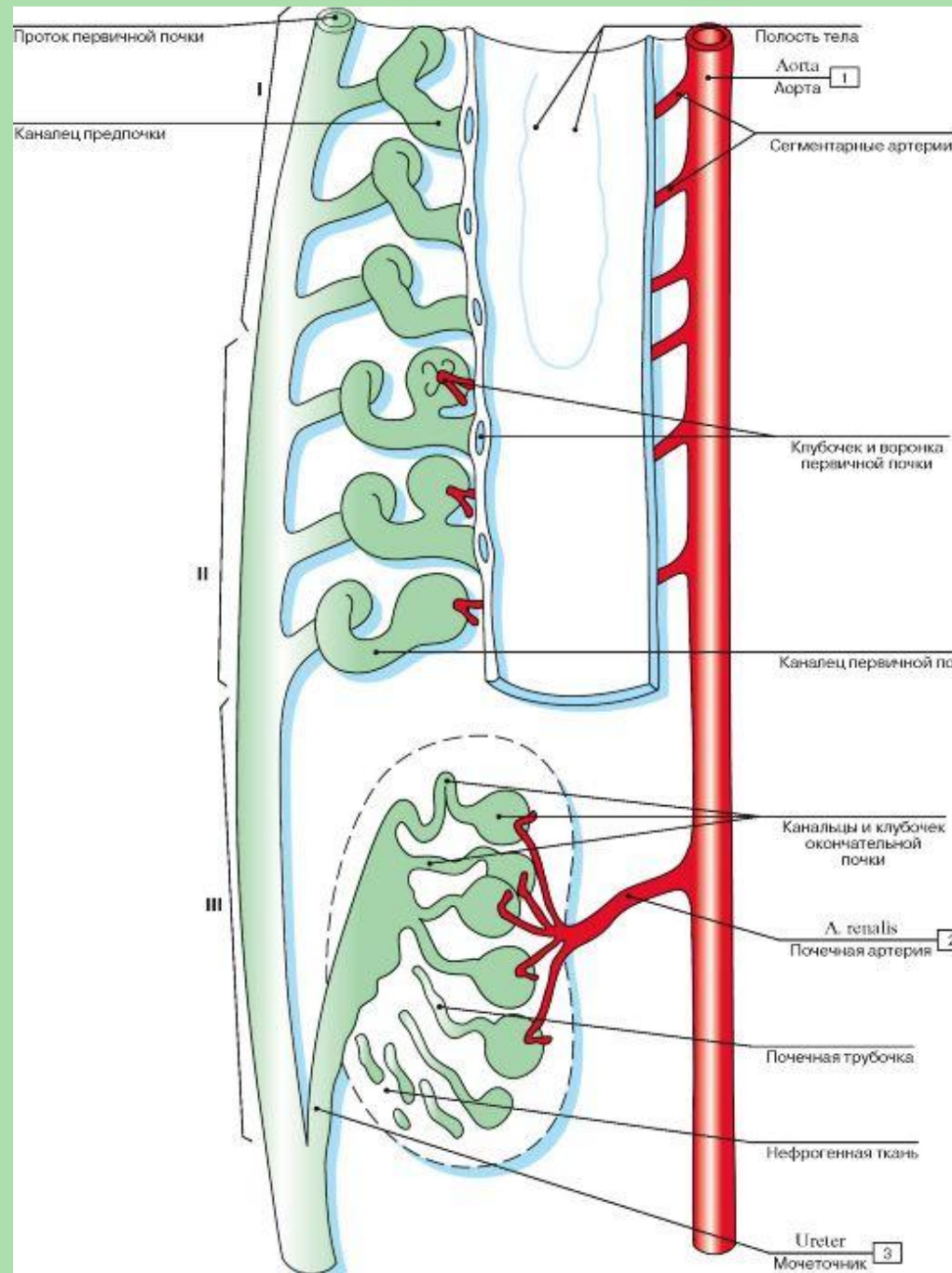
Г

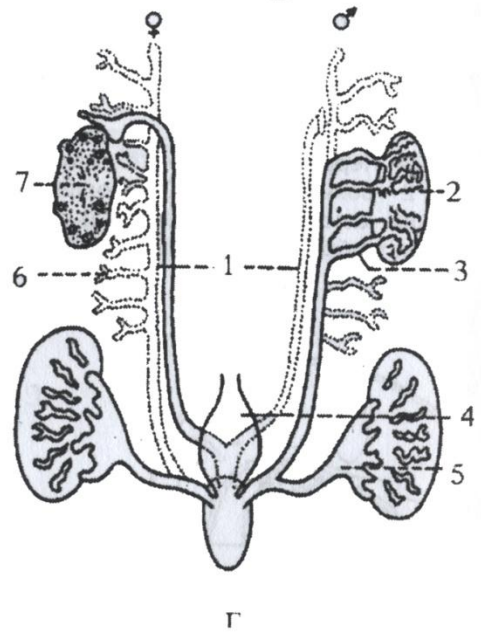
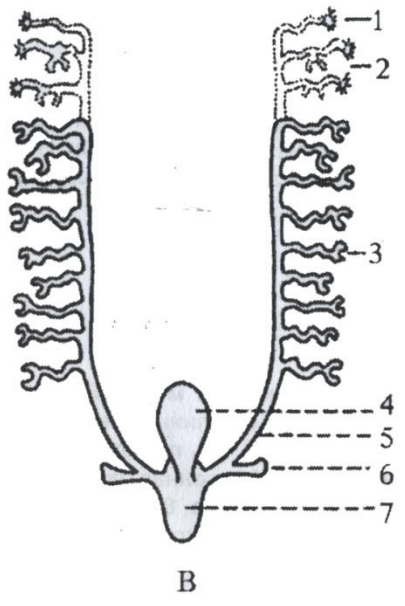
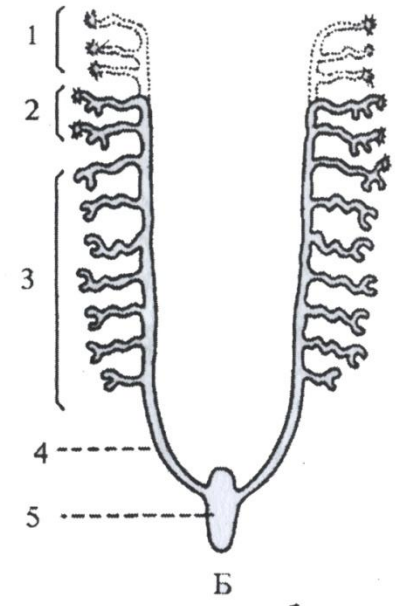
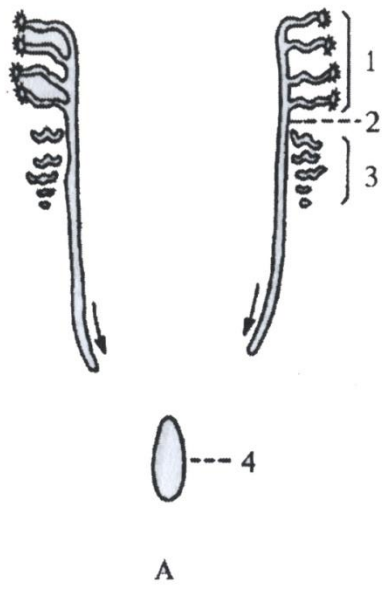


Д



**I – предпочка**  
(*pronephros*); 3 нед.  
**II - первичная почка**  
(*mesonephros*); 3, 5 нед  
**III - окончательная почка**  
(*metanephros*);  
в 4 нед,  
функционирует с 9  
нед.





# **АНОМАЛИИ РАЗВИТИЯ ПОЧЕК**

## **I. АНОМАЛИИ КОЛИЧЕСТВА - ОКОЛО 1/3 ВСЕХ ПОРОКОВ ПОЧКИ**

1. агенезия - отсутствуют почка и мочеточник;
2. аплазия - полностью отсутствует почечная ткань;
3. удвоение почки (полное или частичное). Удвоение почечных лоханок и мочеточников составляет до 73% всех аномалий количества почек;
4. добавочная (третья) почка.

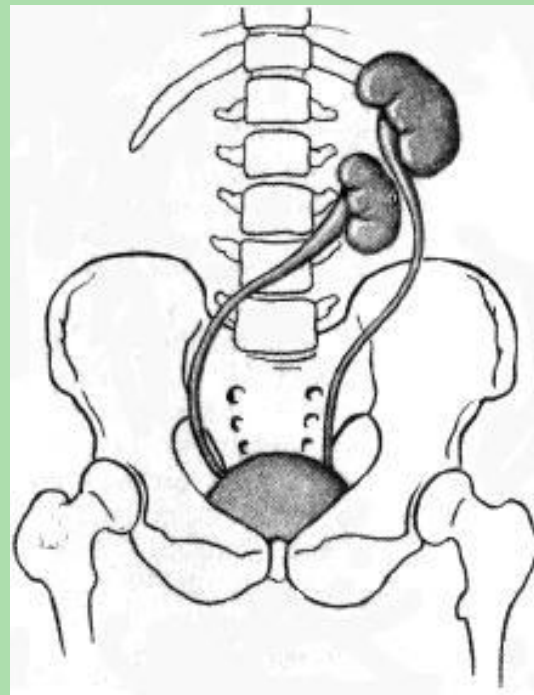
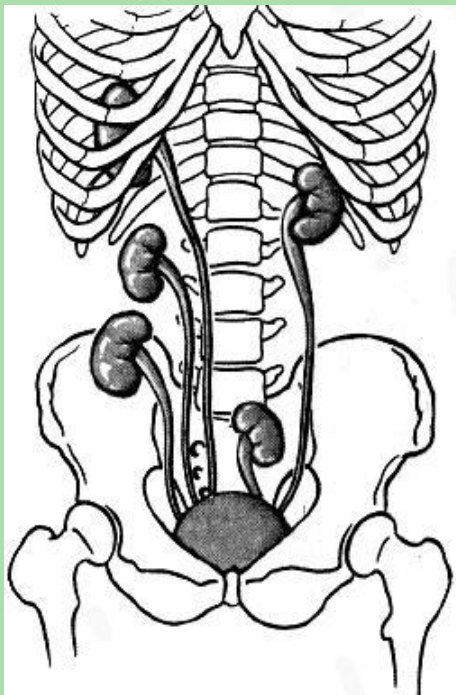
## **II. АНОМАЛИИ ВЕЛИЧИНЫ**

1. гипоплазия - сильное уменьшение размеров почки.

# АНОМАЛИИ РАЗВИТИЯ ПОЧЕК

## III. АНОМАЛИИ ПОЛОЖЕНИЯ

1. дистопия почки - внутригрудная, подвздошная, тазовая, перекрестная (одна из почек смещается на противоположную сторону), поясничная - это наиболее частая форма дистопии почки (опущение).

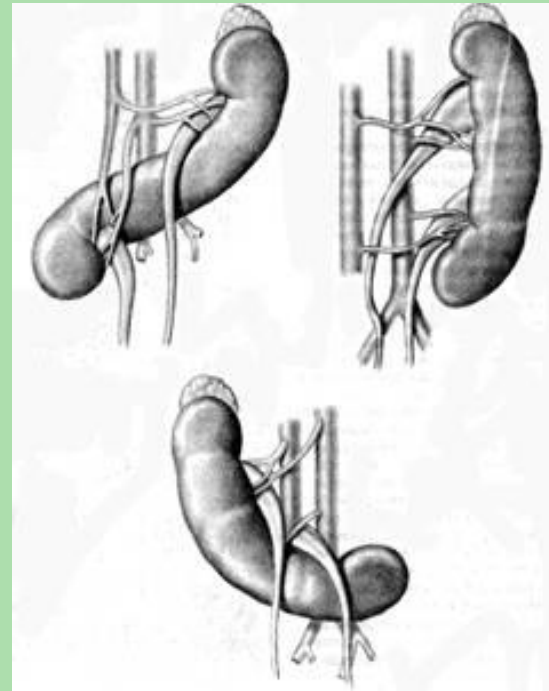
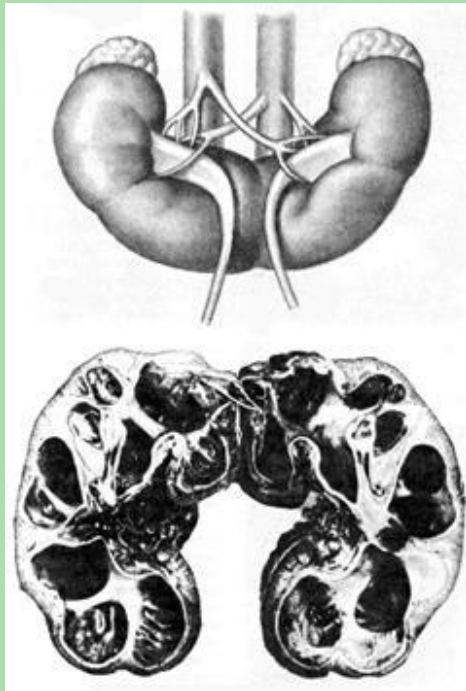




# IV. АНОМАЛИИ ФОРМЫ ПОЧЕК

(вызваны их сращением - 14% всех аномалий почек)

1. подковообразная почка (сращение нижних концов), возникающее в эмбриогенезе, когда они сближены - 90% сращений почек;
2. галетообразная почка - плоская, лоханка на передней поверхности, сосудистая ножка - на задней, циркулярное положение коркового вещества; тазовая локализация;
3. палочковидная почки.



## **V. АНОМАЛИИ ПОЧЕЧНОГО ВЕЩЕСТВА**

1. кистоз (кисты образуются в результате нарушения соединения метанефрогенных зачатков нефронов с ветвями метанефрического дивертикула);
2. дисплазия (уменьшение почечного вещества какого-то слоя, сегмента или в целом);

## **VI. ЧАШЕЧНО-МЕДУЛЛЯРНЫЕ АНОМАЛИИ**

1. тубулярная дилатация (расширение собирательных трубочек);
2. «губчатая почка» (расширение и множественные кисты собирательных трубочек);
3. мегакаликс - расширение чашек и гипоплазия пирамид;
4. мегакалиоз - увеличение чашек и пирамид.

## **VII. АНОМАЛИИ МОЧЕТОЧНИКОВ**

(22% пороков мочевых органов)

1. аномалии количества;
2. аномалии строения (атрезия, стеноз, клапаны, дивертикулы, кисты; кольцевидный мочеточник);
3. аномалии положения (ретрокавальное и ретроилиакальное) мочеточника, эктопия его отверстия - впадение в необычном месте.

## **VIII. АНОМАЛИИ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ**

1. свищи (ректовезикальные, умбилико-уринарные);
2. дивертикулы;
3. атрезия (отсутствие просвета) или стеноз (резкое сужение просвета);
4. агенезия (отсутствие органа);
5. гипоплазия (уменьшение органа);
6. урахус (персистирование аллантаоидного стебелька);
7. эктопия мочевого пузыря (дефект передней брюшной стенки).

## **IX. АНОМАЛИИ МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНОГО КАНАЛА**

1. агенезия (персистирование клоаки);
2. атрезия, стеноз (нарушение реканализации).





