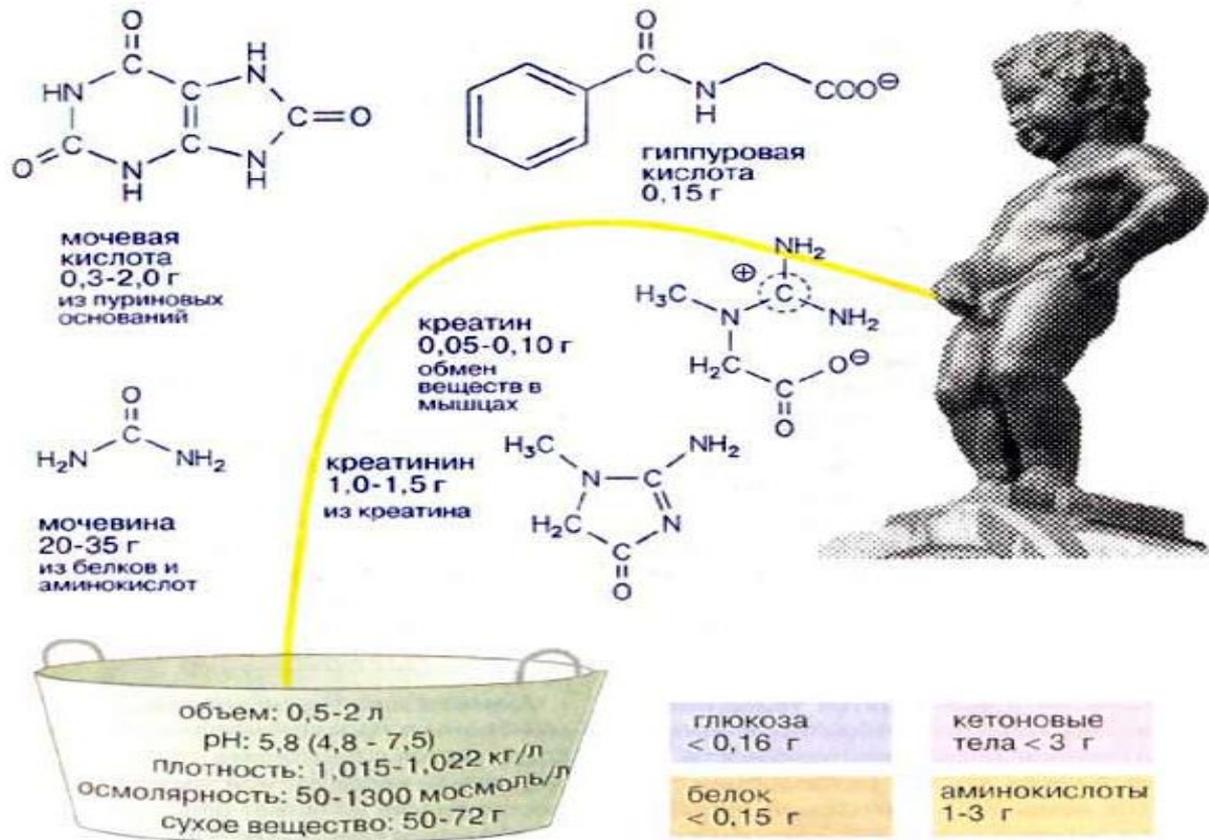


**Выделительные
системы
организма**

Биохимия почек

МОЧА

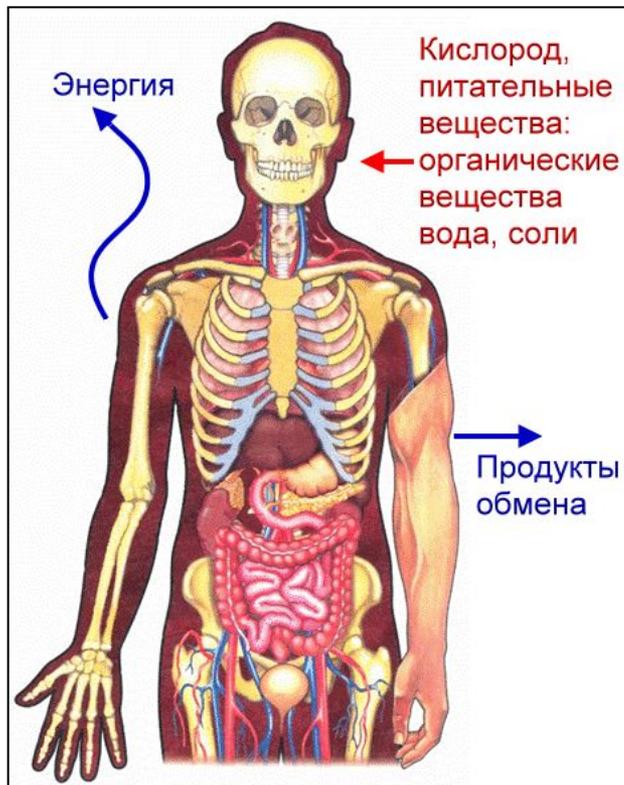
В сутки через почки проходит от **1500** до **1800** л крови



А. Моча: общие сведения

Б. Органические составляющие мочи

Значение выделительных процессов



Конечными продуктами распада углеводов и жиров являются вода и углекислый газ. При распаде белков, кроме углекислого газа и воды, образуются аммиак. Аммиак в печени превращается в менее ядовитую мочевину. Все эти вещества поступают в кровь и переносятся ею к почкам, легким, коже, которые и выделяют их наружу. Таким образом, процессы выделения заключаются в удалении из организма соединений, образующихся при обмене веществ.

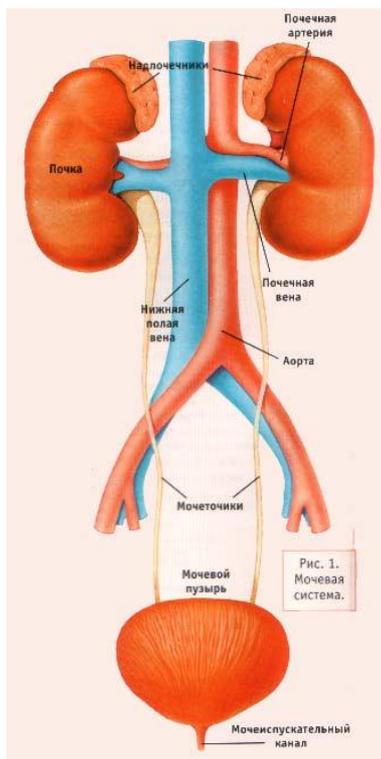
Органы выделения

Мочевыделительная система

Кожа
(потовые железы)

Легкие

Конечный отдел пищеварительной системы



Органы выделения

Название органа	Вещества, удаляемые из организма
1. Мочевыделительная система	<i>Вода, мочеви́на, мочева́я кислота, мин. соли и др.</i>
2. Кожа	<i>CO, CO₂, минеральные соли, мочеви́на, вода и др.</i>
3. Легкие	<i>CO, CO₂, H₂O, H₂S и др.</i>
4. Конечный отдел пищеварительной системы	<i>Непереваримые остатки пищи</i>

Выделение веществ за сутки из организма человека

Название органа	Вода	Углекислый газ	Твердые вещества
Почки	1500 г	30 – 50 см ³	60 – 65 г
Кожа	700 – 900 г	4 – 6 л	7 – 9 г
Легкие	500 г	450 – 500 л	Нет

Мочевые органы

Почк		Образование и экскреция мочи
И Почечные чашки, лоханка, мочеточники		Отведение мочи из почек
Мочевой пузырь		Резервуар для мочи
Мочеиспускательны й канал		Выведение мочи из организма

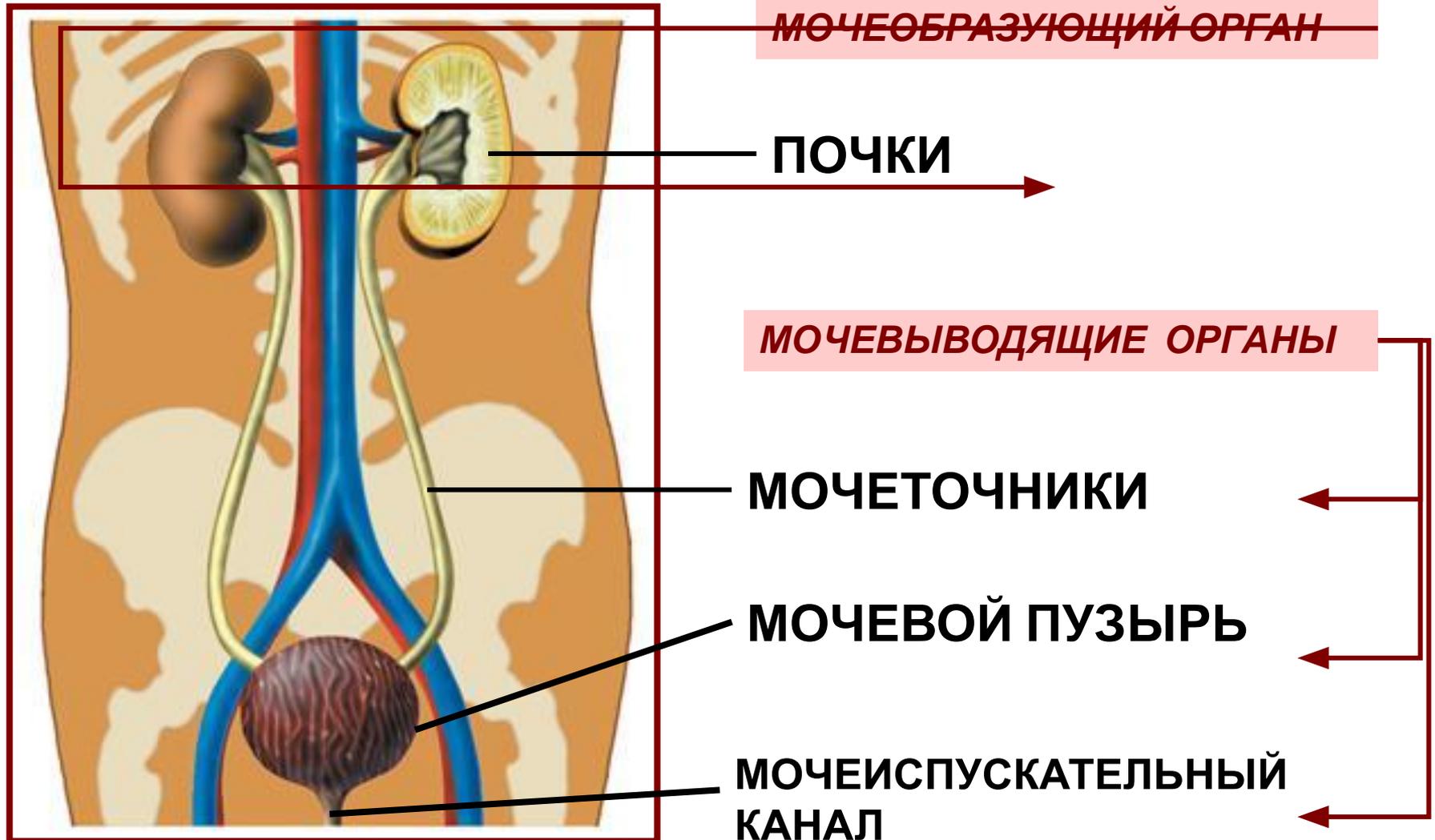
1. Почка (*ren* – лат., *nephros* – греч.) парный орган бобовидной формы величиной с кулак человека. Расположены они на уровне поясницы, с обеих сторон позвоночника. На правую почку «давит» такой «гигант» как печень, поэтому она на 1 -1,5 см ниже левой.

Примерно каждые 7 с из почек выходит очередная порция мочи, которая попадает в мочеточники.

2. Мочеточники - трубочки длиной 30 см, 4-7 мм в диаметре. Плавными движениями мочеточники двигают мочу к мочевому пузырю.

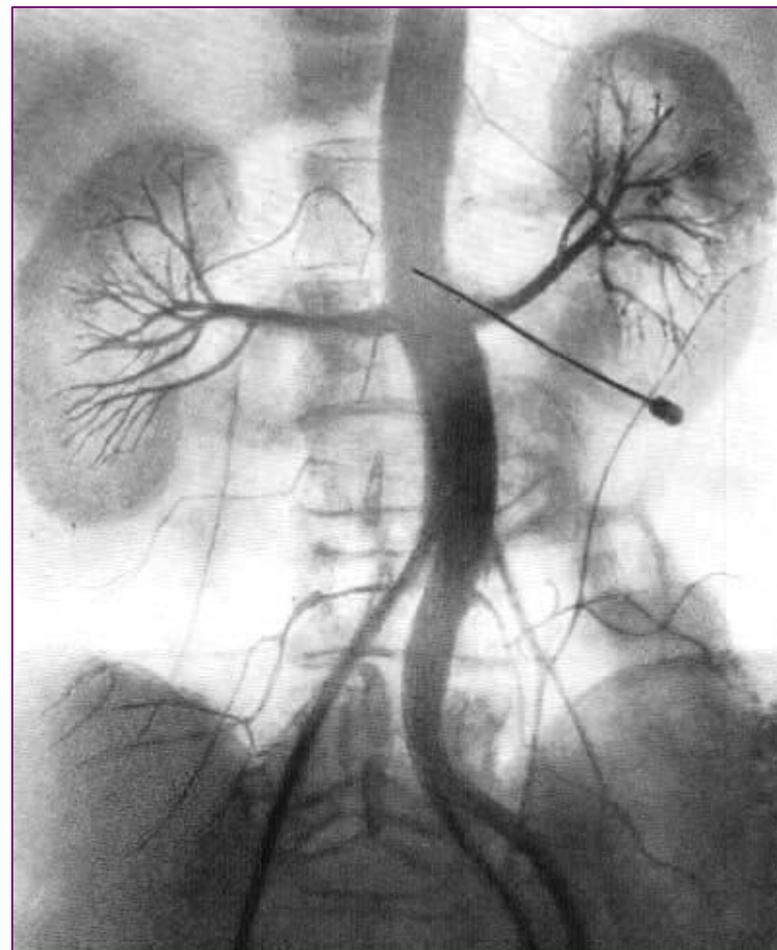
3. Мочевой пузырь — непарный орган, объемом 500-700 мл. Он не слишком большой и не слишком маленький - зачем накапливать лишнюю тяжесть, не обладающую полезными качествами?

Строение мочевыделительной системы

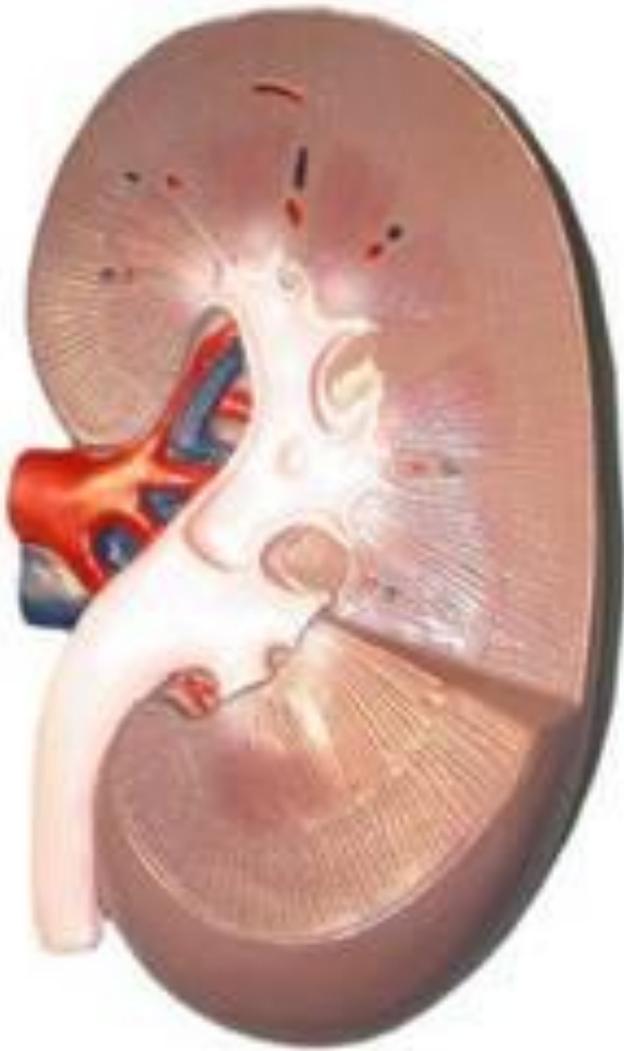


Транслюмбальная ангиография (норма)

Осуществляют путем введения контрастного вещества в аорту посредством ее пункции в поясничной области

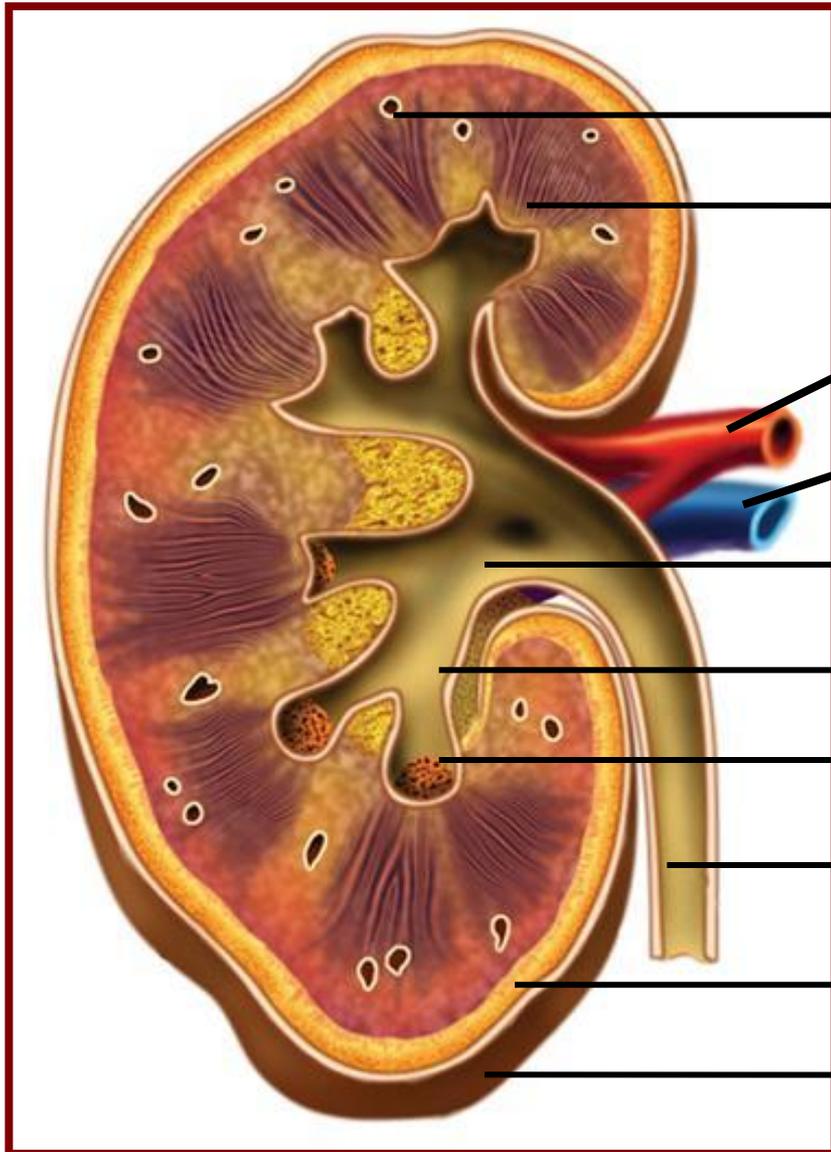


Размеры почки



- длина около 10 см
- ширина 6 см
- вес 120-200 г

Строение почки



Пирамидки мозгового слоя

Мозговой слой (мозговое вещество)

Почечная артерия

Почечная вена

Лоханка

Большая почечная чашка

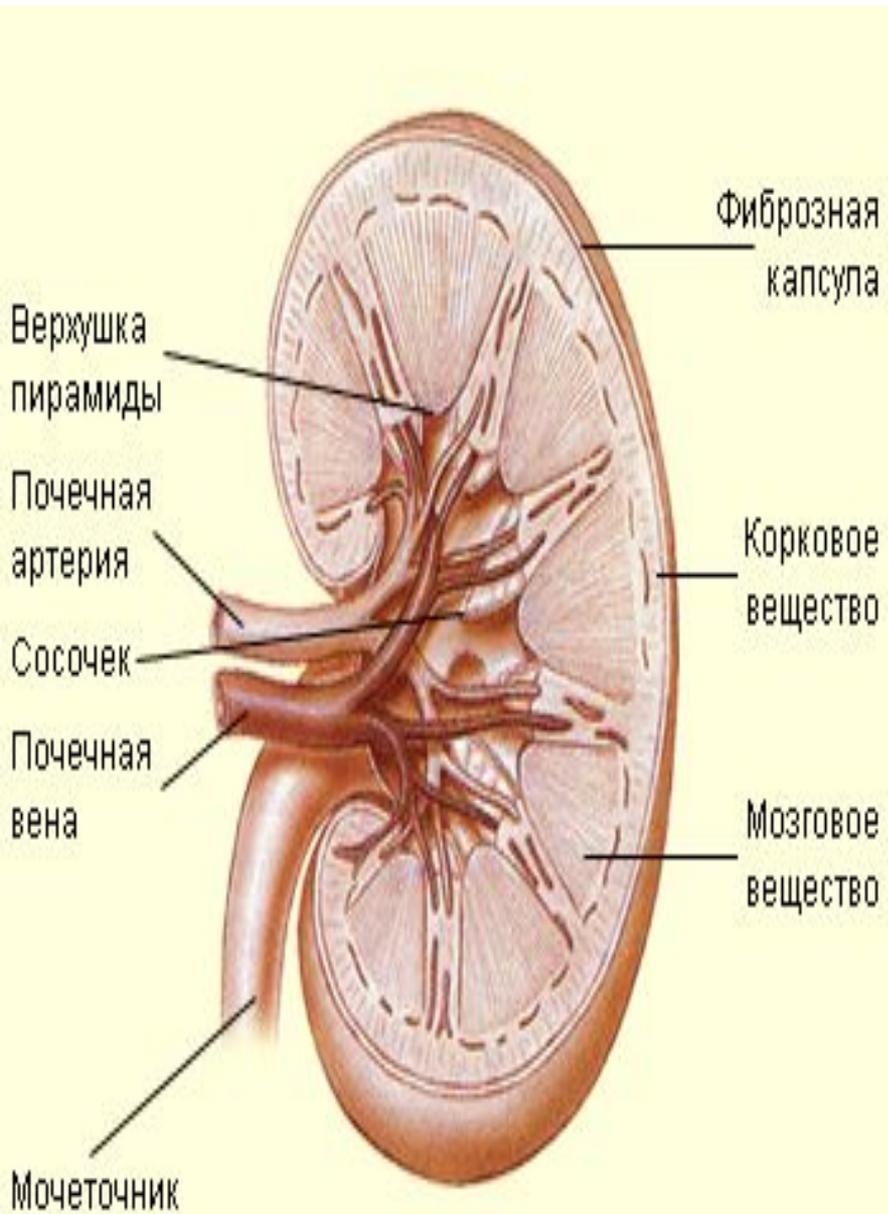
Малая почечная чашка

Мочеточник

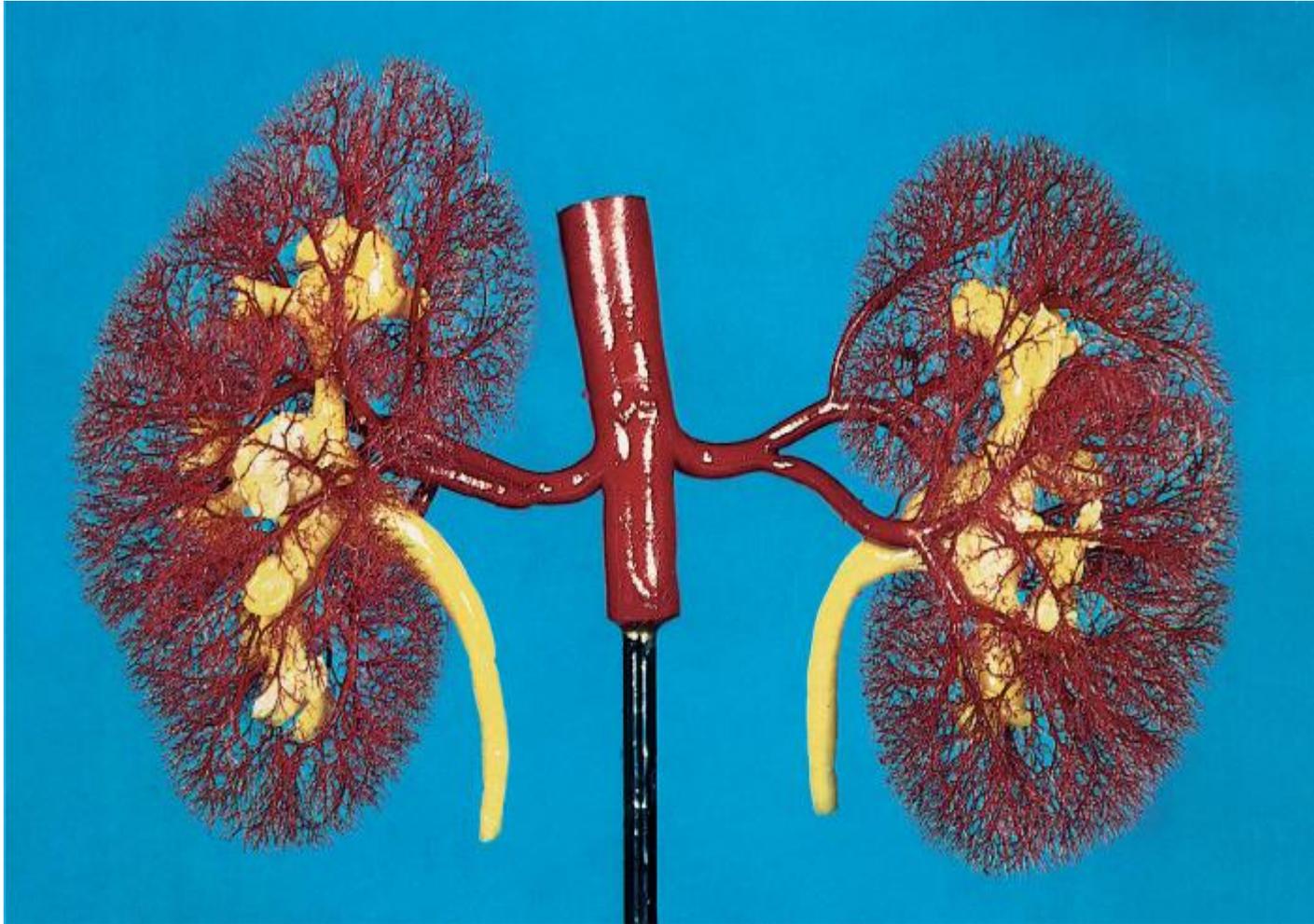
Корковый слой (корковое вещество)

Плотная оболочка
(фиброзная капсула)

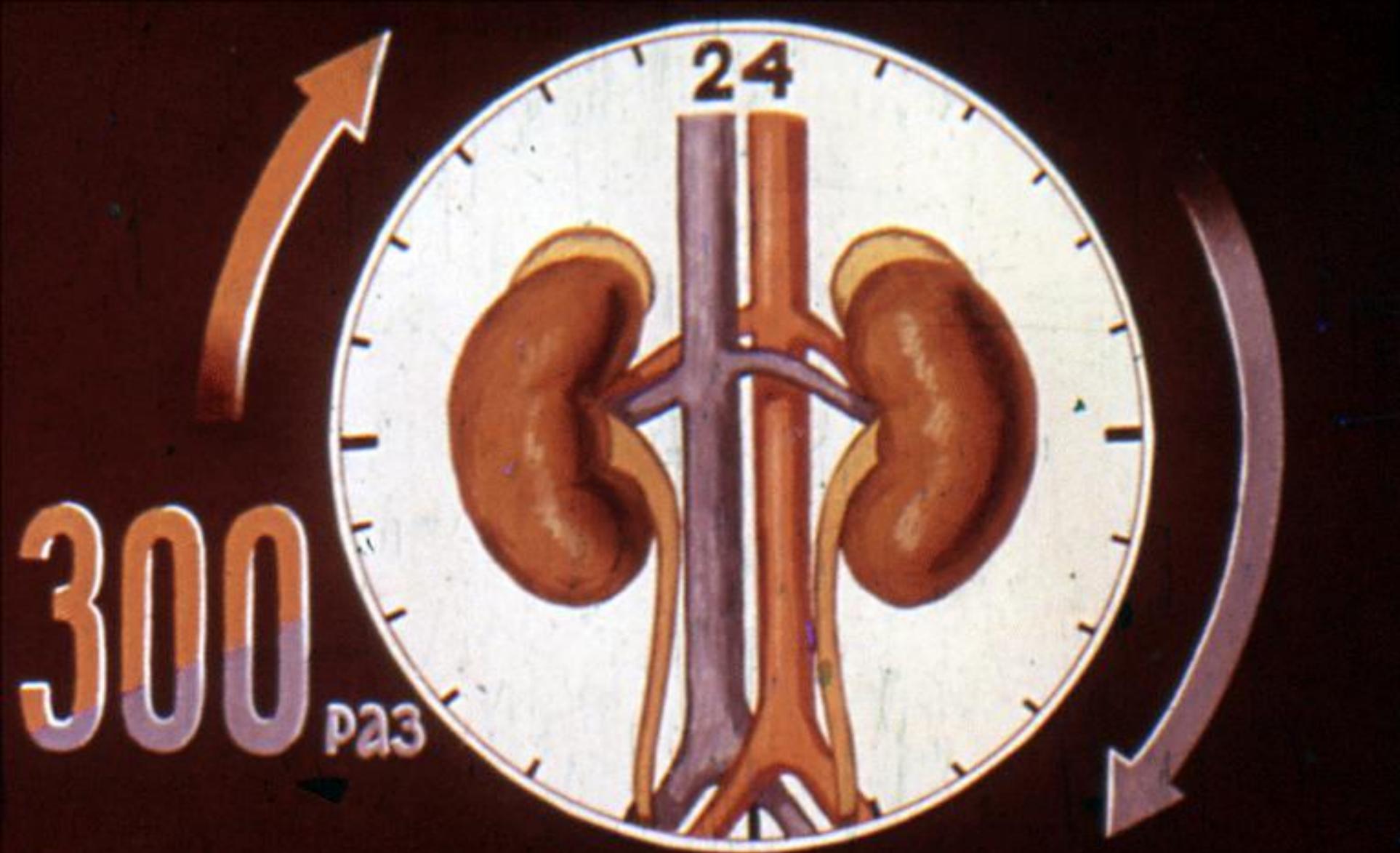
Строение почки



- **поверхностный слой:** *корковое вещество* (от 0,4 до 0,7 см) – состоит из **почечных телец, проксимальных и дистальных канальцев нефрона (капсул нефронов)**
- **глубокий слой:** *мозговое вещество* (от 2 до 2,5 см), образующее 15-16 **почечных пирамид, разделенных корковым веществом, вершины которых называются сосочками (в среднем 12).**



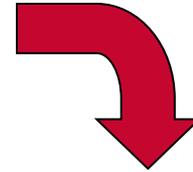
Через почки проходит 1000-1200 мл крови в минуту



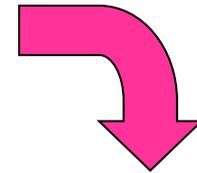
Каждая почка связана с системой органов кровообращения мощными сосудами. За сутки вся кровь человека проходит через почки около 300 раз. 15

Работа почек

• 1500 литров



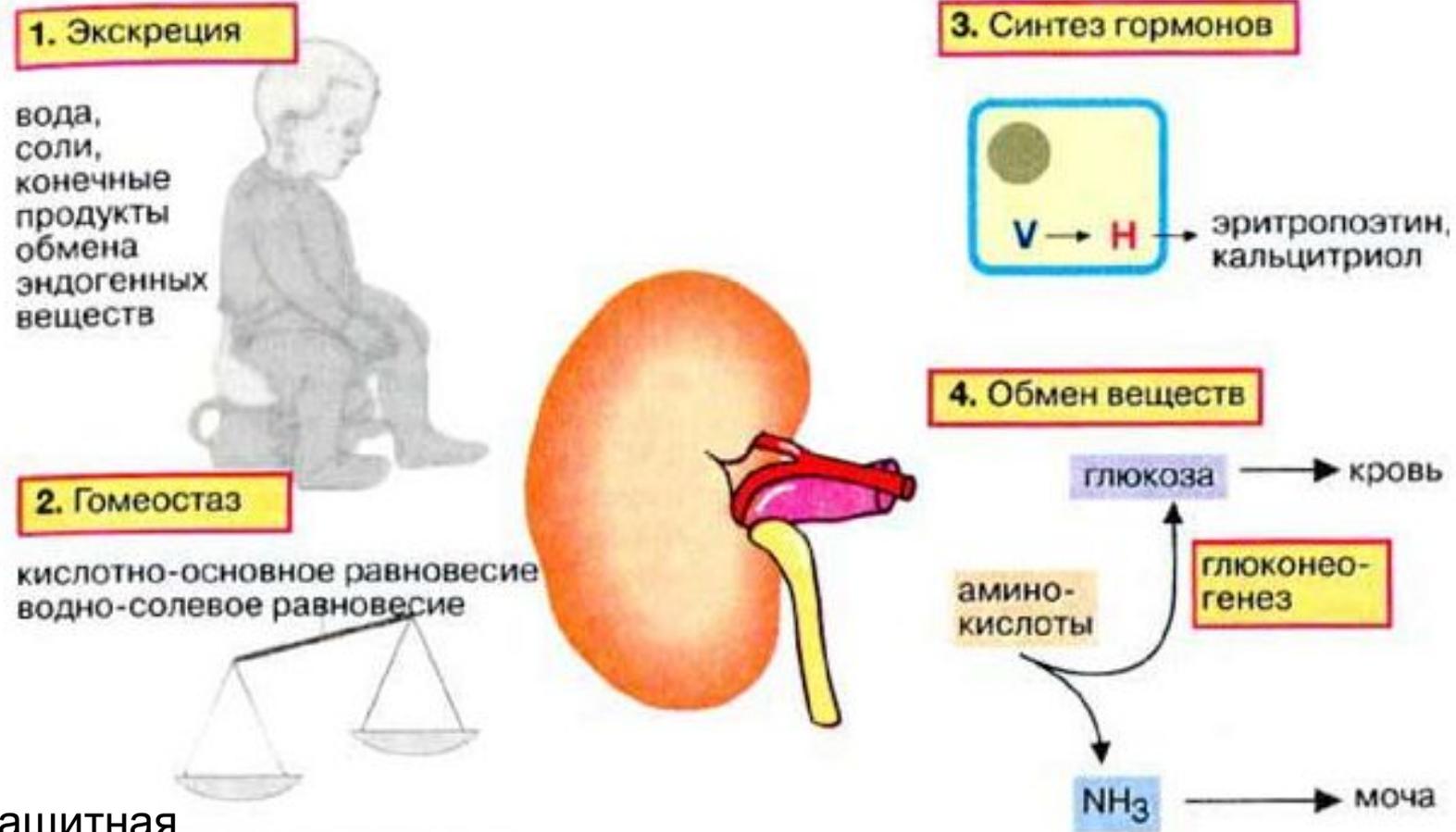
• 150 литров



• 1,5 литра

1500 л крови
фильтруется за сутки
через клубочки;
150 л первичной мочи
образуется;
1,5 литра – вторичной

Основное назначение почек

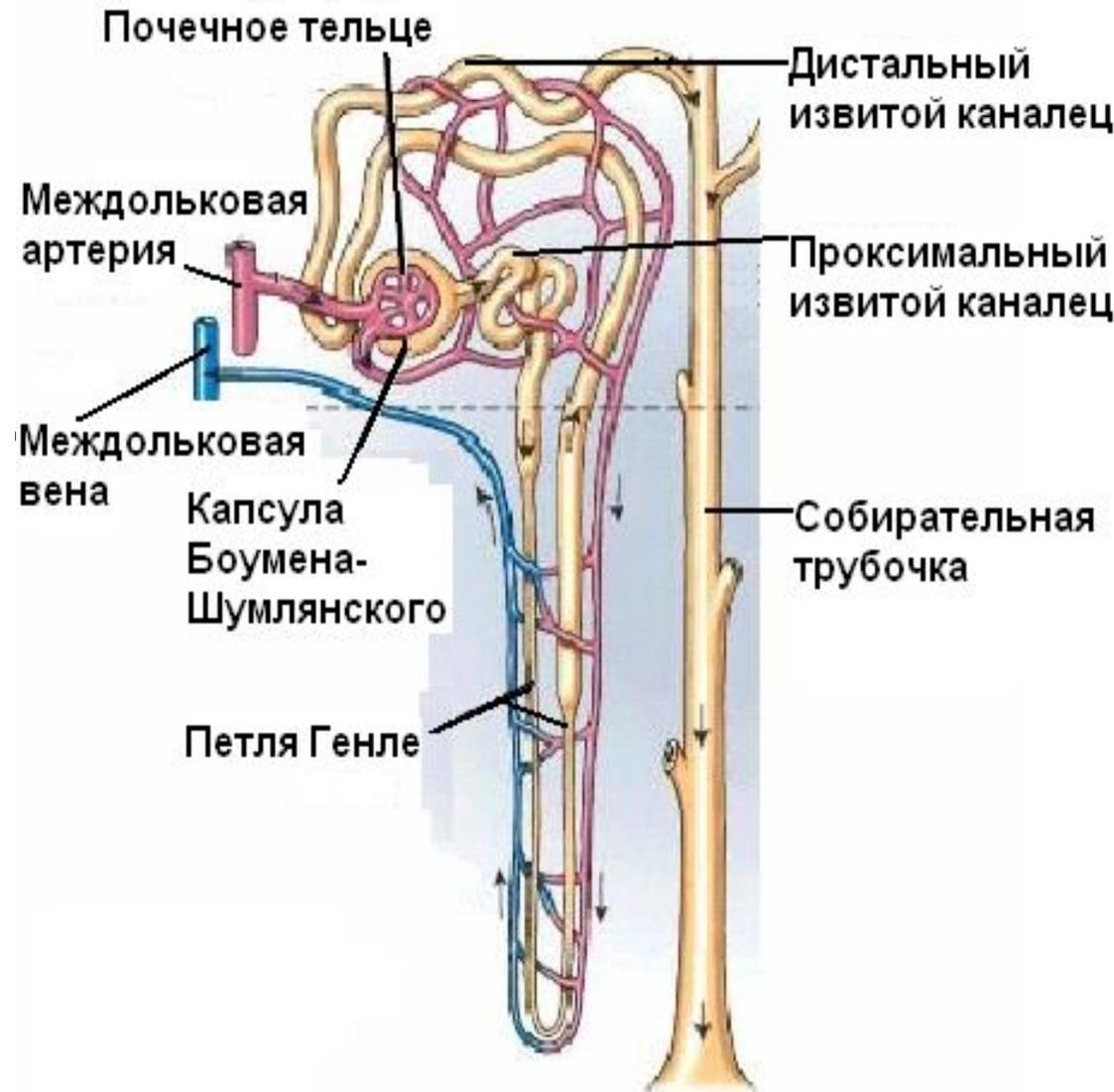


5. Защитная
(выведение токсических соединений, образовавшихся в процессе обмена веществ).

Строение нефрона

(структурно-функциональная единица почки)

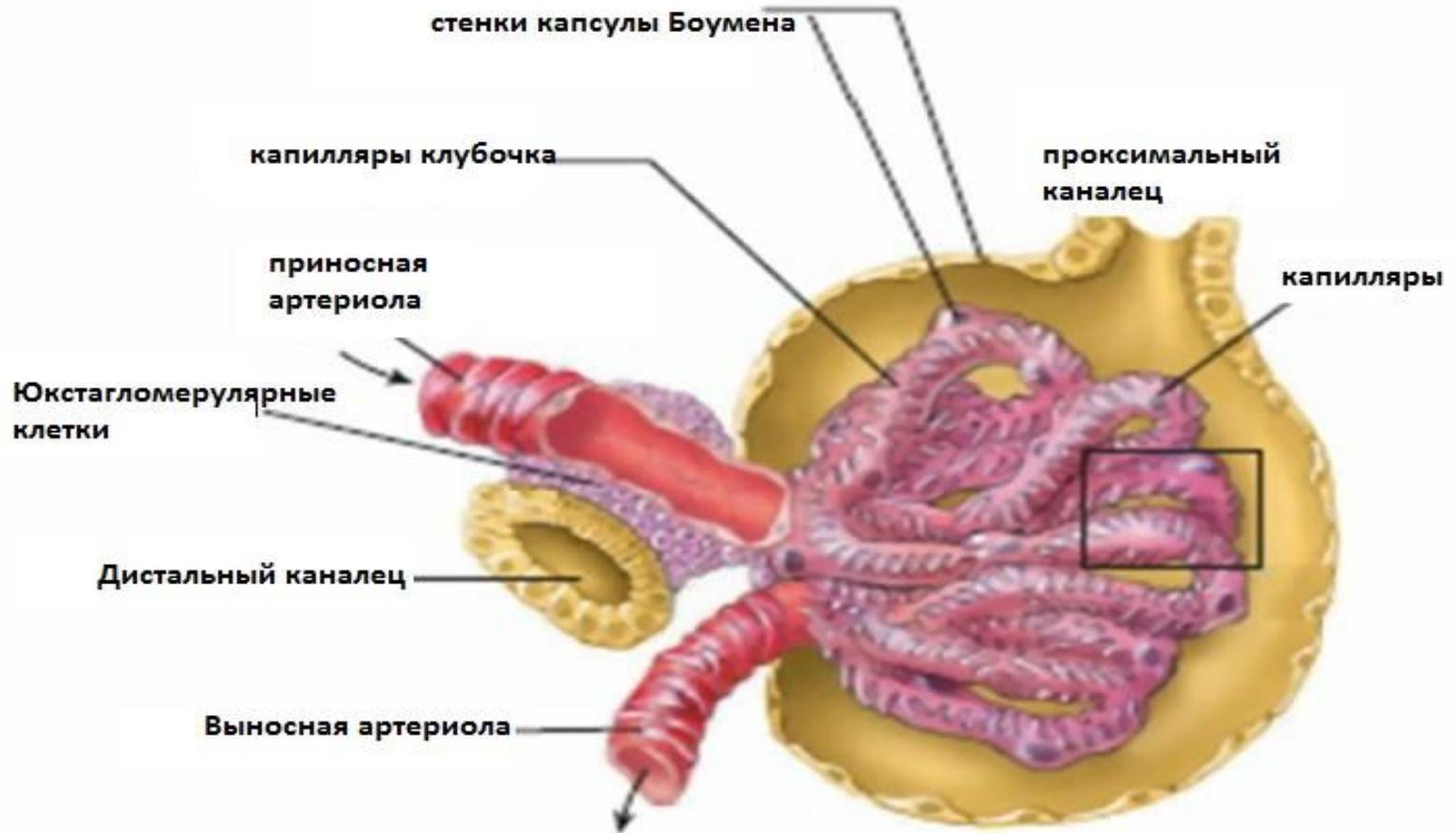
1. Капсула клубочка (Боумена-Шумлянского)
2. Проксимальный извитой каналец
3. Петля нефрона (петля Генле)
4. Дистальный извитой каналец
5. Собирательная трубочка





Капсула представляет собой чашу с двойными стенками. Высокое давление в капиллярах клубочка приводит к тому, что плазма крови выходит из сосудов и попадает в полость между стенками. Просочившаяся жидкость называется первичной мочой.

Сосудистый клубочек



- Сосудистый клубочек включает в себя от 50 до 160 капилляров, на которые распадается приносящая артериола.
- Капилляры клубочка собираются в выносящую артериолу.

Микроскопическое строение почки



Микроскопическое строение почки. В каждой почке содержится 1 млн *нефронов*, Длина одного нефрона 3 см.

Каждый нефрон образован *капиллярным клубочком, который находится в почечной капсуле и почечным канальцем*. Капсулы нефронов расположены в корковом слое, а почечные канальцы – в мозговом. Стенки *почечной капсулы (боуменовой капсулы)* образованы двумя слоями эпителиальных клеток. Между этими слоями находится щелевидное пространство, от которого начинается почечный каналец. Длина всех извитых канальцев нефронов около 100 км, а их поверхность до 40-50 м²

Образование первичной мочи

Первый этап, фильтрация.

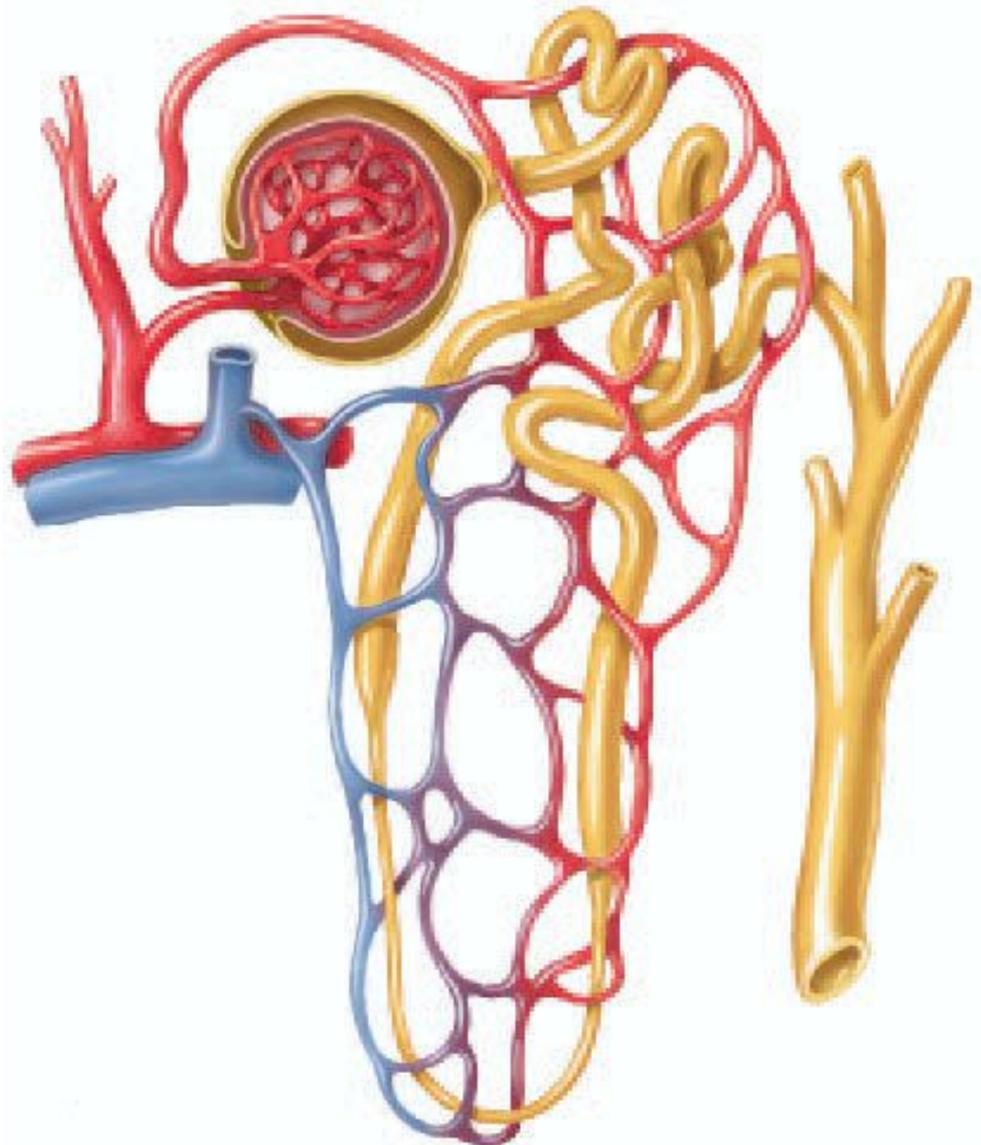
Стенки капилляров и почечной капсулы выполняют функцию фильтра. *Они не пропускают клетки крови и крупные молекулы белков.*

Жидкость, образовавшаяся в полости почечной капсулы, носит название первичной мочи. За сутки образуется **150—170 л** первичной мочи. Первичная моча — это профильтрованная плазма крови. Высокое кровяное давление заставляет плазму крови профильтровываться через стенки капилляров в почечную капсулу.

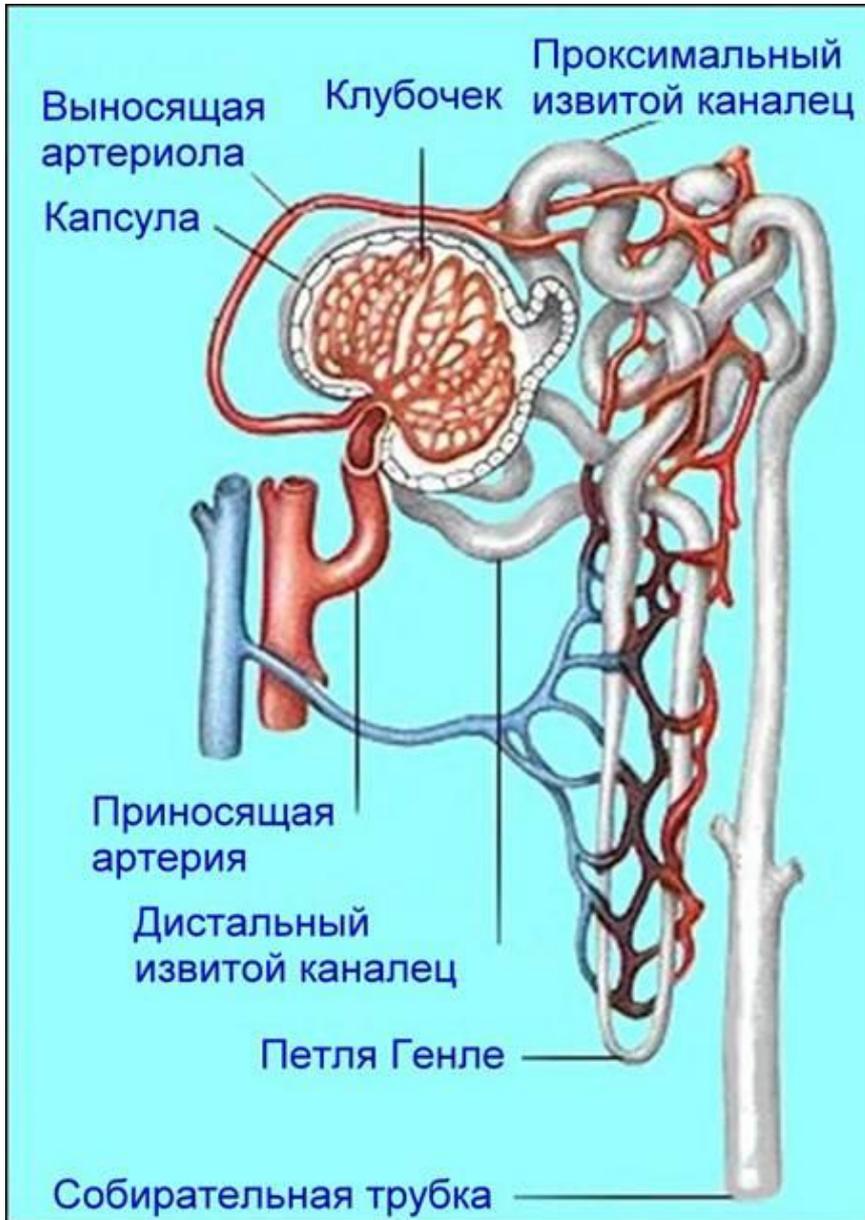


Особенности кровоснабжения почек

- Капилляры клубочков не выполняют трофической функции.
- Выносящая артериола в корковом веществе почки вновь распадается на капилляры вокруг канальцев, расположенных в корковом отделе. Капилляры, сопровождающих канальцы мозгового слоя почки, образуют прямые сосуды, редко разветвляются. Эти капилляры участвуют в процессе сечотворения и выполняют трофическую функцию.



Образование первичной мочи



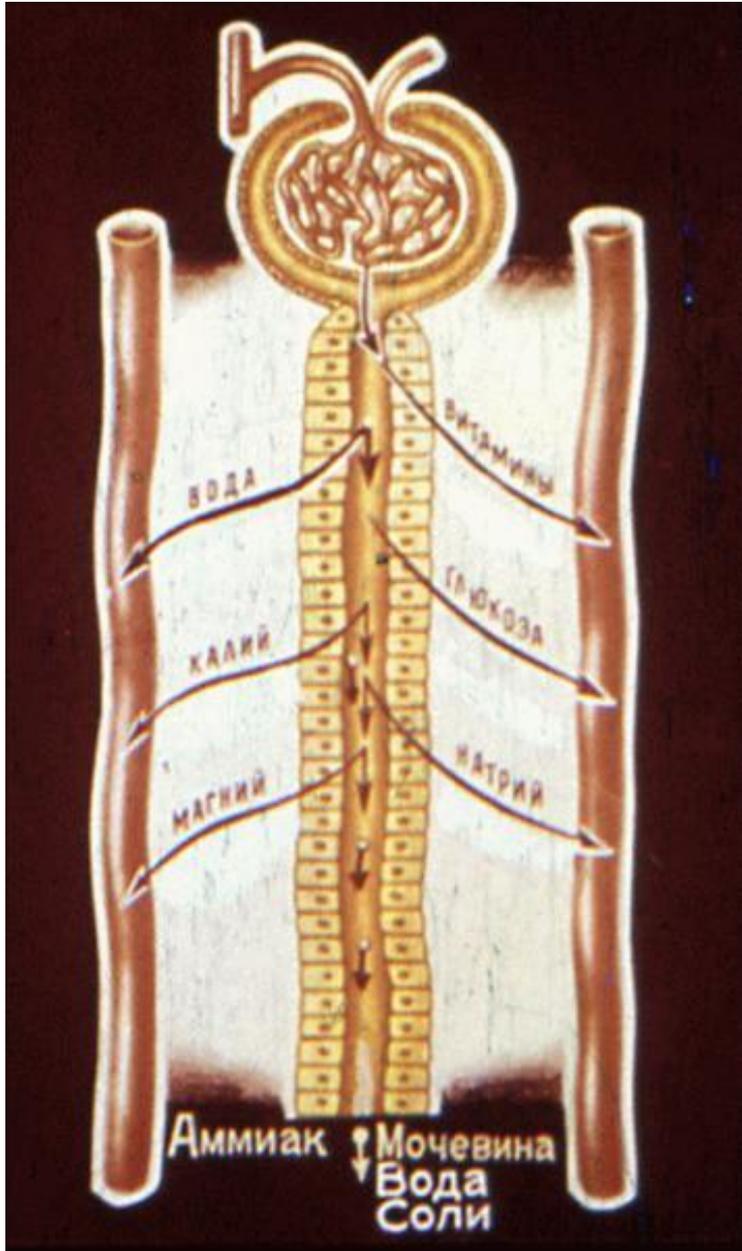
Моча образуется из плазмы крови. Однако состав мочи существенно отличается от состава плазмы крови. Значит, почки вырабатывают мочу, изменяя протекавшую через них кровь. Этот процесс проходит в два этапа: вначале образуется первичная моча, а затем вторичная, или конечная, моча.

- **Механизм образования мочи:**

I фаза – ультрафильтрация Через капиллярную сеть капсулы Боумена-Шумлянского образуется первичная моча. Это безбелковый ультрафильтрат плазмы. Она содержит все те вещества, которые есть в крови (глюкоза, аминокислоты, соли и др). Первичной мочи образуется ~ 180 л.

II фаза – реабсорбция. В канальцах реабсорбируется 99 % воды, Na, С1, гидрокарбоната, аминокислот, 93% калию, 45% мочевины и т.д. Из первичной мочи в результате реабсорбции образуется вторичная моча, которая выделяется.

Образование вторичной мочи



Второй этап, всасывание (реабсорбция). Из почечной капсулы первичная моча поступает в почечный каналец. Его стенки всасывают из первичной мочи *воду, аминокислоты, витамины и другие растворенные в ней вещества*. Такие вещества, как глюкоза, всасываются полностью, другие — всасываются частично, третьи, например мочевина, вообще не всасываются. Поэтому концентрация мочевины во вторичной моче возрастает более чем в 60 раз и возрастает с

Образование вторичной мочи

В мочевом пузыре происходит дальнейшее дополнительное всасывание воды в кровь. Когда пузырь наполняется до определенного предела, происходит его опорожнение. Опорожнение мочевого пузыря — сложный рефлекторный акт. Естественным раздражителем этого рефлекса является растяжение пузыря. Раздражение рецепторов, заложенных в стенке мочевого пузыря, вызывает сокращение его мышц и расслабление мышечных утолщений, в результате происходит мочеиспускание.

Центр рефлекса мочеиспускания располагается в спинном мозге.

- Про работу почек говорит такой показатель как клиренс (коэффициент очищения).
- Клиренс – это объем плазмы крови в мл, который проходит через почки за 1 мин. и полностью очищается. За сутки в почках человека образуется приблизительно 170-180 л первичной мочи.

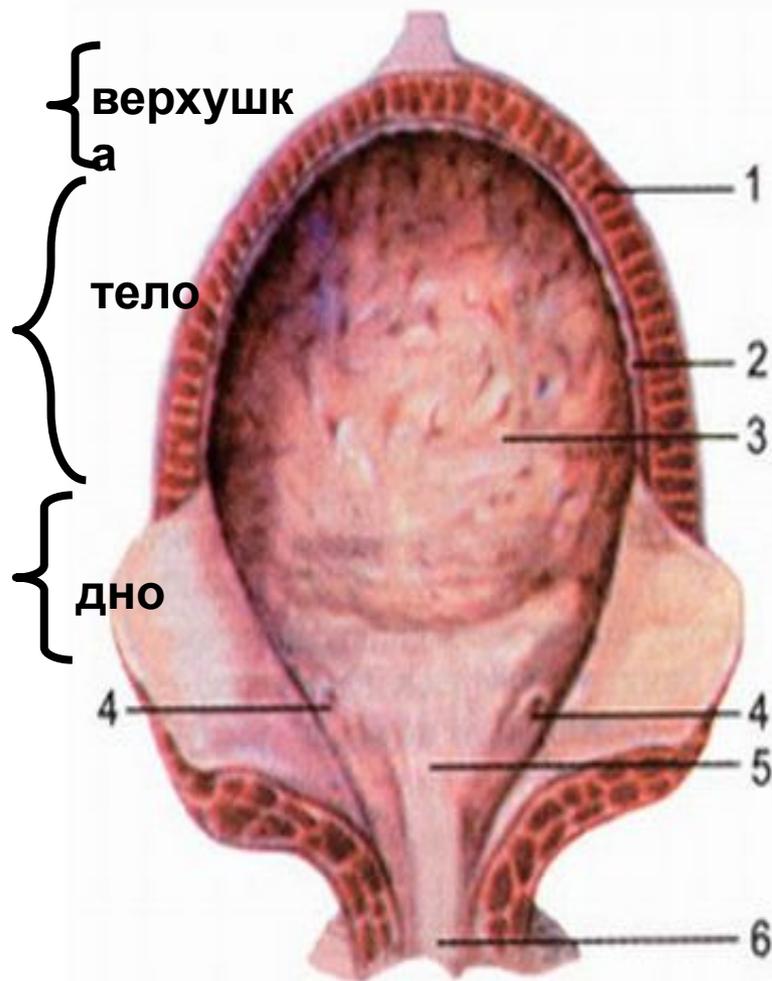
Чем первичная моча отличается от конечной?

Вещество	Концентрация		Клиренс <u>конц. в моче</u> <u>конц. в плазме</u>
	в плазме	в моче	
Na ⁺	142 мекв/л	128 мекв/л	0,9
K ⁺	5	60	12
Cl ⁻	103	134	1,3
Глюкоза	100 мг/дл	0 мг/дл	0
Мочевина	26	1820	70
Мочевая к-та	3	42	14
Креатинин	1,1	196	140
Белок, г/л	около 70	следы	

Почки осуществляют воздействие:

- **на углеводный обмен:** в почках интенсивно протекают такие процессы: гликогеногенез (синтез гликогена) и глюконеогенез (синтез глюкозы из белков и жиров), тканевое дыхание.
- **на липидный обмен:** синтез фосфолипидов, триглицеридов, активной формы витамина Д₃.
- **на белковый обмен:** синтез креатина, дезаминирование, трансаминирование.
- **гормональная функция** – синтезируется ренин, простагландины, эритропоэтин.

Мочевой пузырь



1. Мышцы мочевого пузыря
2. Детрузор (мышца, изгоняющая мочу)
3. Моча
4. Отверстие мочеиспускательного канала
5. Мочепузырный треугольник
6. Мочеиспускательный канал

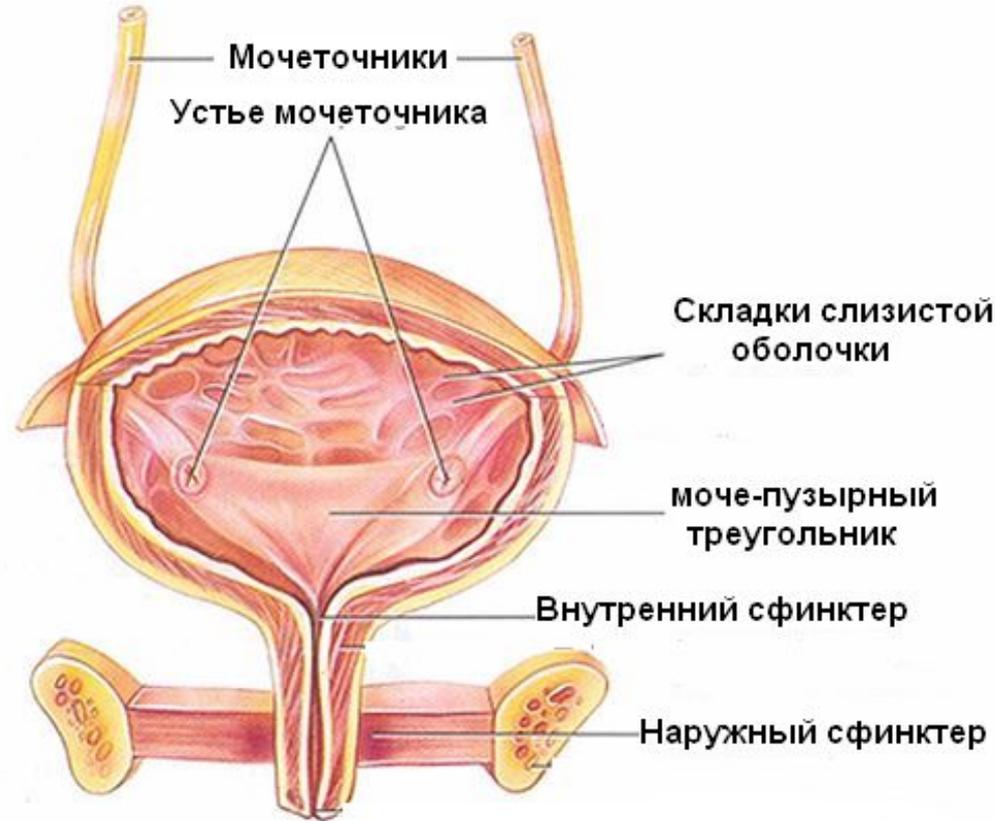
Резервуар для мочи, форма и размеры которого изменяются по мере заполнения его мочой.

Емкость 250-500 мл

Детрузор – мышца верхушки и тела мочевого пузыря (изгнание мочи)

Сфинктер – мышца области дна мочевого пузыря (препятствует поступлению мочи в мочеиспускательный канал)

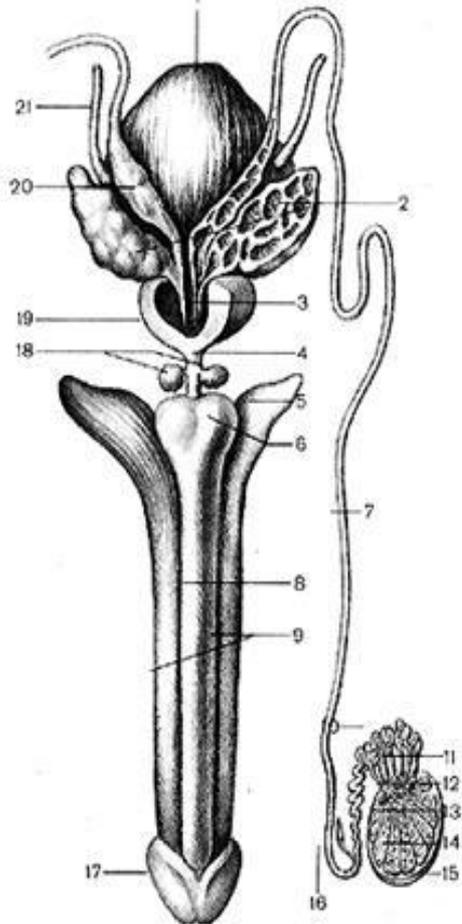
Женский мочеиспускательный канал



Непарный орган в форме короткой и слегка изогнутой трубки (d 0,8-1,2 см; длина 2,5-3,5 см). Сращен с передней стенкой влагалища. Наружное отверстие открывается на передней стенке влагалища

Мужской мочеиспускательный канал

Канал орган в форме трубки (d 0,5-0,7 см; длина 16-22 см). Прободает предстательную железу, мочеполовую диафрагму и губчатое тело полового члена. Служит для выведения мочи и спермы



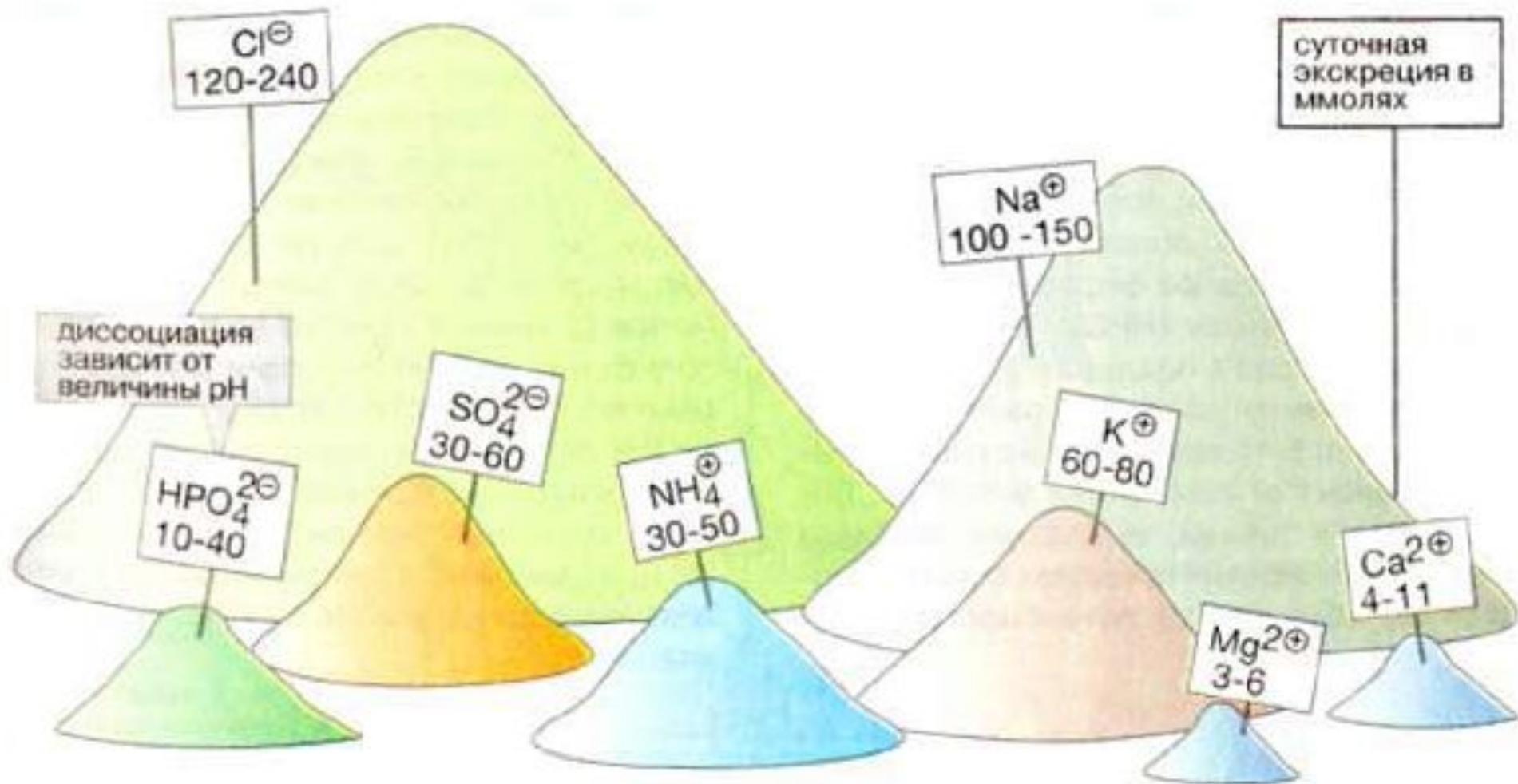
Топографически выделяют:

- предстательную часть: ~ 3 см
- перепончатая часть: ~ 1,5 см
- губчатая часть: около 15 см

2 части:

- фиксированная
- подвижная

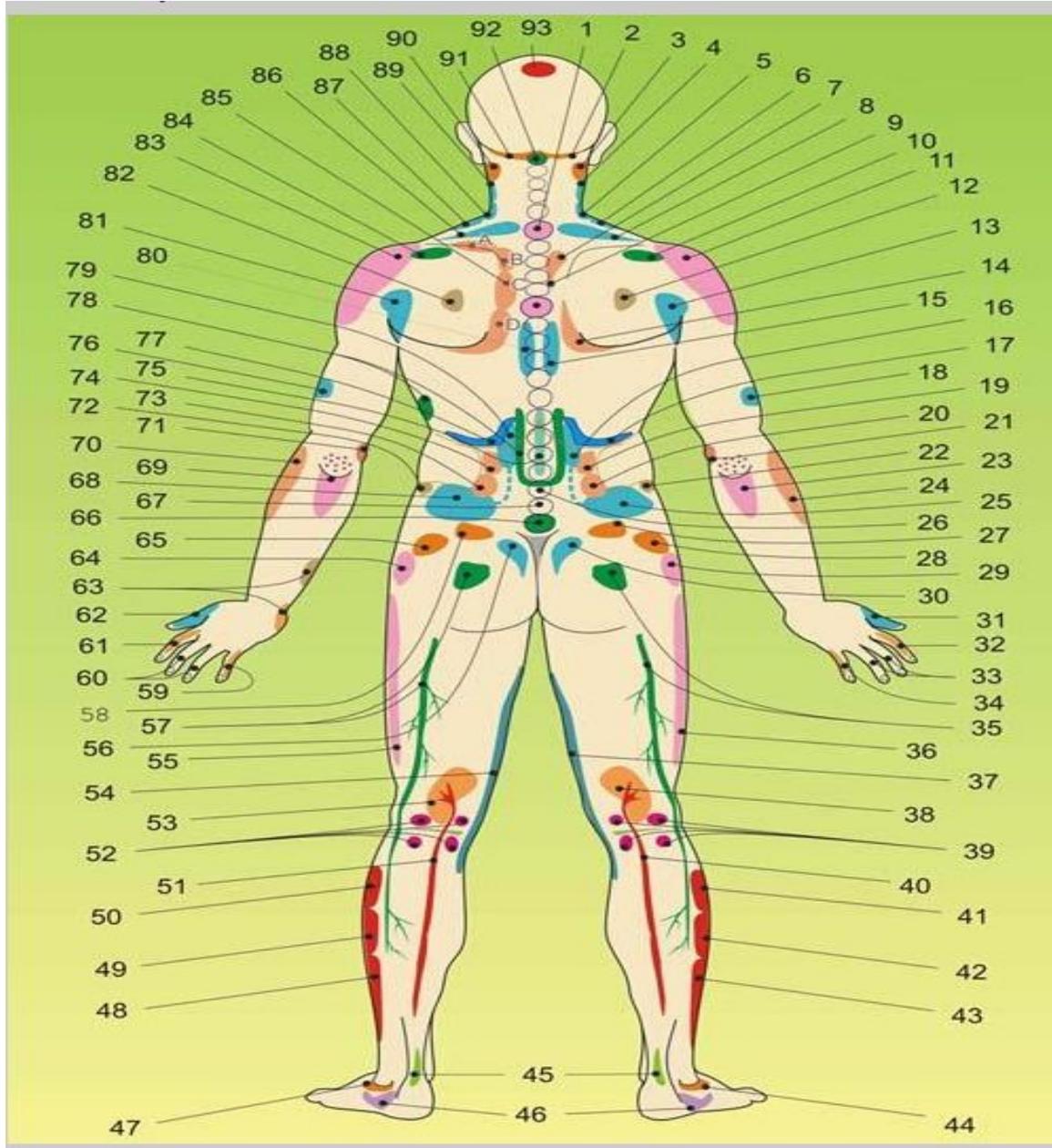
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ МОЧИ



Метаболизм почечной ткани

- Каждый грамм почечной ткани потребляет в 8 раз больше кислорода, чем такое же количество мышечной ткани сердца.
- Потребление кислорода почками равняется в среднем $1/11$ всего потребления кислорода телом, хотя почки составляют лишь $1/112$ веса тела. Следовательно, для образования мочи затрачивается очень большое количество энергии.
- Вес почек у новорожденных по отношению веса тела вдвое больше, чем у взрослых
- Добавочная почка - очень редкий вид аномалии, в мировой литературе описано всего 50 случаев

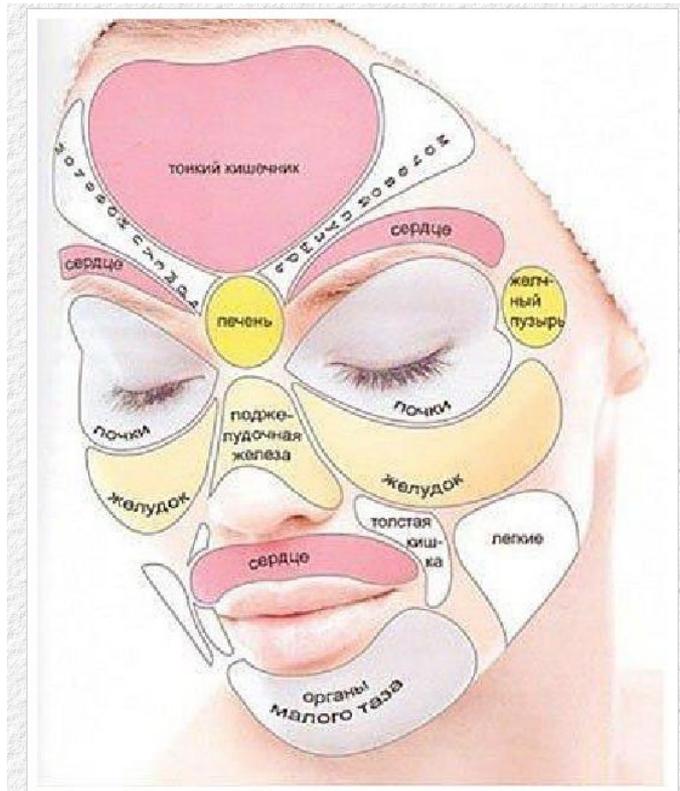
Проекции почек на коже



16.Левая почка.
20.Паренхима левой почки.

53.Правая почка.
72.Паренхима правой почки.

СВЯЗЬ ЗОН ЛИЦА С ВНУТРЕННИМИ органами



Все участки поверхности кожи имеют нервные окончания и меридианы расположения энергетических точек.

Предупреждение почечных заболеваний

Предупреждение почечных заболеваний. Почки являются жизненно важными органами нашего тела. Нарушение или прекращение их функции неминуемо ведет к отравлению организма теми веществами, которые обычно выводятся с мочой.



При нарушении работы почек эти вещества скапливаются в крови и приводят к возникновению тяжелых состояний, нередко заканчивающихся смертью.

Клетки почечных канальцев отличаются высокой чувствительностью к ядам разного происхождения, в том числе и вырабатываемым возбудителями инфекционных заболеваний. Нарушение функций таких клеток сопровождается прекращением образования вторичной мочи. В результате теряется огромное количество воды, глюкозы и других жизненно необходимых веществ. Возникает серьезная угроза жизни человека.

Причины заболеваний почек

- Осложнение после ангины, гриппа, скарлатины, кори
- Восходящие инфекции при несоблюдении правил гигиены
- Переохлаждение (особенно поясничной части)
- Ядовитые вещества (в т.ч. алкоголь, компоненты табачного дыма, некоторые лекарственные препараты и др.)

Обзорная рентгенограмма больного с коралловидными
камнями почек и камнем в мочевом пузыре



- Они как 2 больших боба
- На связках закрепились.
- У позвоночного столба
- Уютно разместились.
- Фильтруют почки нашу кровь
- С невиданным упрямством
- Чтобы во внутренней среде
- Держалось постоянство.
- Нефрон содержит капсулу,
- Канальцы и клубочки.
- Нефронов целый миллион
- Содержат наши почки.
- Проходит кровь через нефрон,
- Каналец здесь решает,
- Чему вернуться в организм,
- А что он удаляет.
- Мы смолоду должны учесть,
- Что нам всего дороже.
- Беречь должны не только честь,
- Но наши почки тоже.