

Лекция

Тема:

Выделение

Вопрос **1**

**Понятие
«выделение»**

Выделение

- совокупность физиологических процессов, направленных на освобождение организма от конечных продуктов обмена, чужеродных веществ, избытка воды, солей и органических соединений, поступивших с пищей или образовавшихся в ходе метаболизма.

Выделение

- часть обмена веществ
- неотъемлемый признак
ЖИЗНИ

Типы экскретов

- **Конечные продукты метаболизма** (мочевина ...)
- **Излишки** (вода, электролиты, ...)
- **Ксенобиотики** (яды, лекарства, ...)

Вопрос 2

**Органы выделения ,
система выделения**

Органы выделения

- Почки
- Кожа
- Легкие
- Пищеварительный тракт

***Почки* удаляют**

- избыток воды, неорганических и органических веществ,
- конечные продукты обмена
- чужеродные вещества.

***Легкие* выводят из организма**

- CO_2 ,
- воду,
- некоторые летучие вещества, например пары эфира и хлороформа при наркозе,
- пары алкоголя при опьянении.

Слюнные и желудочные железы выделяют

- тяжелые металлы,
- ряд лекарственных препаратов (морфий, хинин, салицилаты)
- чужеродные органические соединения.

- Экскреторную функцию выполняет **печень**, удаляя из крови ряд продуктов азотистого обмена.
- Поджелудочная железа и кишечные железы экскретируют тяжелые металлы, лекарственные вещества.

Железы кожи

- С *потом* из организма выводятся вода и соли, некоторые органические вещества, в частности мочеви́на, а при напряженной мышечной работе — молочная кислота (см. главу I).
- Продукты выделения *сальных* и *молочных желез* — кожное сало и молоко имеют самостоятельное физиологическое значение — молоко как продукт питания для новорожденных, а кожное сало — для смазывания кожи.

Система выделения



- Реализуемые органами выделения процессы строго координированы.

Пример: При уменьшении экскреции азотистых соединений почками увеличивается их выделение через ЖКТ, легкие, кожу.

Вопрос 3



Почки и их функции



Физиология человека

Под редакцией

В.М.Покровского,

Г.Ф.Коротько

Медицина, 2003 (2007) г.

Страницы 490-491.

К основным функциям почек

относятся:

- **Экскреторная функция**
- **Волюморегуляция** (участие в регуляции объема крови и внеклеточной жидкости)
- **Осморегуляция** (концентрации осмотически активных веществ в крови и других жидкостях тела)
- **Ионная регуляция** (регуляция ионного состава сыворотки крови и ионного баланса организма)
- **Регуляция кислотно-основного состояния** (стабилизация рН крови)
- **Инкреторная функция** (участие в регуляции артериального давления, эритропоэза, свертывания крови, модуляции действия гормонов)
- **Метаболическая функция** (участие в обмене белков, липидов и углеводов)

Функциональные эквиваленты патологии почек

<i>Функция</i>	<i>Дисфункция</i>
Экскреторная	Уремия
Инкреторная	Гипертензия, остеодистрофия, анемия
Волюморегулирующая	Отек
Осморегулирующая	Гипо-, гиперосмия
Ионорегулирующая	Гипо-, гиперкалиемия и т.п.
Регуляция КОС	Ацидоз, алкалоз
Метаболическая	«Болезни средних молекул»

- роль почки в организме **не ограничивается только выделением** конечных продуктов обмена и избытка неорганических и органических веществ.
- Почка является гомеостатическим органом, участвующим в поддержании постоянства основных физико-химических констант жидкостей внутренней среды, в циркуляторном гомеостазе, стабилизации показателей обмена различных органических веществ.

Вопрос 4



Нефрон как морфо- функциональная единица ПОЧКИ



Физиология человека
Под редакцией
В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротько
Медицина, **2003 (2007) г.**

Страницы 492-494.

Нефрон

– *эпителиальная* трубка, которая начинается капсулой Боумена-Шумлянскогo и заканчивается соединительной трубкой, впадающей в собирательную трубку.

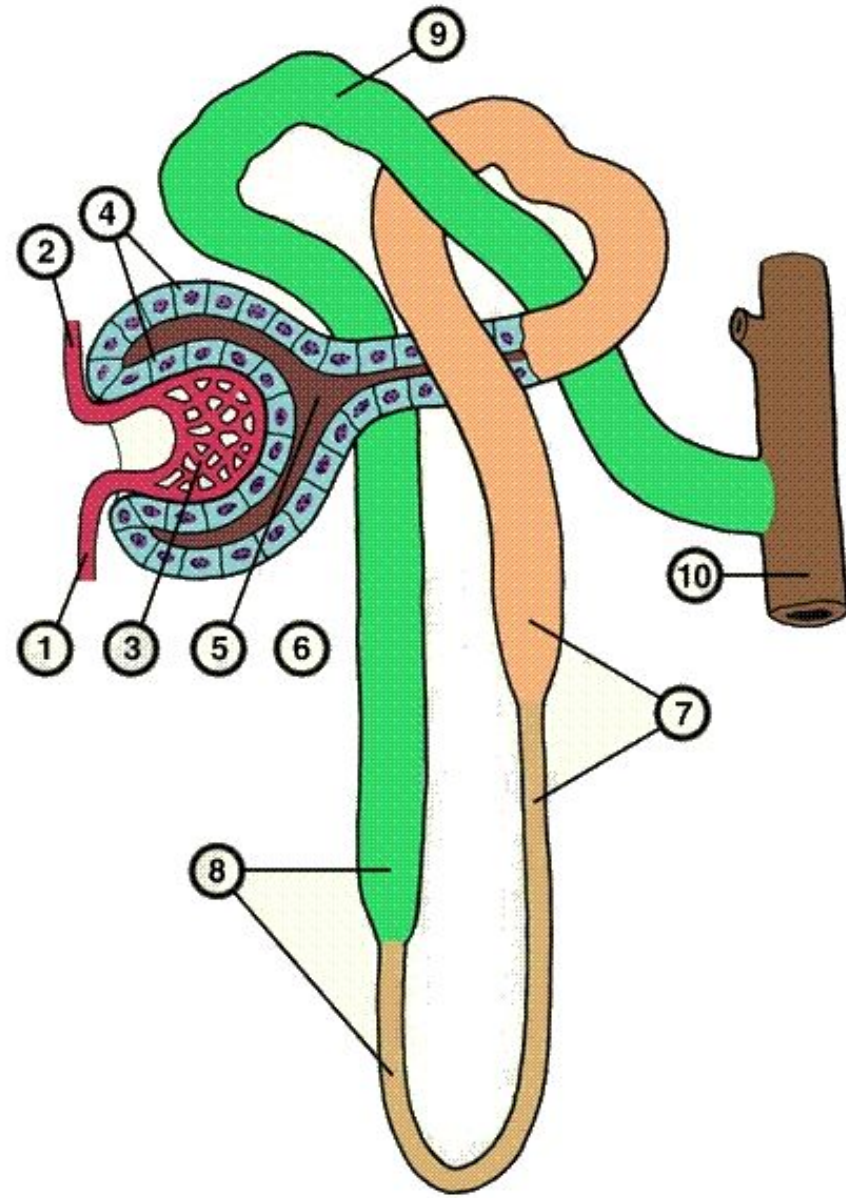
Нефрон

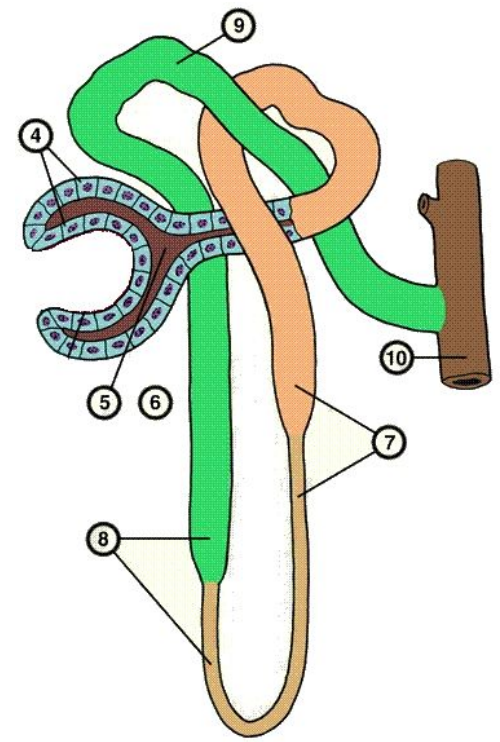
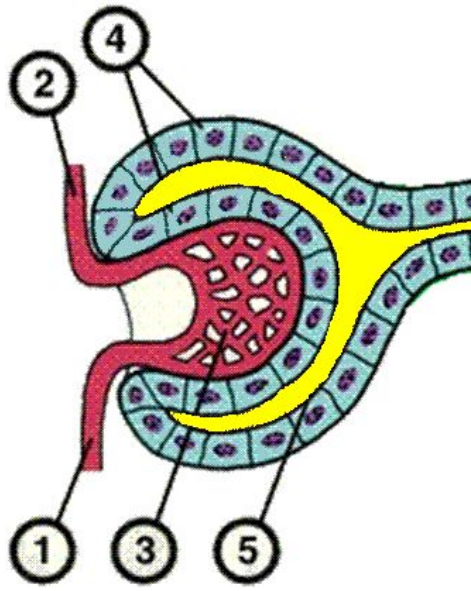
- от греческого νεφρός (нефрос) — почка



Схема строения нефрона (клубочек и часть проксимального канальца — на разрезе):

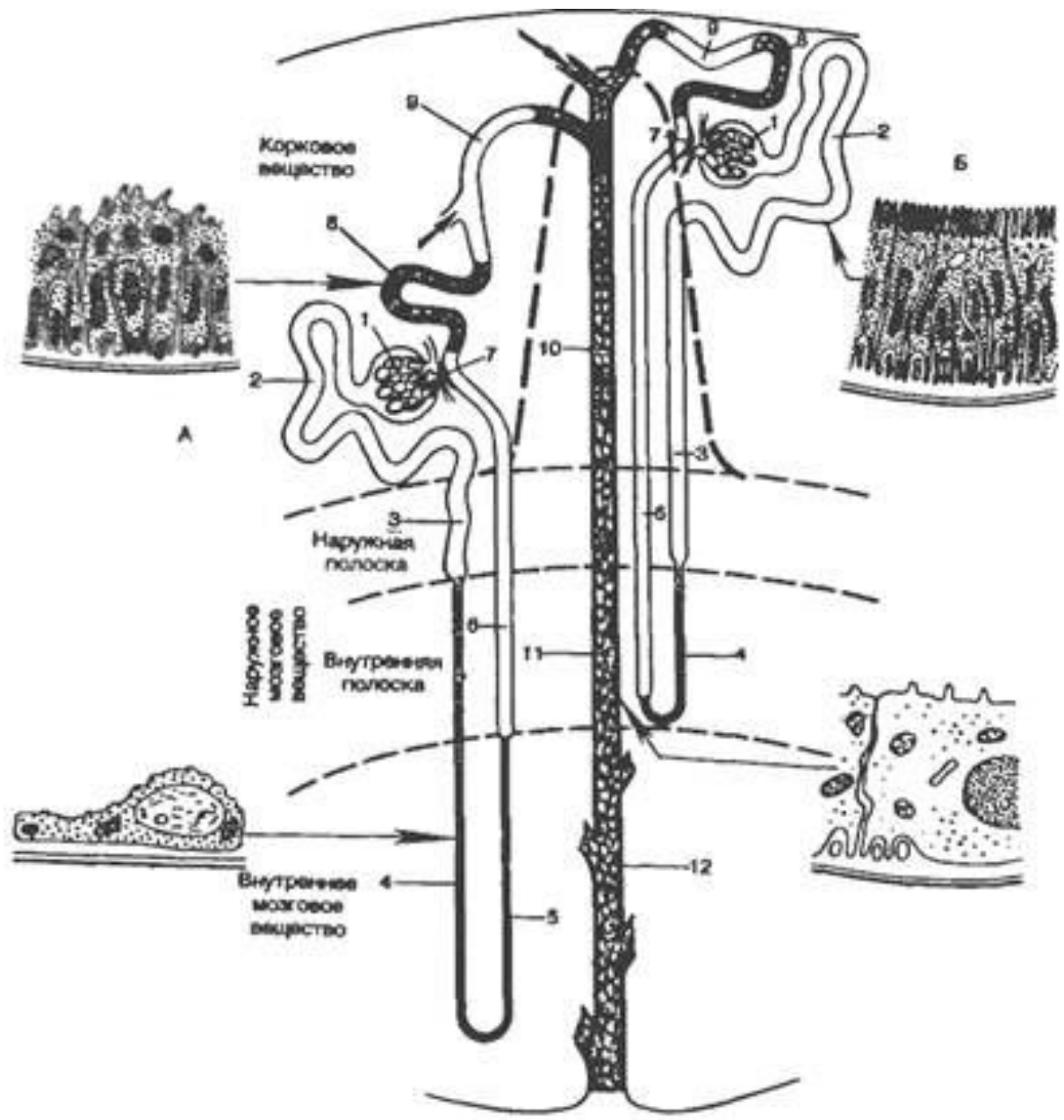
- 1 — приносящая клубочковая артериола;
- 2 — выносящая клубочковая артериола;
- 3 — клубочковая капиллярная сеть;
- 4 — внутренняя и наружная части капсулы почечного клубочка (Шумлянскогo—Боумена);
- 5 — просвет капсулы;
- 6 — проксимальный каналец;
- 7 — нисходящая часть петли Генле;
- 8 — восходящая часть петли Генле;
- 9 — дистальный каналец;
- 10 — собирательная трубка.





Типы нефронов

- **Кортикальные** (85 %)
 - суперфициальные (поверхностные)
 - интракортикальные
- **Юкстамедуллярные** (15 %).
- Капсулы и извитые части **всех** нефронов расположены в коре, а прямые участки в мозговом слое почки.
- (juxta – вблизи)



Строение нефрона

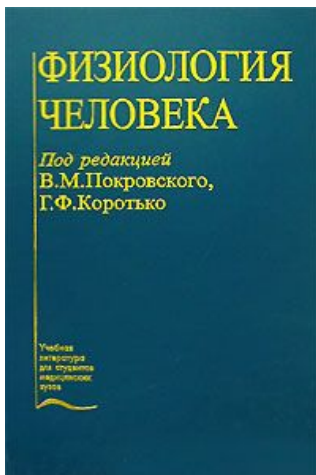
- В каждой почке у человека содержится около 1 млн функциональных единиц — нефронов, в которых происходит образование мочи (рис. 12.2).
- Каждый нефрон начинается почечным, или мальпигиевым, тельцем — двустенной капсулой клубочка (капсула Шумлянскогo—Боумена), внутри которой находится клубочек капилляров. Внутренняя поверхность капсулы выстлана эпителиальными клетками; образующаяся полость между висцеральным и париетальным листками капсулы переходит в просвет проксимального извитого канальца. Особенностью клеток этого канальца является наличие щеточной каемки — большого количества микроворсинок, обращенных в просвет канальца. Следующий отдел нефрона — тонкая нисходящая часть петли нефрона (петли Генле). Ее стенка образована низкими, плоскими эпителиальными клетками. Нисходящая часть петли может опускаться глубоко в мозговое вещество, где каналец изгибается на 180° , и поворачивает в сторону коркового вещества почки, образуя восходящую часть петли нефрона. Она может включать тонкую и всегда имеет толстую восходящую часть, которая поднимается до уровня клубочка своего же нефрона, где

- Строение нефрона. В каждой почке у человека содержится около 1 млн функциональных единиц — нефронов, в которых происходит образование мочи (рис. 12.2). Каждый нефрон начинается почечным, или мальпигиевым, тельцем — двустенной капсулой клубочка (капсула Шумлянско-Боумена), внутри которой находится клубочек капилляров. Внутренняя поверхность капсулы выстлана эпителиальными клетками; образующаяся полость между висцеральным и париетальным листками капсулы переходит в просвет проксимального извитого канальца. Особенностью клеток этого канальца является наличие щеточной каемки — большого количества микроворсинок, обращенных в просвет канальца. Следующий отдел нефрона — тонкая нисходящая часть петли нефрона (петли Генле). Ее стенка образована низкими, плоскими эпителиальными клетками. Нисходящая часть петли может опускаться глубоко в мозговое вещество, где каналец изгибается на 180°, и поворачивает в сторону коркового вещества почки, образуя восходящую часть петли нефрона. Она может включать тонкую и всегда имеет толстую восходящую часть, которая поднимается до уровня клубочка своего же нефрона, где начинается дистальный извитой каналец. Этот отдел канальца обязательно прикасается к клубочку между приносящей и выносящей артериолами в области плотного пятна (см. рис. 12.2). Клетки толстого восходящего отдела петли Генле и дистального извитого канальца лишены щеточной каемки, в них много митохондрий и увеличена поверхность базальной плазматической мембраны за счет складчатости. Конечный отдел нефрона — короткий связующий каналец, впадает в собирательную трубку¹. Начинаясь в корковом веществе почки, собирательные трубки проходят через мозговое вещество и открываются в полость почечной лоханки. Диаметр капсулы клубочка около 0,2 мм, общая длина канальцев одного нефрона достигает 35—50 мм. Исходя из особенностей структуры и функции почечных канальцев, различают следующие сегменты нефрона: 1) проксимальный, в состав которого входят извитая и прямая части проксимального канальца; 2) тонкий отдел петли нефрона, включающий нисходящую и тонкую восходящую части петли; 3) дистальный сегмент, образованный толстым восходящим отделом петли нефрона, дистальным извитым канальцем и связующим отделом. Канальцы нефрона соединены с собирательными трубками: в процессе эмбриогенеза они развиваются самостоятельно, но в сформировавшейся почке собирательные трубки функционально близки дистальному сегменту нефрона.

Вопрос 5

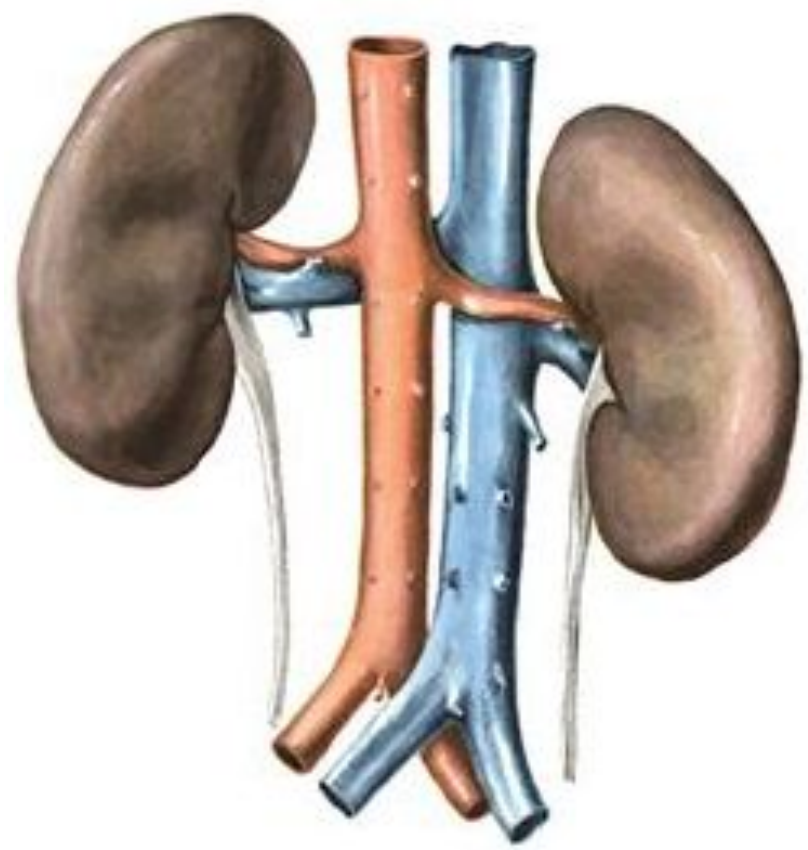
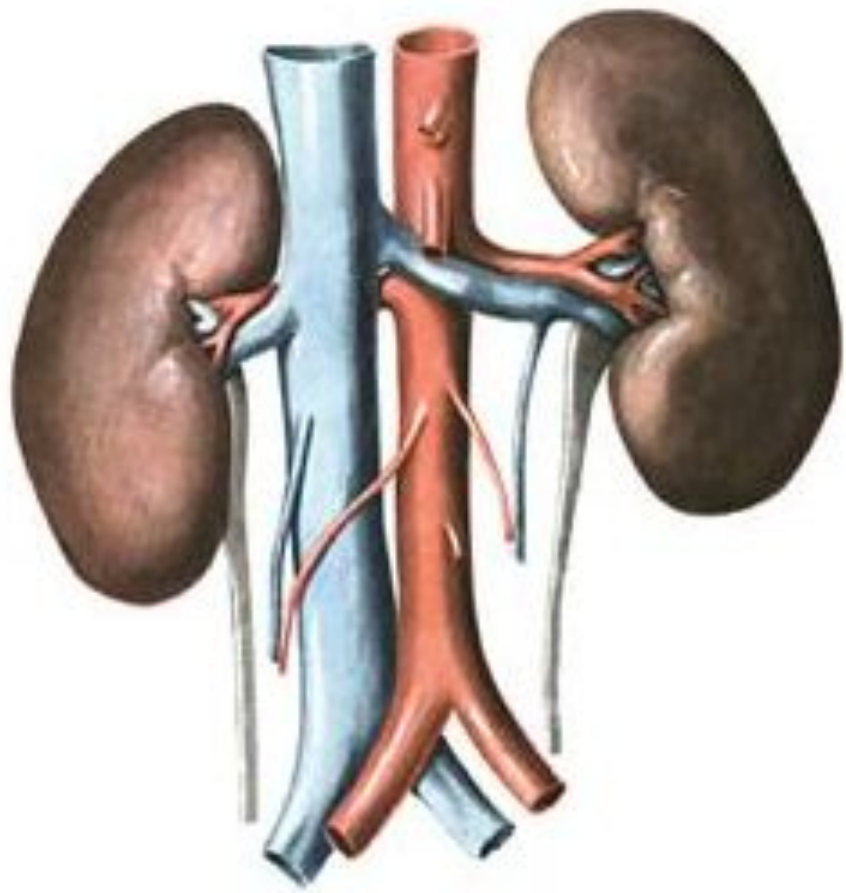


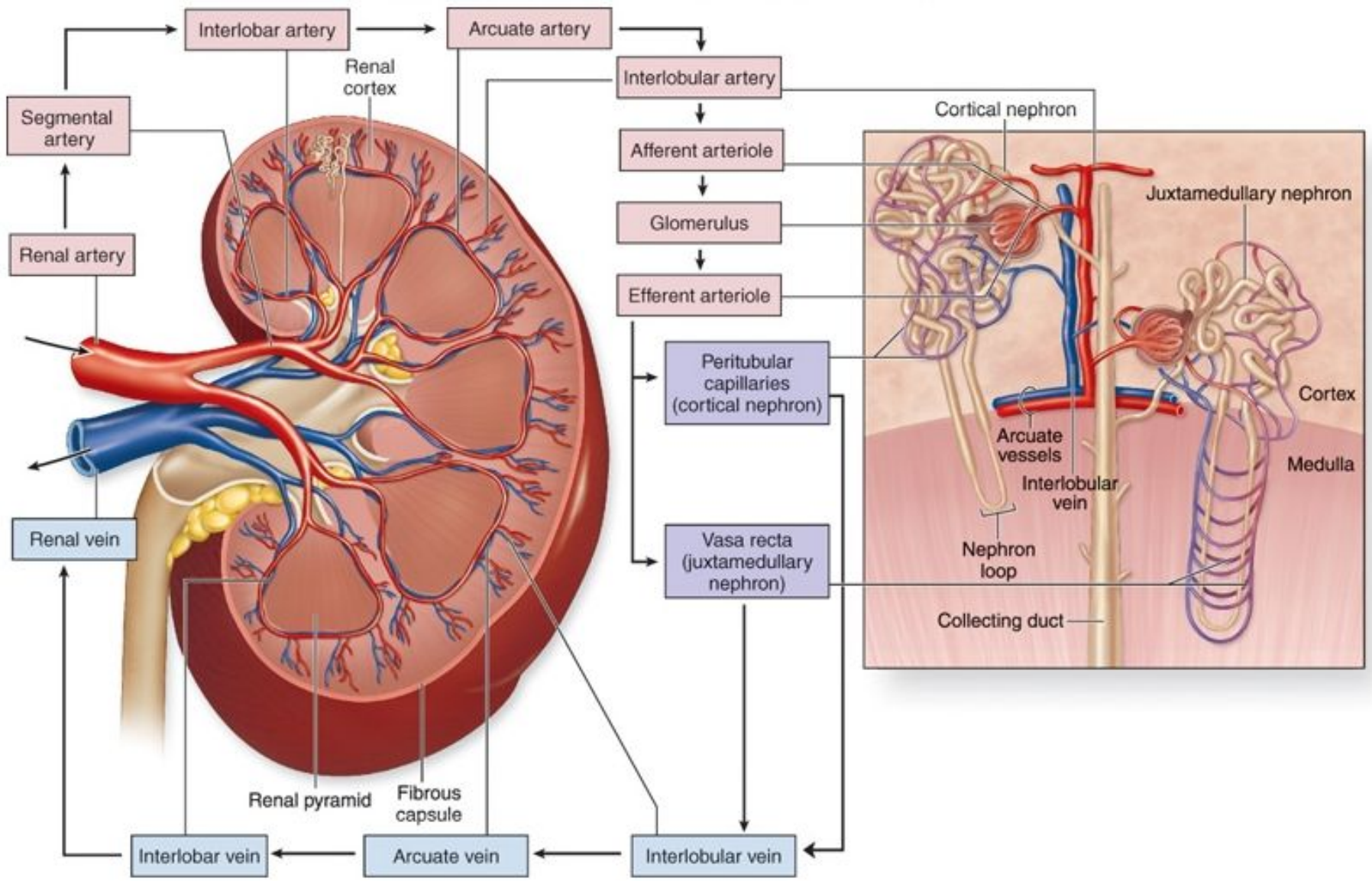
Кровообращение в почке, особенности его регуляции

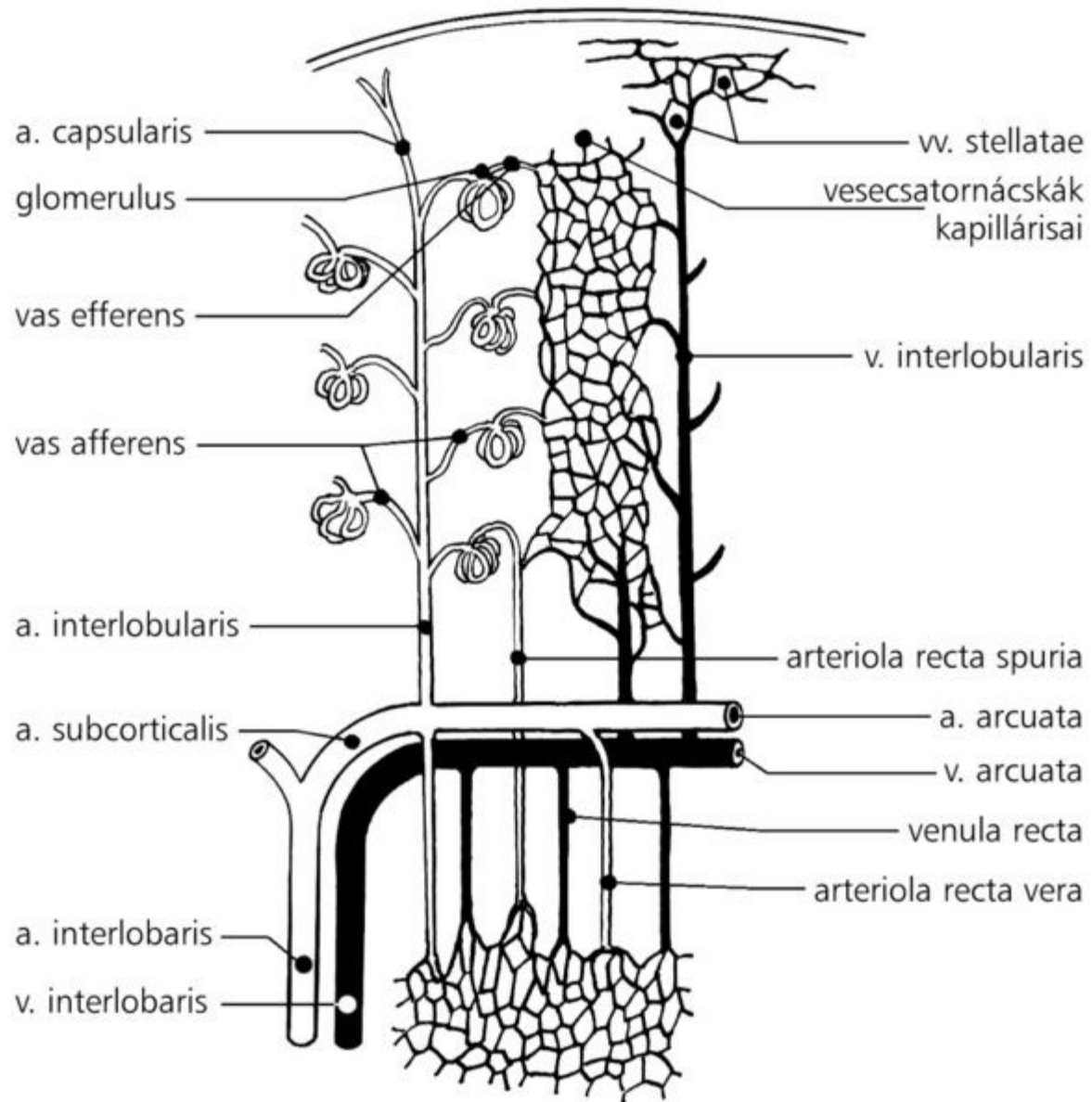


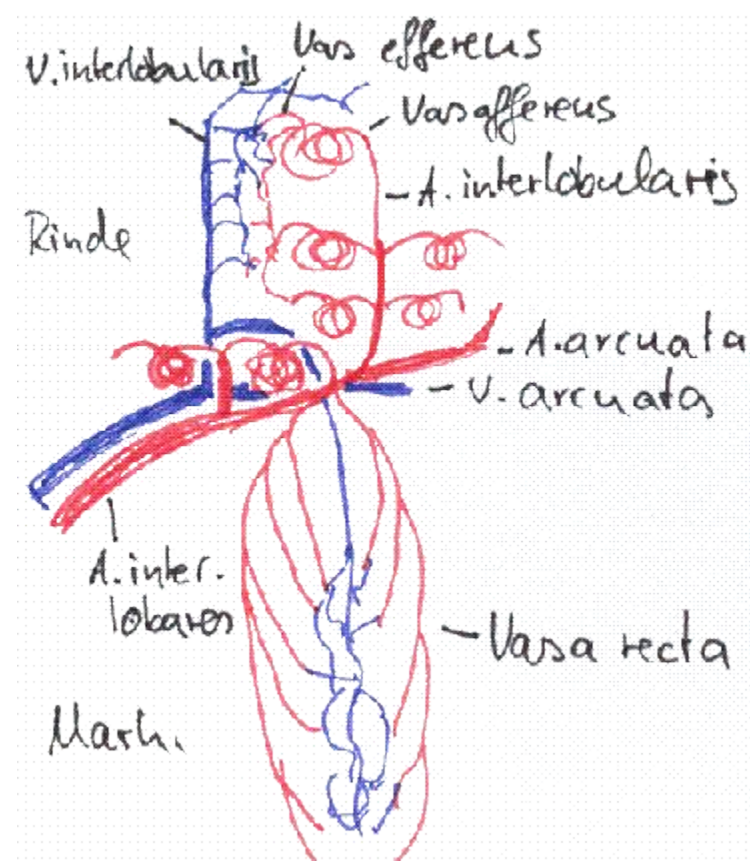
Физиология человека
Под редакцией
В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротько
Медицина, **2003 (2007) г.**

Страницы 492-494.



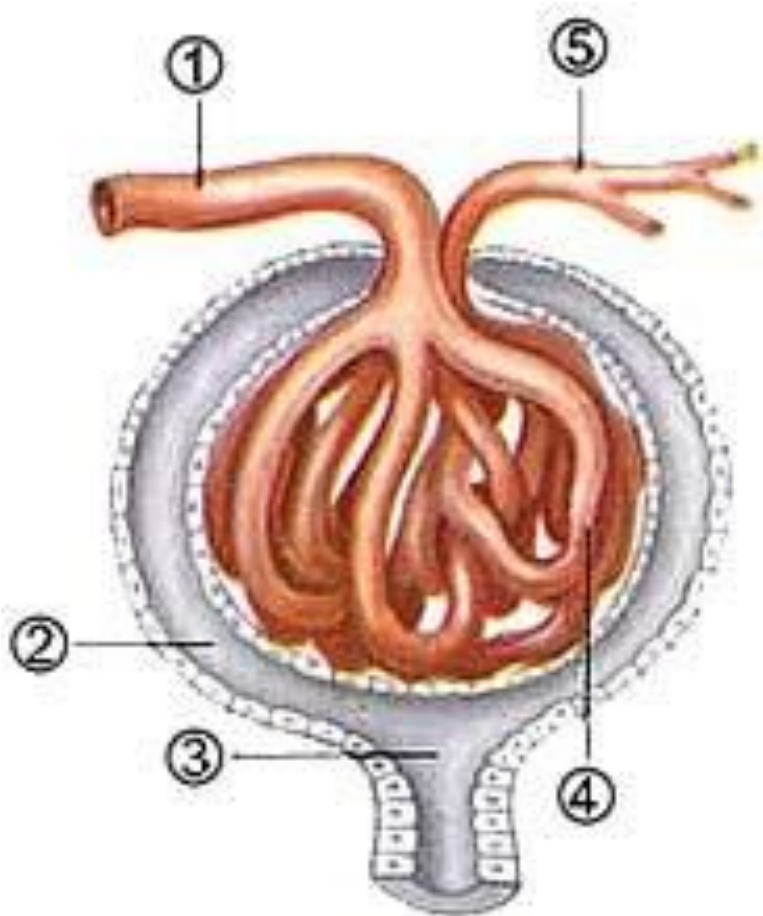






- **почечная артерия** (a. renalis)
- сегментарные артерии
- междолевые артерии (a.a. interlobares)
- дуговые артерии (arteriae arciformes)
- междольковые артерии (arteriae interlobulares)
- прямые артериолы (arteriolar rectae)
- приносящие артерии (vasa afferentia).
- «чудесной сети" (rete mirabile) сосудистый клубочек.
- выносящие артериолы (vasa efferentia)
- артериальные капилляры
- венозные капилляры,
- звездчатые вены (v. stellatae),
- затем в междольковые (v.v. interlobulares),
- дуговые вены (v.v. arcuatae),
- междолевые вены (v.v. mterlobares)
- почечная вена (v. renalis)

Строение и кровоснабжение нефрона. Мальпигиев клубочек.



1 - Приносящая
артерия.

2 - Капсула.

3 - Полость капсулы.

4 - Капилляры.

5 - Выносящая
артерия нефрона.

- Особенности кровоснабжения **юкстамедуллярного нефрона** заключаются в том, что эфферентная артериола не распадается на околоканальцевую капиллярную сеть, а образует прямые сосуды, спускающиеся в мозговое вещество почки. Эти сосуды обеспечивают кровоснабжение мозгового вещества почки.

Сравнение тканевого кровотока в разных органах

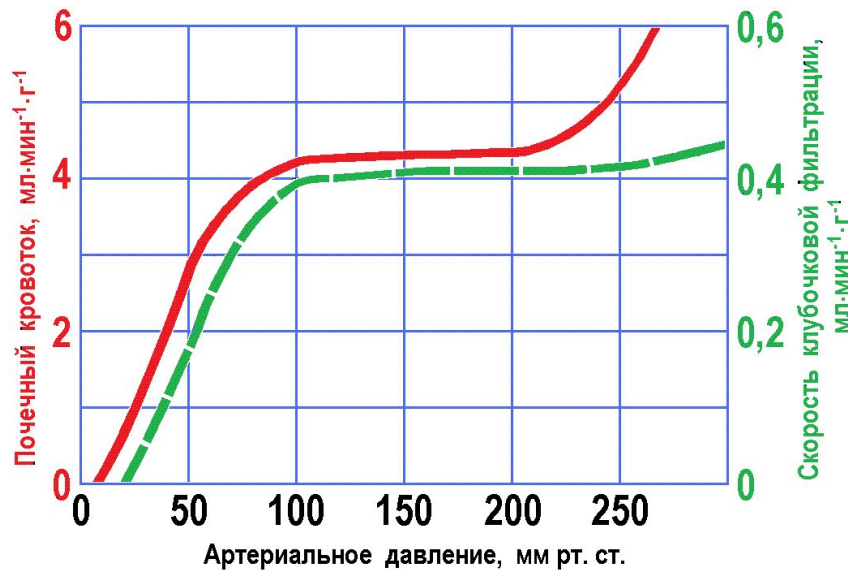


Доля МОК



- В условиях физиологического покоя через обе почки, масса которых составляет лишь около 0,43 % от массы тела здорового человека, проходит 19 % минутного объёма кровообращения (по некоторым данным от 20 – 25 %).

Зависимость почечного кровотока и скорости клубочковой фильтрации от артериального давления



- **Особенность почечного кровотока – ВЫСОКИЙ уровень саморегуляции** кровотока, обеспечивающий стабильность почечного кровотока и гломерулярной фильтрации в широком диапазоне системного артериального давления (от 90 до 190 мм рт.ст.).

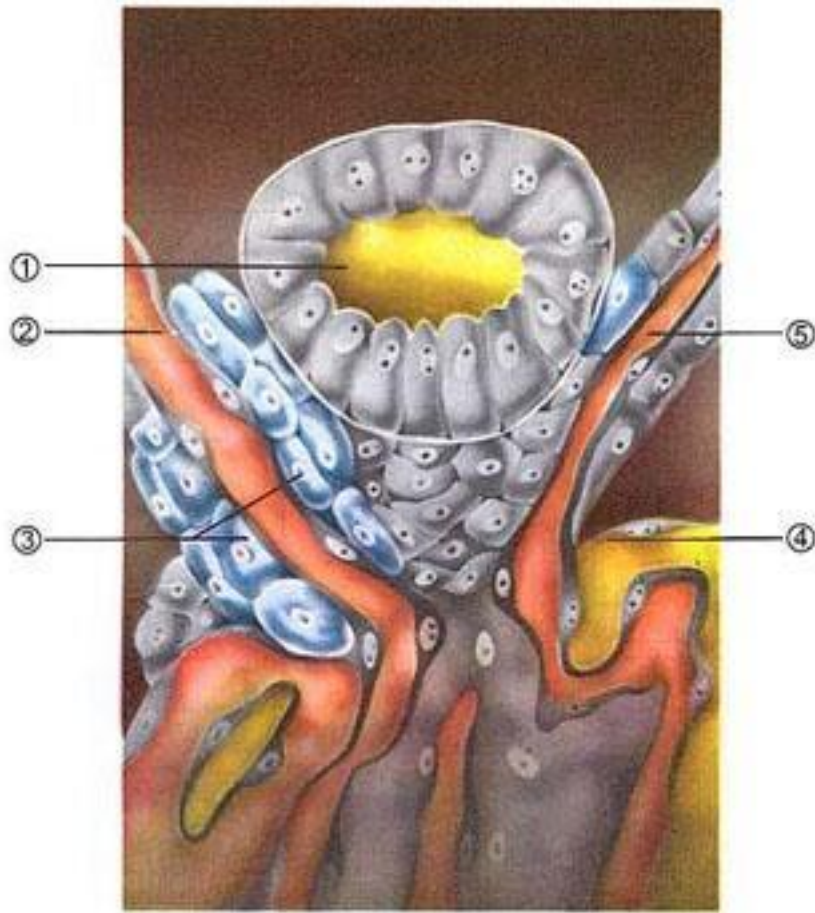
Кратность увеличения кровотока в сосудах разных органов



Механизм саморегуляции почечного кровотока

- Регуляция происходит за счет изменения сопротивления приносящих артериол.
- Главную роль в саморегуляции почечного кровотока играет ***юктагломерулярный аппарат*** и ***ренин-ангиотензиновая система***.

Строение юкстагломерулярного аппарата почек



- 1 - Дистальный каналец.
- 2 - V.afferens.
- 3 - Юкстагломерулярные клетки.
- 4 - Боуменова капсула.
- 5 - V.efferens.

Способы регуляции почкой регионарного и системного кровотока и артериального давления

- Ренин синтезируется в гранулярных клетках юкстагломерулярного аппарата, которые окружают приносящую артериолу почечного клубочка.
- Юкстагломерулярные клетки являются рецепторами растяжения стенки артериолы.
- Снижение кровяного давления в приносящих артериолах служит сигналом секреции ренина в кровь.

Вопрос 6



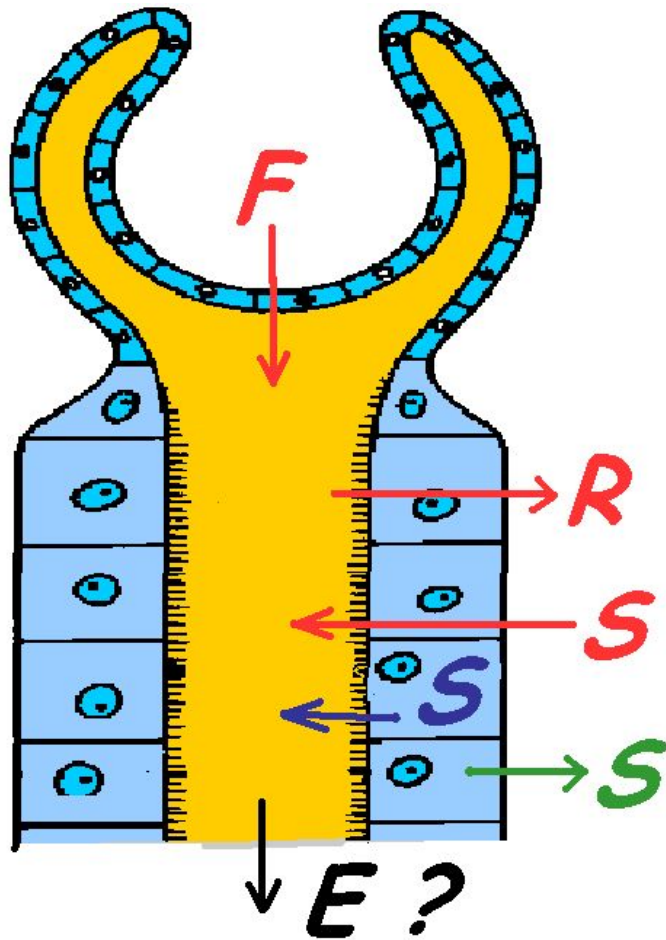
Основные процессы мочеобразования



Физиология человека
Под редакцией
В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротько
Медицина, **2003 (2007) г.**

Страница 495.

Основные процессы мочеобразования

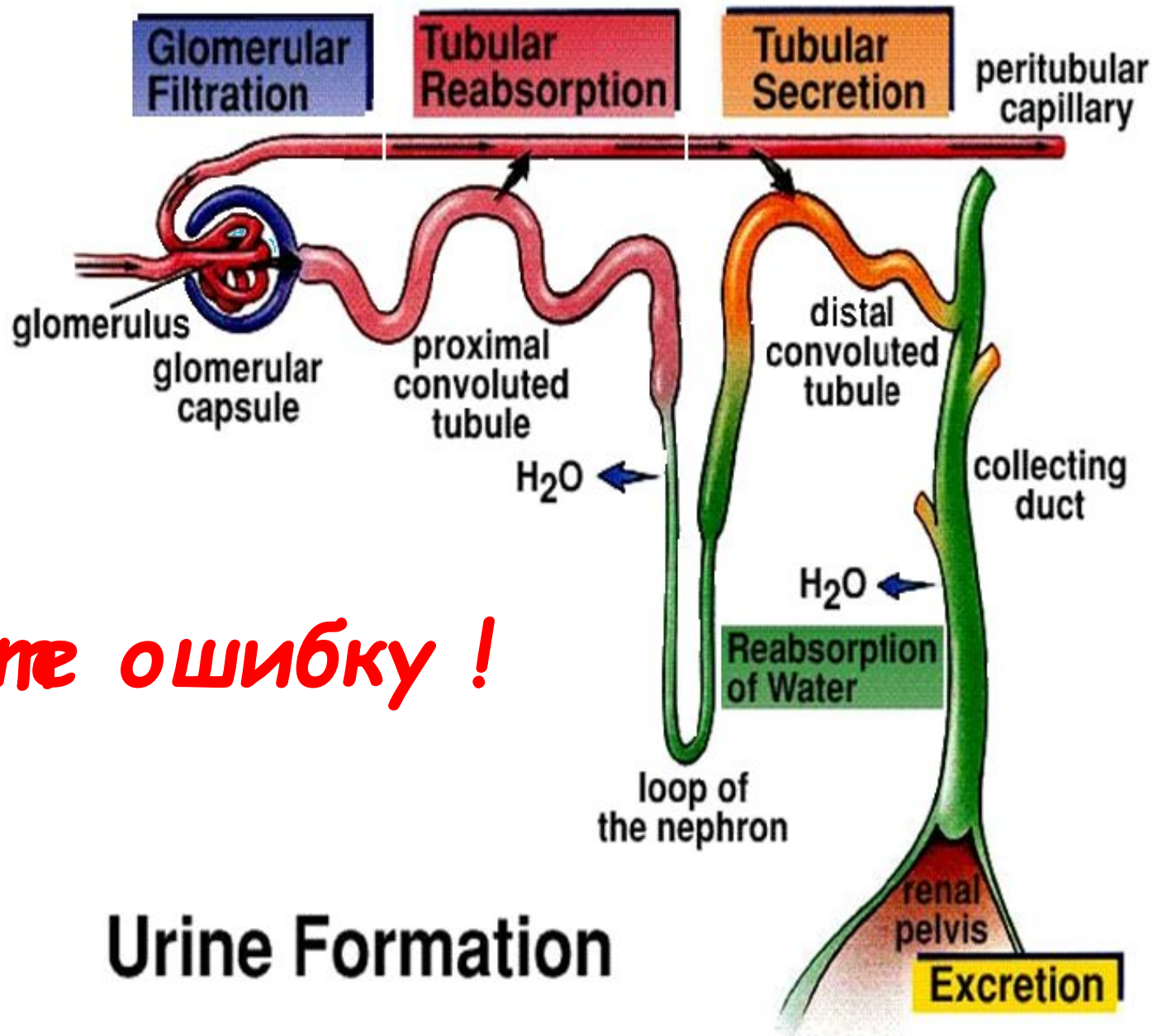


F - клубочковая
фильтрация

R - канальцевая
реабсорбция

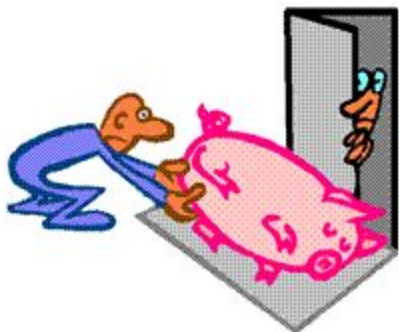
S, S, S -
канальцевая
секреция

<i>Функция</i>	<i>Процессы, обеспечивающие функцию</i>			
	Фильтрация	Реабсорбция	Секреция	Секреция + синтез
Экскреторная	+	+	+	-
Инкреторная	-	-	-	+
Волюмо- регулирующая	+	+	-	-
Осмо- регулирующая	+	+	-	-
Ионо- регулирующая	+	+	+	-
Регуляция КОС	+	+	+	+
Метаболическая	+	+	-	+



Найдите ошибку!

Urine Formation



Вопрос 7



Клубочковая фильтрация



Физиология человека
Под редакцией
В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротько
Медицина, **2003 (2007) г.**

Страница 495-497.

Клубочковая фильтрация

- начальный этап мочеобразования

Клубочковая фильтрация

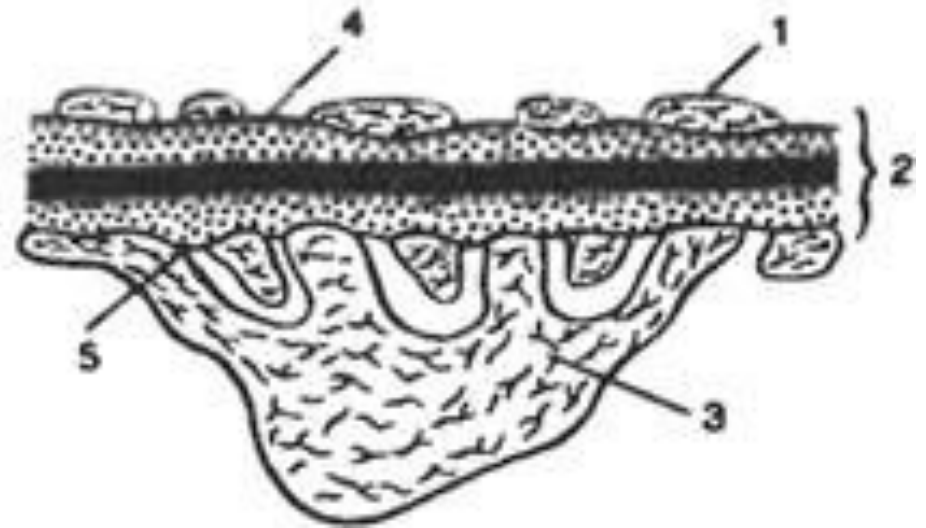
- Мысль о фильтрации воды и растворенных веществ как первом этапе мочеобразования была высказана в 1842 г. немецким физиологом К.Людвигом.
- В 20-х годах XX столетия американскому физиологу А. Ричардсу в прямом эксперименте удалось подтвердить это предположение — с помощью микроманипулятора пунктировать микропипеткой клубочковую капсулу и извлечь из нее жидкость, действительно оказавшуюся ультрафильтратом плазмы крови.

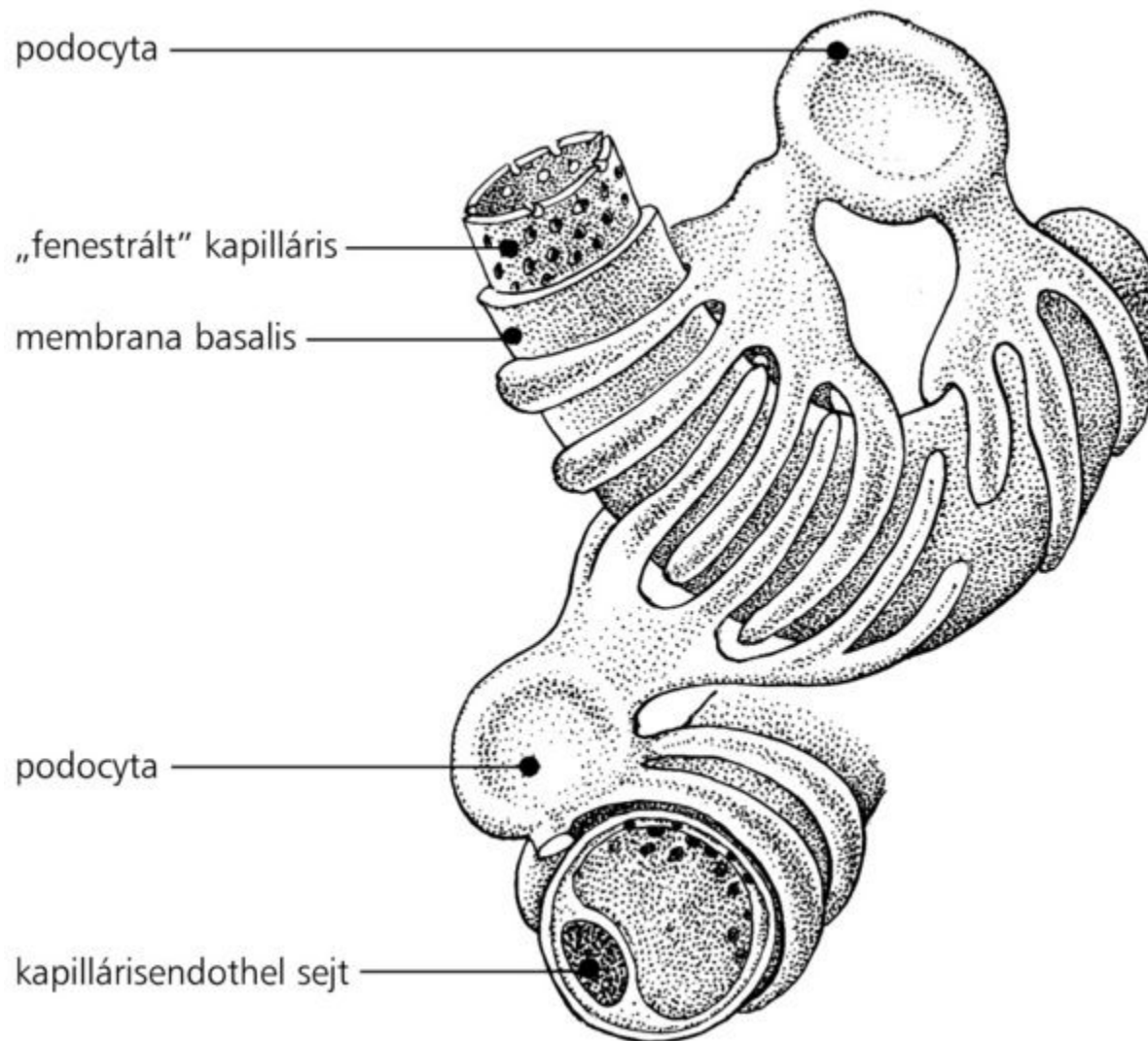
Гломерулярный фильтр

- Ультрафильтрация воды и низкомолекулярных компонентов из плазмы крови происходит через ***клубочковый фильтр*** (син. — ***фильтрующая мембрана, фильтрационный барьер***).

Клубочковый фильтр, состоит из трех слоев:

- **эндотелиальных клеток** капилляров,
- **базальной мембраны**
- **ножек** эпителиальных клеток висцерального (внутреннего) листка капсулы — **подоцитов**.





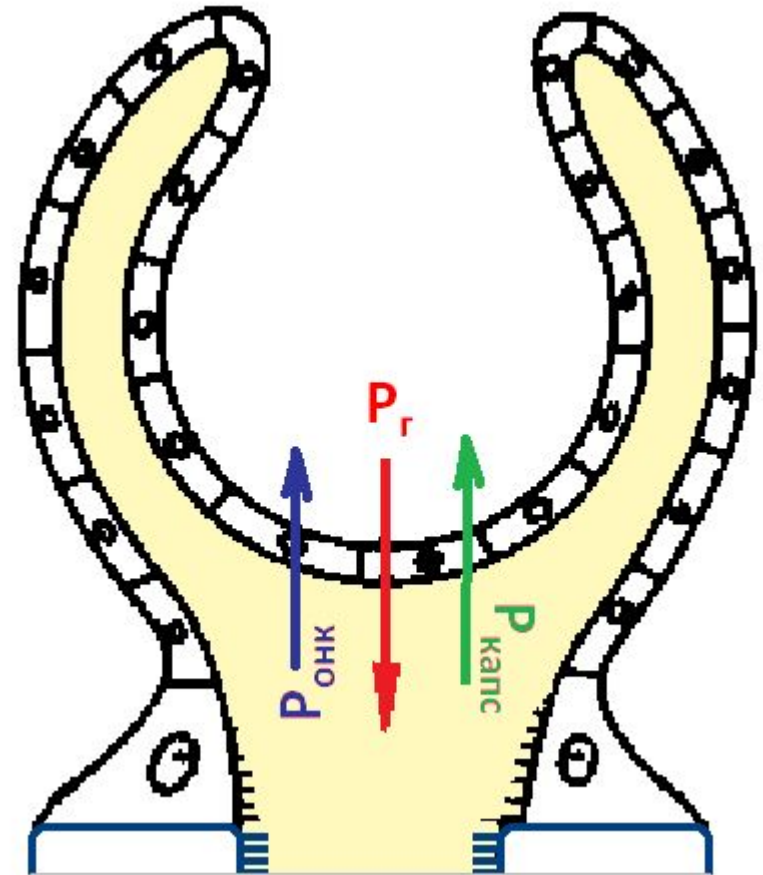
Скорость клубочковой фильтрации (СКФ)

- зависит от проницаемости мембраны, которую, характеризует коэффициент фильтрации (КФ) и эффективного фильтрационного давления (ЭФД):

$$\text{СКФ} = \text{КФ} \times \text{ЭФД}$$

Эффективное фильтрационное давление (ЭФД)

- определяется разностью между
- гидростатическим давлением крови в капиллярах клубочка (P_r),
- онкотическим давлением плазмы крови ($P_{\text{онк}}$)
- гидростатическим давлением в капсуле клубочка ($P_{\text{капс}}$).



$$\text{ЭФД} = P_r - P_{\text{онк}} - P_{\text{капс}}$$

Эффективное фильтрационное давление (**ЭФД**)

Если

$$P_r = 47 \text{ мм рт.ст.}$$

$$P_{\text{онк}} = 30 \text{ мм рт.ст.}$$

$$P_{\text{капс}} = 8 \text{ мм рт.ст.}$$

$$\text{ЭФД} = 47 - 30 - 8 = 9 \text{ (мм рт.ст.)}$$

-

Фильтруемая фракция вещества (f)

- Отношение концентрации в первичной моче к концентрации этого вещества в плазме крови
- Доля вещества, которая прошла через клубочковый фильтр.

Фильтруемая фракция вещества (f)

- кальция - 0,6
- магния — 0,75
- белка – близка к 0
- натрия – 0,95
- калия – 0,95
- инулина – 1,00

NB!!! Различайте понятия

- «фильтруемая фракция вещества»
и
- «фильтрационная фракция» как отношение СКФ/ЭПП .

Вопрос 8



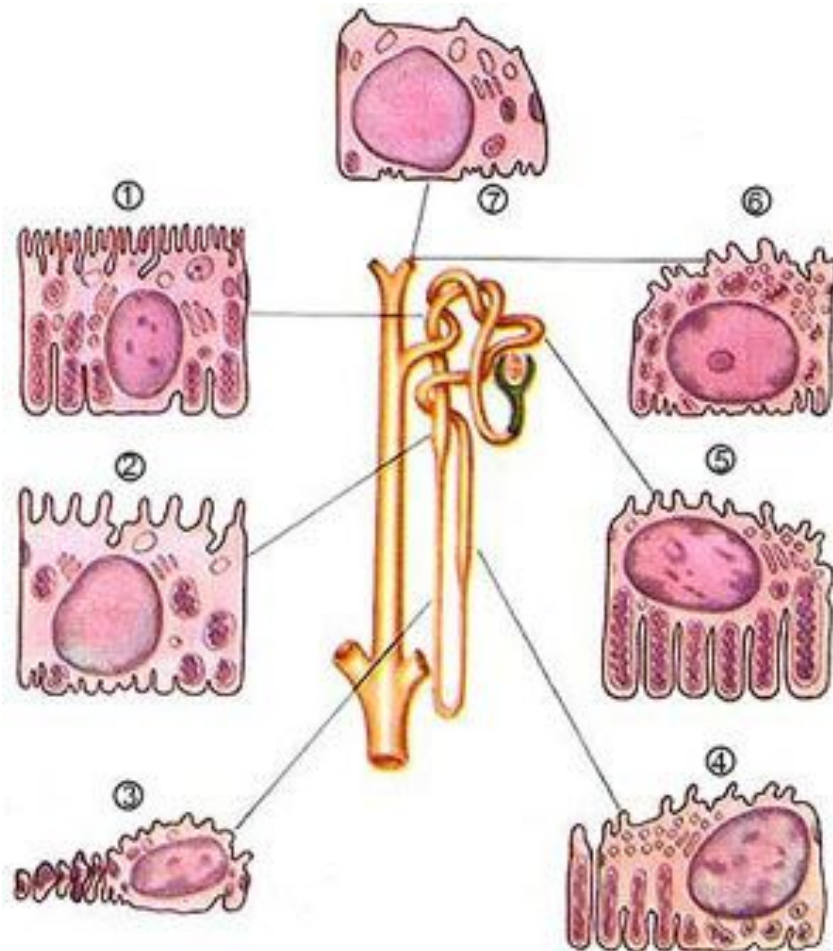
Канальцевая реабсорбция



Физиология человека
Под редакцией
В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротко
Медицина, **2003 (2007) г.**

Страница 498-503.

Ультраструктура отдельных клеток эпителия канальцев почек (по Дж. Родину)



- 1 - Клетка проксимального извитого канальца.
- 2 - Клетка проксимального прямого канальца.
- 3 - Клетка нисходящего тонкого колена петли Генле.
- 4 - Клетка толстого восходящего колена петли Генле.
- 5 - Клетка дистального извитого канальца.
- 6 - "темная" клетка связующего канальца и собирательной трубки.
- 7 - "светлая" клетка связующего канальца.

Реабсорбция

– это обратное всасывание веществ в канальцах, которое обеспечивается как активным, так и пассивным транспортом.

Реабсорбция

- **Первично-активный** транспорт происходит за счет энергии АТФ.

Например - транспорт Na^+ при участии Na^+/K^+ -АТФазы

- **Вторично-активный** транспорт происходит без энергии АТФ.

Например, глюкоза и аминокислоты реабсорбируются с помощью специального переносчика, который обязательно должен присоединить ион Na^+ .

Локализация реабсорбции и секреции веществ в почечных канальцах.

Направление стрелок указывает на фильтрацию, реабсорбцию и секрецию веществ.

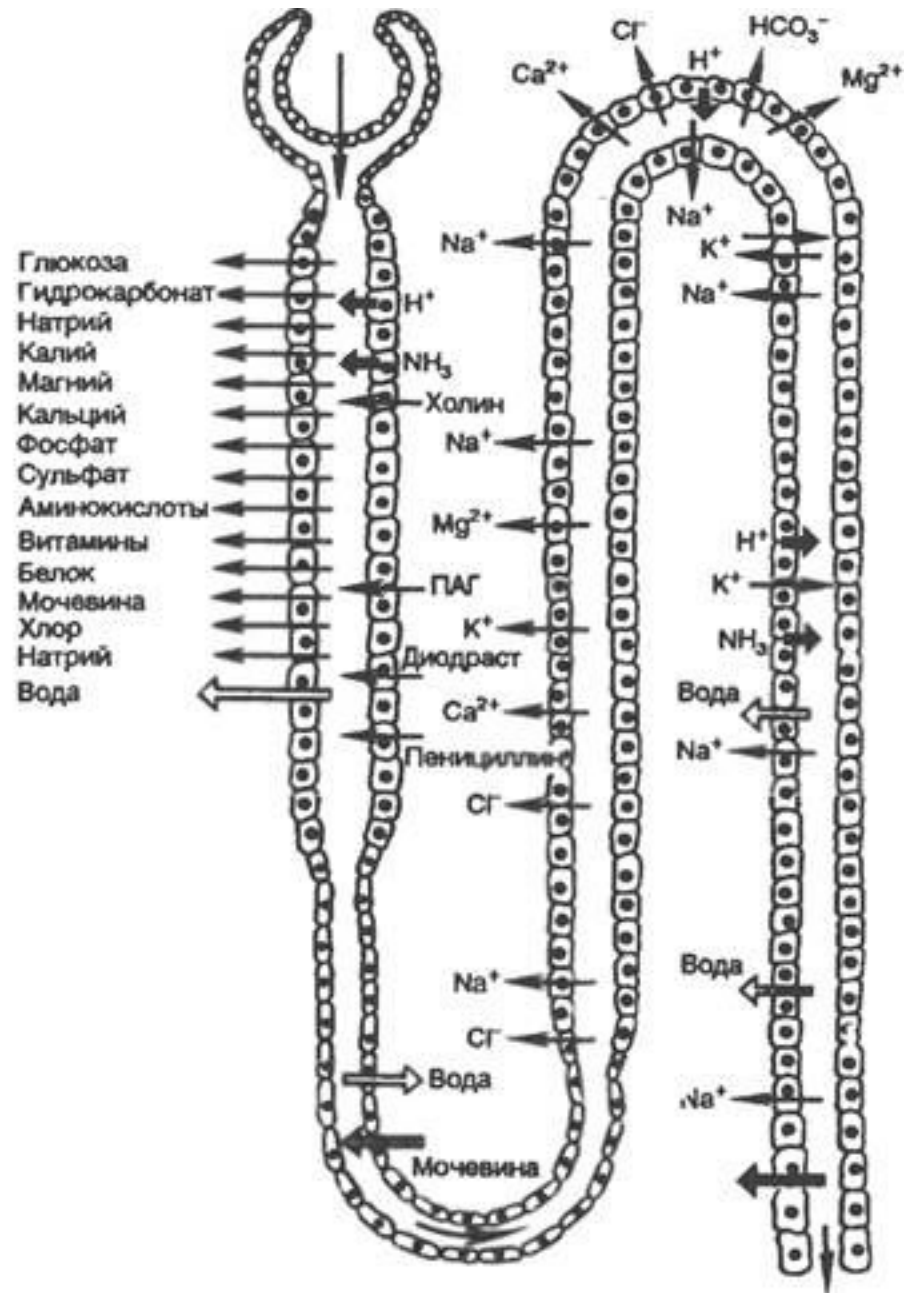
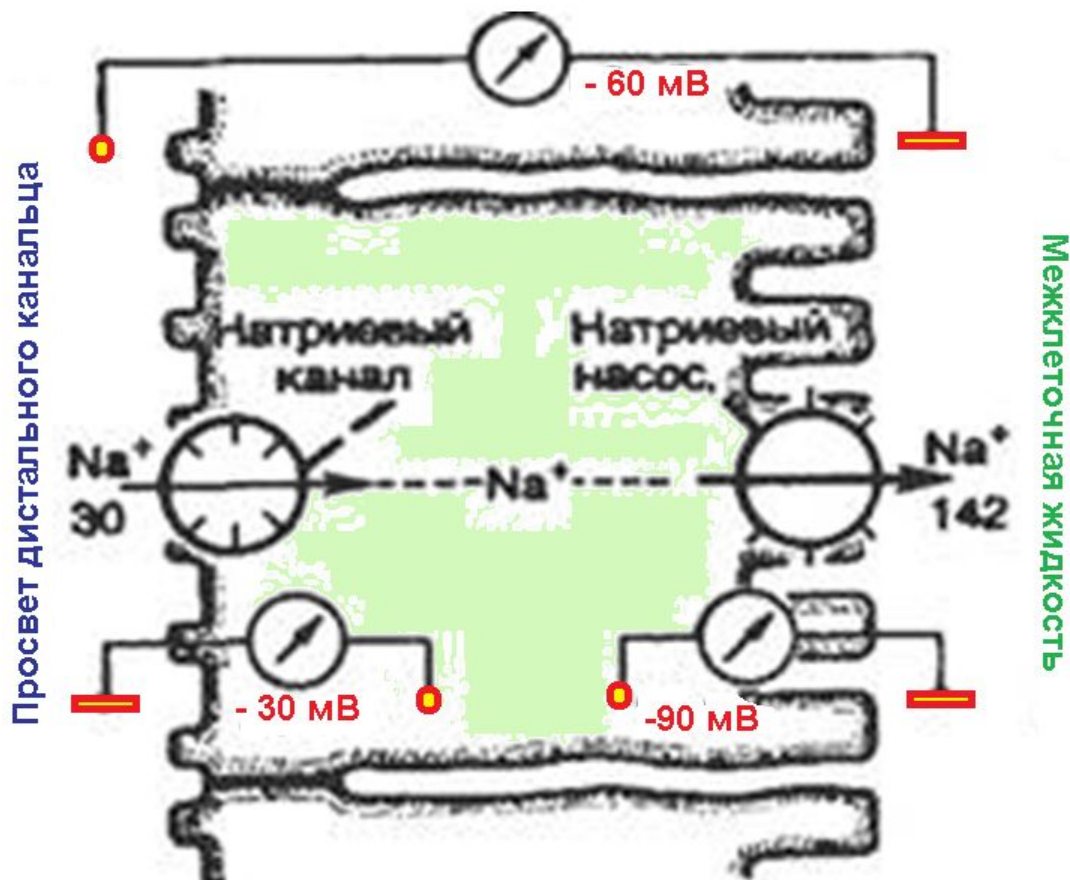


Рис. 12.7.
Механизм
реабсорбции
натрия в клетке
дистального
канальца нефрона.
Объяснение в
тексте.



Вопрос 9



Канальцевая секреция



Физиология человека
Под редакцией
В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротько
Медицина, **2003 (2007) г.**

Страница 504-506.

- В клинике и физиологии, к сожалению, термин «*секреция*» используют в разных значениях.
- В одних случаях этим термином обозначают перенос вещества клетками в неизмененном виде, в частности, клетками нефрона из крови в просвет канальца, что обуславливает экскрецию этого вещества почкой. В других случаях термин «секреция» означает синтез и секрецию клетками в почке биологически активных веществ (например, ренина, простагландинов) и их поступление в русло крови. Наконец, процесс синтеза в клетках канальцев веществ, которые поступают в просвет канальца и экскретируются с мочой, также обозначают термином «секреция».

Вопрос 10



Поворотнo - прoтивoтoчныe систeмы пoчки (кoнцeнтрирoвaниe мoчи)



Физиология человека
Под редакцией
В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротько
Медицина, 2003 (2007) г.

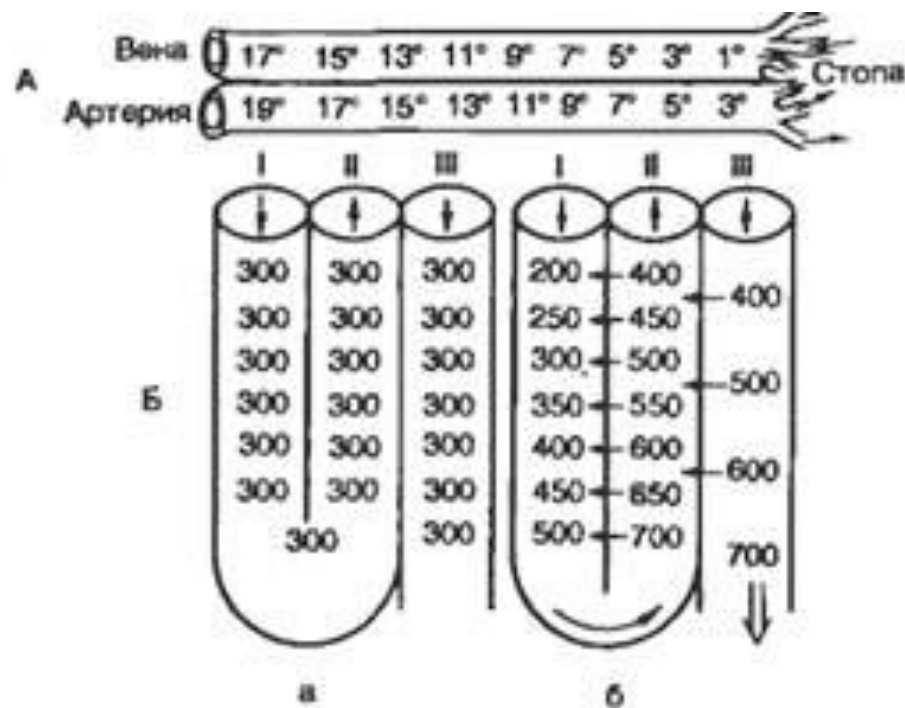
Страница 507-512 ?.

- Мозговое вещество – уникальная область, характеризующаяся высоким перепадом осмолярности (в глубоких отделах мозговой части осмолярность в 5 раз выше осмолярности коры).
- Перепад осмолярности – главная причина реабсорбции воды .

- **Формальную модель, использующую принцип противоточного умножения** предложили Кокко (Kokko) и Ректор (Rector).

Морфологическими элементами поворотно-противоточной системы почки являются

- петля Генле
- прямые сосуды
- собирательные трубки



Удобно выделить как минимум 2 ППС почки

- **ППС прямых сосудов мозгового вещества почек** – классическая (поддерживающая осмолярность интерстиция)
- **ППС нефрона (петли Генле)** – не классическая (создающая осмолярность интерстиция)

Вопрос **11**



Конечная моча и её состав



Физиология человека
Под редакцией
В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротко
Медицина, **2003 (2007) г.**

Страница 519-520.

Диурез

- — это количество мочи, выделяемое человеком за определенное время .
- Хотя точнее диурез – это просто мочеотделение от греч diureo отделять мочу.
- Говорят о минутном, часовом, суточном диурезах .
- Диурез у здорового человека зависит от состояния водного обмена. При обычном водном режиме суточный диурез 800 мл — 1,5 л .
-

- Увеличение суточного диуреза – **полиурия** (не путайте с учащением мочеиспускания – **поллакиурия** (дизурия или полакизурия)).
- Полиурия как правило сопровождается поллакиурией. Греч polys многих.
- Уменьшение суточного диуреза – **олигоурия** (олигурия) (не путайте с урежением мочеиспускания – **олакизурия**).
- Олиг-, олиго- греч oligos малый, немногочисленный.
- Олигоурия не всегда сопровождается олакизурией.
- Полное прекращение выделения мочи – **анурия**.

- Отношение дневного диуреза к ночному по **пробе Зимницкого** 3:1 –4:1.
- Дневной диурез 6-18 ч – примерно 650 мл, ночной – 18-6 ч – примерно 250 мл.
- Смещение этого отношения в пользу ночного диуреза называется **никтурией**.

- Концентрация осмотически активных веществ в моче зависит от состояния водного обмена и составляет 50-1450 мосмоль/кг Н₂О.
- После потребления значительного количества воды и при функциональной пробе с водной нагрузкой (испытуемый выпивает воду в объеме 20 мл на 1 кг массы тела) скорость мочеотделения достигает 15—20 мл/мин.
- В условиях высокой температуры окружающей среды вследствие возрастания потоотделения количество выделяемой мочи уменьшается.

Вопрос **12**



Регуляция мочеобразования



Физиология человека
Под редакцией
В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротко
Медицина, **2003 (2007) г.**

Страница 517-519.

В нейрогуморальной регуляции выделяют

- Нервную регуляцию.
 - Симпатические влияния
 - Парасимпатические влияния
- Гуморальную регуляцию.
 - Посредством системы **ренин-ангиотензин-альдостерон**
 - Влияние **адреналина**
 - Влияние **антидиуретического гормона**
 - Влияние **натрийуретического гормона**

Гормон	Эффекты
Альдостерон	Усиливает реабсорбцию Na^+ в дистальном извитом канальце
Ангиотензин II	Вызывает сужение артериол, стимулирует синтез альдостерона, стимулирует реабсорбцию Na^+ в проксимальном канальце, угнетает фильтрацию
Атриопептин	Усиливает клубочковую фильтрацию, подавляет синтез и секрецию ренина, ингибирует реабсорбцию Na^+ , вызывает расслабление ГМК артериол
Брадикинин	Синтезируется в интерстициальных клетках мозгового вещества, вазодилататор сосудов почки
Вазопрессин	Увеличивает проницаемость стенки собирательной трубочки для воды. Стимулирует пролиферацию эпителиальных клеток почки
1 α ,25-Дигидроксихолкальциферол	Синтезируется в митохондриях проксимальных извитых канальцев, способствует всасыванию Ca^{2+} в кишечнике, стимулирует функцию остеобластов
Дофамин	Почечный вазодилататор, увеличивает кровоток в почке и скорость фильтрации
Паратиреоидный гормон	Усиливает реабсорбцию Ca^{2+} в канальцах нефрона
Простагландины	Синтезируются интерстициальными клетками мозгового вещества. Основное действие — вазодилатация в почке, а также регуляция транспорта электролитов в мозговом веществе
Ренин	Синтезируется в клеткахносящей артериолы. Способствует образованию ангиотензина II и альдостерона. что приводит к повышению АД
Фактор активации тромбоцитов (РАР)	Синтезируется в почечном тельце мезангиальными клетками
Эритропоэтин	Синтезируется интерстициальными клетками, стимулирует эритропоэз

Вопрос **13**



Гомеостатическая функция почек



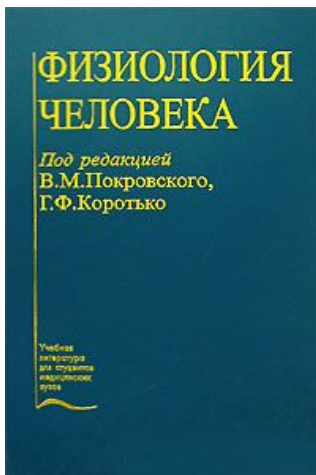
Физиология человека
Под редакцией
В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротько
Медицина, **2003 (2007) г.**

Страница 512-517.

Вопрос **14**



Мочеотделение



Физиология человека
Под редакцией
В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротько
Медицина, **2003 (2007) г.**

Страница 520-521.

- - Доктор, где у человека душа?
 - Точно не знаю, но где то под мочевым пузырем.
- Когда помочишься и на душе легче.

Вопрос **15**



Возрастные изменения мочеобразования и мочеотделения



Физиология человека
Под редакцией
В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротько
Медицина, **2003 (2007) г.**

Страница 524.

Особенности мочеобразования у пожилых людей

("регресс" основных почечных функции при старении):

- Прогрессирующее снижение кровотока в почка (на 47-73 %).
- Постепенная атрофия отдельных нефронов.
- Снижение уровня клубочковой фильтрации (на 35-45%).
- Уменьшение реабсорбции воды (~ 30%).
- Ослабление способности почек к осмотическому концентрированию мочи.

Структурно-функциональная характеристика почек плода и новорожденного, их роль в поддержании гомеостаза

- Нефроны созревают к 5-7 году жизни.
- Малая фильтрующая поверхность (у новорожденных и грудных. Клиренс инулина – $60 \text{ мл/мин} * 1,73 \text{ м}^2$). Клубочковая фильтрация достигает «взрослого» уровня к концу 1-го, началу 2-го года жизни.
- Соотношение толщины коркового и мозгового вещества у новорожденных составляет 1:4 (у взрослых - 1:2)
- У новорожденных основная масса крови течет через мозговое вещество (у взрослых - через корковое)
- Величина почечного кровотока у новорожденных составляет 5 % минутного объема крови (у взрослых - 25 %)
- Аппарат реабсорбции к рождению сформирован недостаточно, поэтому в проксимальных канальцах менее интенсивно реабсорбируются аминокислоты, ионы, вода
- Механизм реабсорбции глюкозы в основном сформирован

Структурно-функциональная характеристика почек плода и новорожденного, их роль в поддержании гомеостаза

- Механизм реабсорбции глюкозы в основном сформирован
- Почки новорожденных нечувствительны к АДГ
- Почки новорожденных неспособны продуцировать гипертоническую мочу (эта функция почек формируется в течение 1-го года)
- Имеется низкий уровень секреции веществ из крови в просвет канальцев
- В меньших пределах осуществление компенсации сдвигов кислотно-щелочного равновесия
- Функциональная незрелость почек новорожденных проявляется при нагрузках: введение воды может вызвать - отек, избыток пищи - гиперазотемию
- Почки новорожденных менее чувствительны к гормонам и более подвержены нервным влияниям, чем у взрослых.

Вопрос **16**



Удаление почки, пересадка почки. Искусственная почка.



Физиология человека
Под редакцией
В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротько
Медицина, **2003 (2007) г.**

Страница 524.

Вопрос **17**



Печень как выделительный орган



Физиология человека

Под редакцией

**В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротько**

Медицина, **2003 (2007) г.**

Страница 443-444 + ...

Вопрос **17**



Кожа как выделительный орган



Физиология человека
Под редакцией
В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротко
Медицина, **2003 (2007) г.**

Страница 490.