

Лекция 28
Исследование
мочевыделительной
системы у детей

Пропедевтика клинических
дисциплин
Кафедра Внутренних болезней



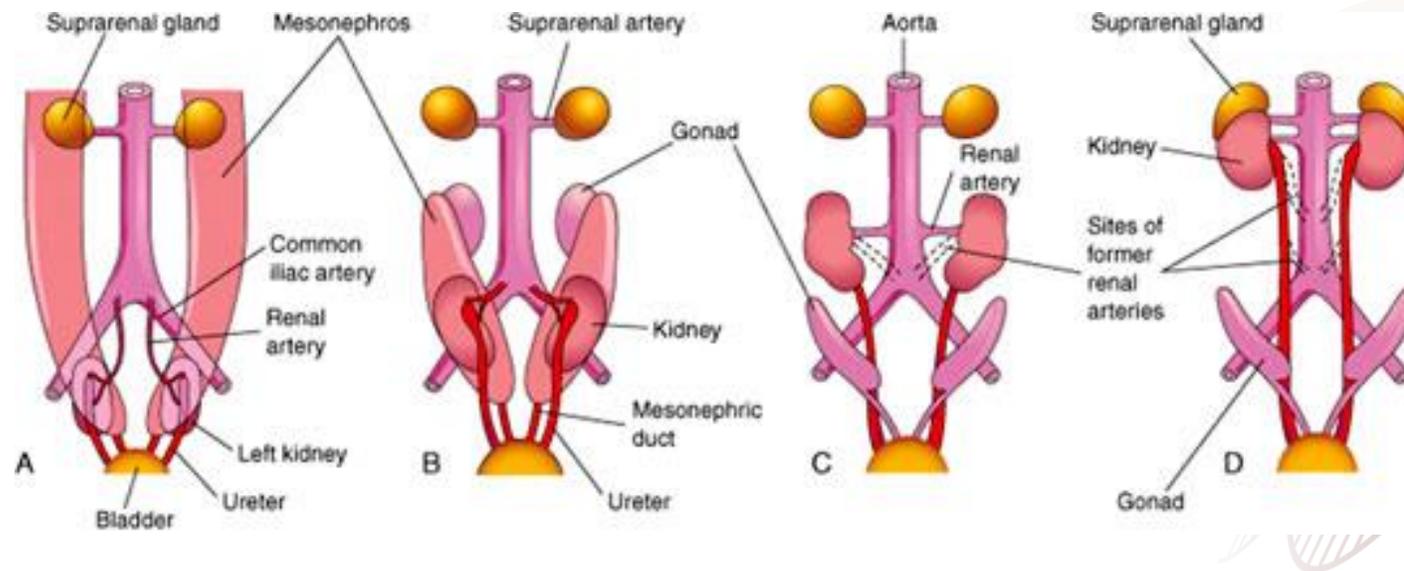
План лекции

1. Особенности мочевыделительной системы у детей
2. Методики обследования мочевыделительной системы у детей



Мочевыделительная система эмбриона

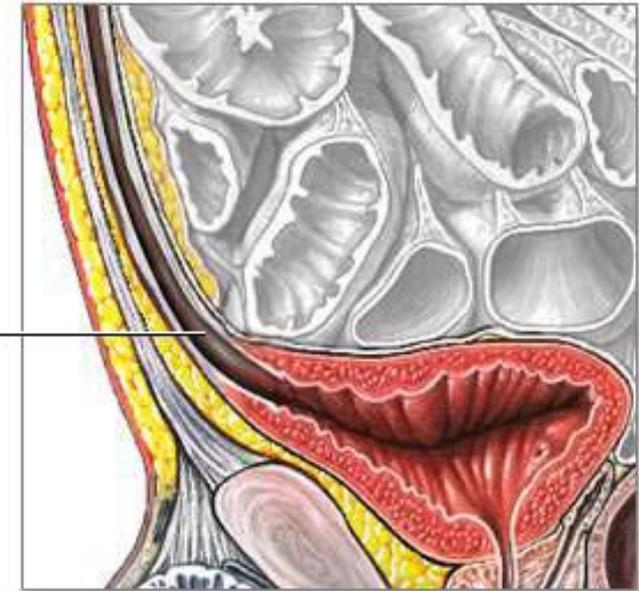
Примерно к 9 недели развития эмбриона мочевая система начинает функционировать, а к 11-12 недели моча начинает поступать в чашечки и лоханки почек. К 20 недели гестации у плода продукция мочи составляет примерно 2 мл/ч, а объем мочевого пузыря к этому времени 0.65-1 мл, количество мочеиспусканий достигает 72 раза в сутки. Мочеобразование у эмбриона необходимо в первую очередь для поддержания объема амниотической жидкости, в которой находится эмбрион. Если в этот период будет снижена продукция мочи, то это может привести к так называемому маловодию и развитию гипоплазии легких.



Мочевыделительная система эмбриона

Урахус – это структура, которая в норме присутствует только в эмбриональном периоде и соединяет верхушку мочевого пузыря с пупочным канатиком. Примерно на 5-7-м месяцев внутриутробного этапа происходит заращение этого мочевого протока и на его месте формируется средняя пузырная связка. Находится между брюшиной и поперечной фасцией живота. По данному протоку моча плода выводится в околоплодные воды.

Opening in urachus leading to bladder (patent urachus)



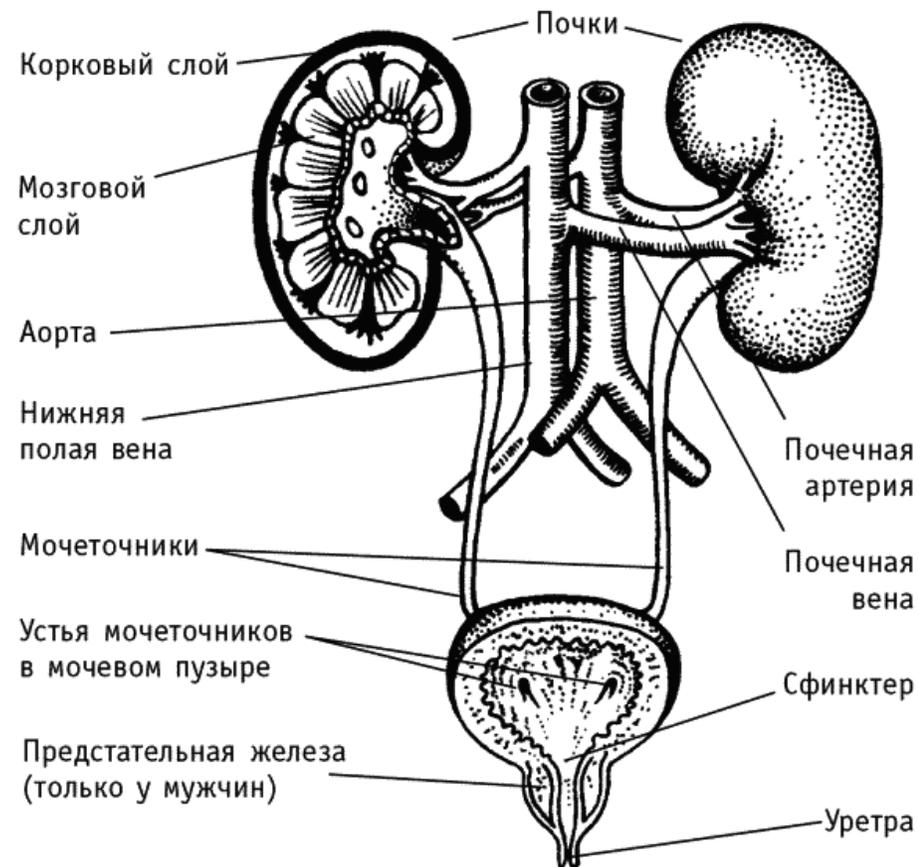
ADAM.

Строение мочевыделительной системы у детей

Мочевыделительная система состоит из почек – мочеобразующего органа – и мочевыводящих путей:

- почечных лоханок и чашечек,
- мочеточников,
- мочевого пузыря и
- мочеиспускательного канала.

Мужская репродуктивная система включает половой член, мошонку, яички, придатки яичка, семявыносящие протоки, предстательную железу и семенные пузырьки.



Особенности мочевыделительной системы у детей

1. Почки становятся основным выделительным органом лишь после рождения человека, до этого главную роль играет плацента.
2. С конца 3-й недели эмбрионального периода происходит закладка почки. В это время возможно формирование таких пороков развития как поликистоз почек, агенезия, аплазия и прочие.
3. Морфологическое созревание почек заканчивается к 3-5 годам, а функциональное к 6-7 годам.
4. Одновременно почки постепенно поднимаются из тазовой области в поясничную, совершая поворот на 90° и поворачиваясь выпуклым краем в латеральную сторону. В это время возможно развитие ряда аномалий: подковообразная почка, односторонняя тазовая почка, дистопическая почка и прочие. С возрастом естественно увеличивается и масса и размеры почек (до 20 лет).



Особенности мочевыделительной системы у детей

5. До 7-8 летнего возраста почки расположены относительно низко из-за большей их величины и укорочения поясничного отдела позвоночника.
6. Снаружи почка покрыта плотной фиброзной капсулой, окружает почку жировая капсула, которая у детей не выражена. Поэтому у детей почки могут смещаться вниз – нефроптоз.
7. До 2-х летнего возраста нефрон недостаточно дифференцирован, что затрудняет процессы фильтрации.
8. Клубочки у детей грудного возраста расположены компактно. Размеры клубочков маленькие → снижена общая фильтрующая способность почек.
9. Канальцы (особенно у новорожденных) короткие и узкие → снижена реабсорбция. (диаметр почечных телец и мочевых канальцев увеличивается до 30 лет).
10. Почечные лоханки у детей младшего возраста расположены преимущественно внутрипочечно.

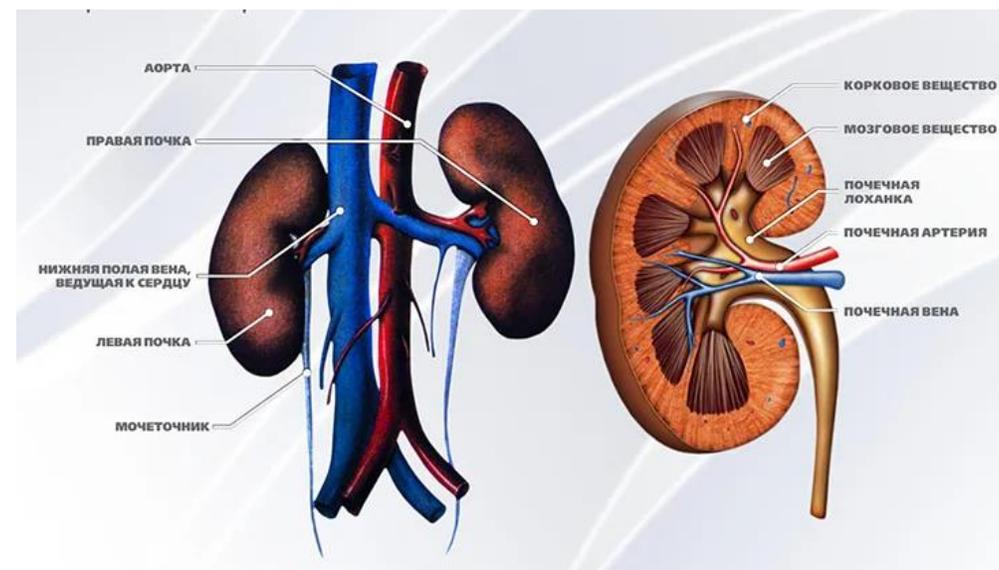
Особенности мочевыделительной системы у детей

11. У детей мочеточники имеют больший диаметр, у новорожденных мочеточники имеют извилистый ход, мышечная оболочка в раннем возрасте развита слабо.
12. У детей вместимость мочевого пузыря находится в прямой пропорциональной зависимости от возраста ребенка (у новорожденного – 30 мл, у 15-летнего ребенка – 400 мл).
13. Мочевой пузырь расположен выше (выступает над лобковым сочленением), поэтому его можно пальпировать.
14. Опорожнение мочевого пузыря в норме до года – неконтролируемый высшей нервной деятельностью процесс. Допустимо ночное недержание мочи – энурез (периодический) до 4-х-5-летнего возраста.
15. У мальчиков длина уретры растет с возрастом (от 5-6 см до 14-20 см с ускорением в период полового созревания); слабо развита эластическая ткань и соединительно-тканная основа.

Почки

Относительно большие размеры почек и более короткий поясничный отдел позвоночника обуславливают низкое топографическое расположение почек у детей первых лет жизни. У них верхний полюс находится на уровне XI—XII грудного позвонка, а нижний — на уровне верхнего края IV поясничного позвонка (у взрослых 3), т.е. ниже гребешка подвздошной кости. Эта особенность исчезает к 7 годам. Почки у детей раннего возраста расположены почти параллельно, в старшем возрасте их верхние полюсы сближаются. У детей младшего возраста почки более подвижны, чем у взрослых. Это связано со слабым развитием у них околопочечной клетчатки, пред- и позадипочечной фасций. Формирование фиксационных механизмов заканчивается к 5—8 годам.

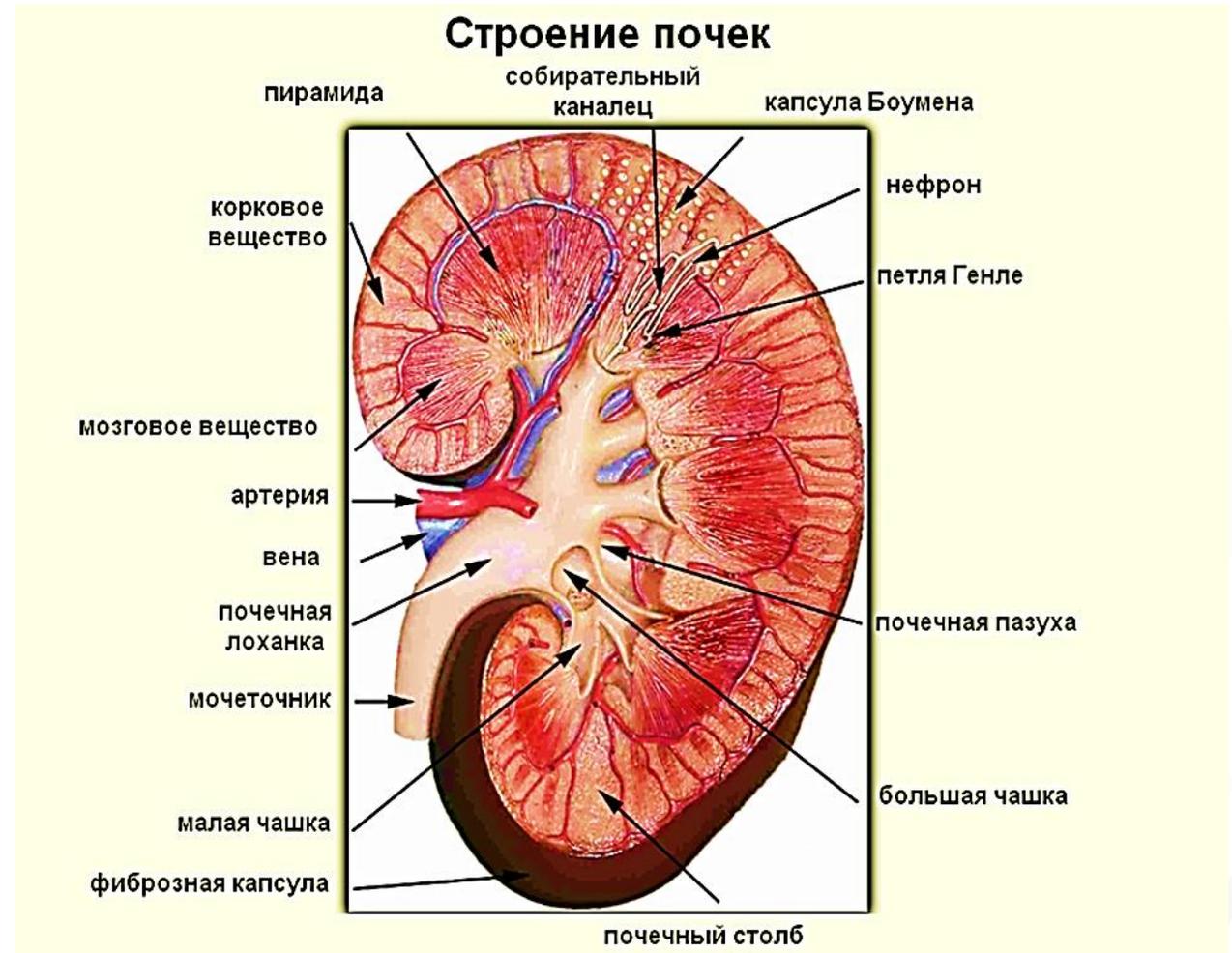
Кафедра Внутренних болезней | Название дисциплины



Основы физиологии мочевыделительной системы

Почечное тельце — это клубочек кровеносных капилляров, окруженный двустенной капсулой Шумлянского- Боумена. Почечное тельце переходит в систему канальцев, порядок которых и дальнейших отделов следующий:

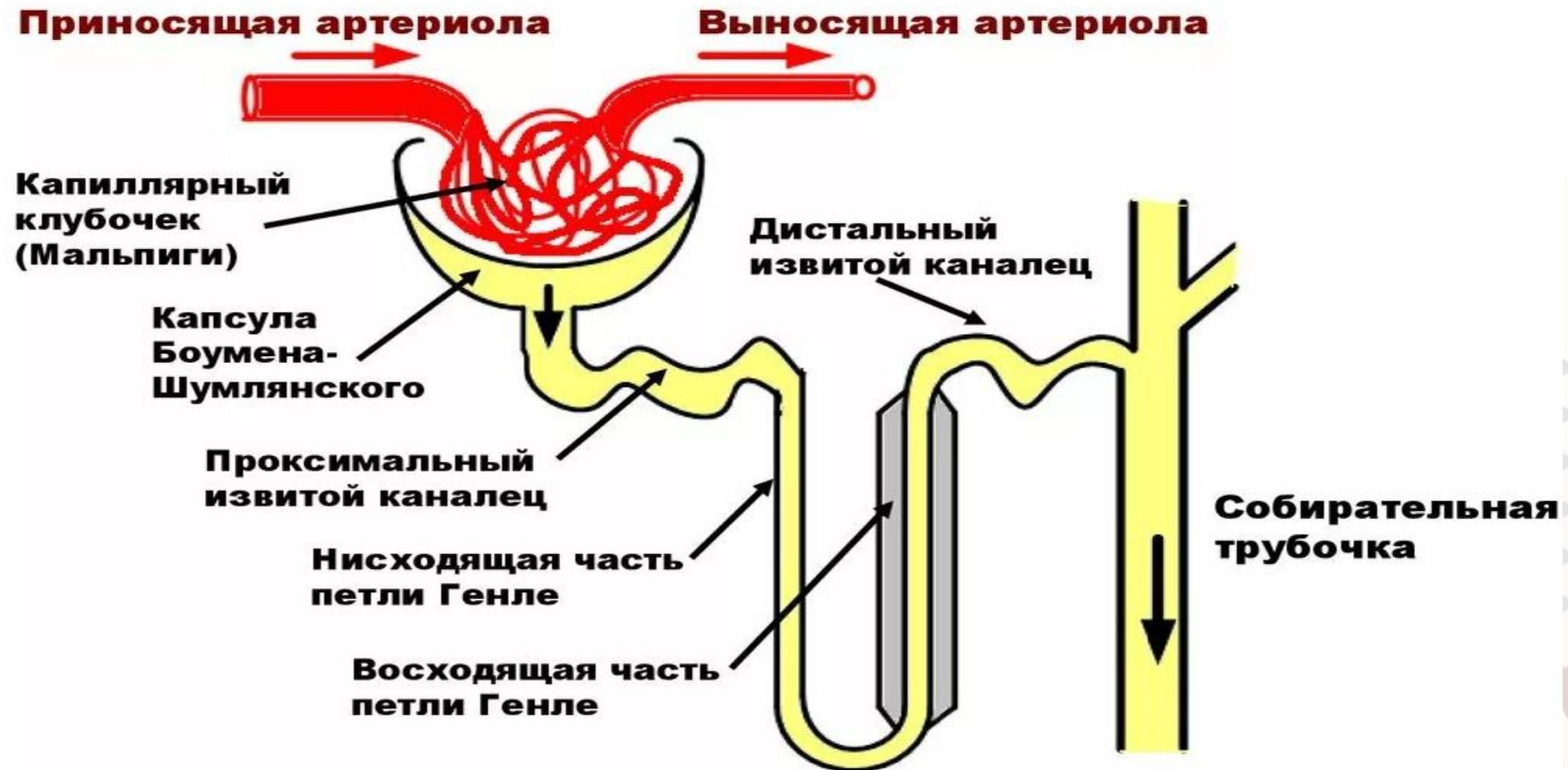
1. проксимальная часть, значительно изгибающаяся вначале, при достижении мозгового слоя почек становится все более ровной;
2. петля Генле (немецкий ученый XIX века)
 - нисходящая часть (тонкая);
 - изгиб — в мозговом слое в виде петли ;
 - восходящая часть — в корковом веществе (широкая);



Основы физиологии мочевыделительной системы

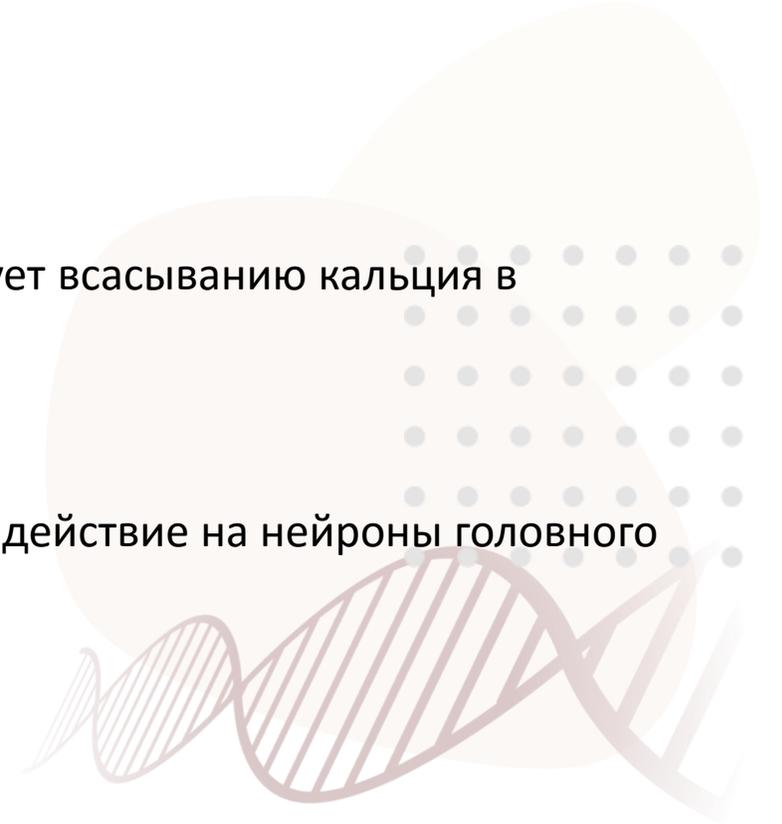
- Междольковые артерии в корковом веществе дают ветвь к каждому почечному тельцу — это приносящая почечная артериола—*vas afferens*.
- В результате ее деления на 15-20 петель образуется клубочек капилляров
- Затем из каждого тельца выходит одна выносящая клубочковая артериола - *vas efferens*.
- Артериолы через сеть капилляров переходят в венозную систему. Почечная вена впадает в нижнюю полую вену. Кровеносное русло, проходя через почки, выполняет 2 функции - образование мочи и кровоснабжение почек.

Основы физиологии мочевыделительной системы



Функция почек

1. Экскреторная (очистительная) - выведение из организма конечных продуктов азотистого обмена - мочевины, мочевая кислота, креатинин и другие вещества.
2. Гомеостатическая — поддержание постоянства внутренней среды организма (рН, обмен водно-солевой, белков, жиров, углеводов).
3. Секреторная — в почках происходит образование
 - эритропоэтина — стимулятор эритропоэза в костном мозге;
 - окончательное образование активной формы витамина D — способствует всасыванию кальция в кишечнике;
 - ренина;
 - ангиотензин-альдостероновой системы, регулирующей водный обмен (действие на нейроны головного мозга);
 - аммиака — импульса для дыхательной и нервной систем и др.



Образование мочи

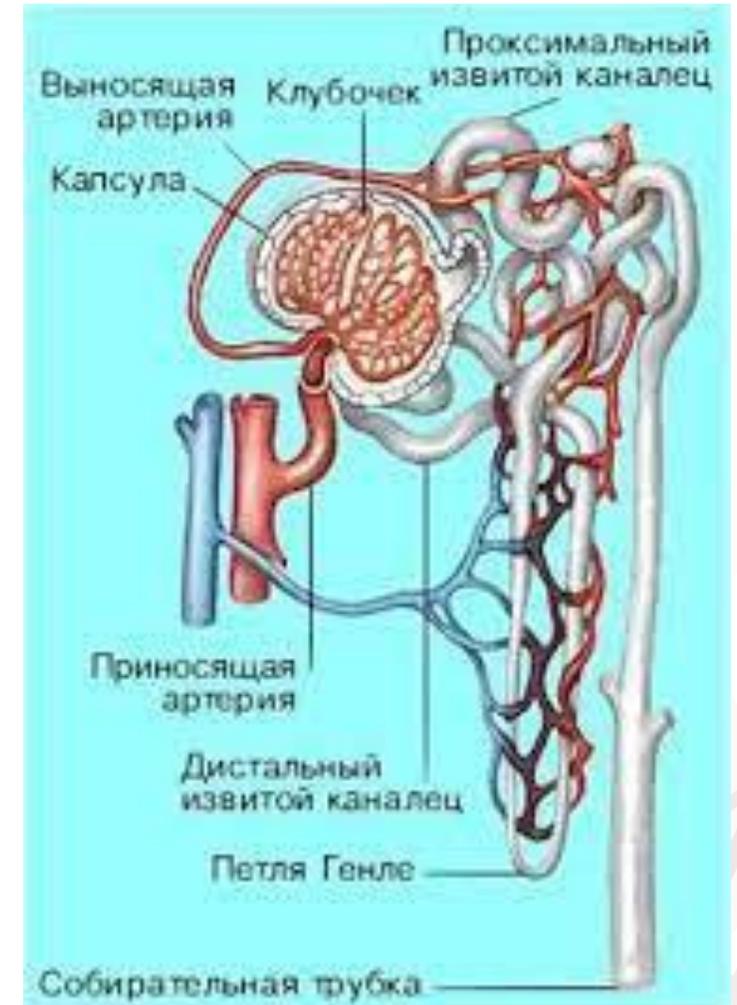
Окончательное образование мочи происходит благодаря 3 основным физиологическим процессам в нефроне:

- клубочковой фильтрации;
- канальцевой реабсорбции;
- секреции.



Клубочковая фильтрация

- В процессе фильтрации жидкость проходит через три слоя: эндотелий капилляров, базальную мембрану и клетки эпителия висцерального листка капсулы.
- В клетках эндотелия имеются большие поры, которые иногда закрыты диафрагмами (эндотелиоциты). В норме крупнодисперсные молекулы белка на поверхности пор эндотелия образуют барьерный слой, чем затрудняют прохождение через них альбуминов.
- Так как *vas afferens* примерно в 1,5 раза шире *vas efferens* и артериальное давление соответственно равно 120 мм рт. ст. и 60-80 мм. рт.ст., через имеющиеся в клубочковом фильтрате окошки в просвет капсулы поступает жидкость.



Клубочковая фильтрация

- В первичной моче имеется незначительное содержимое мелкодисперсных белков и почти такое же, как в плазме крови, количество кристаллоидов (глюкозы, мочевины, креатинина и др.).
- Через почки проходит в среднем следующее количество крови — 120-130 мл/мин x 1.73 м² поверхности тела. Объем клубочковой фильтрации у старшего ребенка в 2 раза больше по сравнению с ребенком грудного возраста. Объем образовавшейся первичной мочи составляет 100-180 л.
- Первичная моча подвержена значительным изменениям как количества, так и состава.

Канальцевая реабсорбция (всасывание в канальцах).

Канальцевая реабсорбция происходит во всех отделах, однако механизмы в разных отделах разные:

в проксимальных канальцах всасывается значительная часть **жидкости (2/3 объема), аминокислот, витаминов, глюкозы** (степень реабсорбции последней ее части у детей грудного возраста в 2 раза меньше, нежели у взрослого человека; это является причиной у малышек физиологической глюкозурии, **натрия** (он, наоборот, у новорожденных лучше реабсорбируется), **калия, кальция, магния, микроэлементов**.

прямая часть проксимального нефрона наибольшей проницаемостью обладает относительно **хлора**

в толстом восходящем отделе петли Генле и в дистальных извилистых канальцах основное реабсорбционное вещество в собирательных трубочках это **вода**.

В сосочковых протоках происходит реабсорбция **мочевины**.



Секреция

В результате последнего процесса — секреции — в окончательной моче появляются вещества, которых не было в первичной моче.

В прямой части проксимального сегмента нефрона из околоканальцевой жидкости происходит интенсивная секреция как **органических кислот, так и органических оснований (холин и др.)**.

В конце дистального извилистого канальца и собирательных трубочках происходит секреция **калия**.



Количество окончательной мочи составляет примерно 1% от первичной мочи.

Ренин-ангиотензиновый аппарат

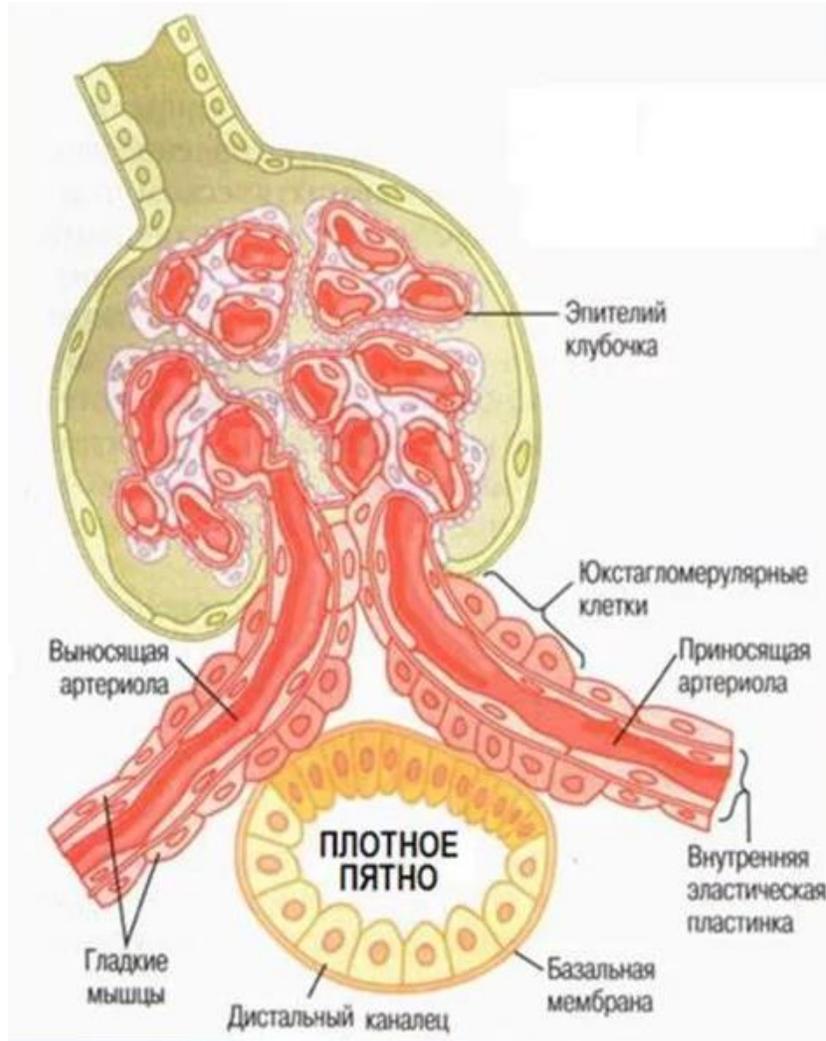
Юкстагломерулярный аппарат (ЮГА), окологлобочковый. В ЮГА входят 3 компонента: плотное пятно, ЮГ клетки и ЮВ клетки Гурмагтига.

Плотное пятно (macula densa) - участок стенки дистального извитого канальца, который прилегает к почечному тельцу. Клетки плотного пятна утрачивают способность к реабсорбции, но подобно «натриевому рецептору» улавливают изменения содержания натрия в моче и воздействует на юкстагломерулярные клетки, секретирующие ренин. Таким образом, плотное пятно выполнит функции осморецептора.

ЮГ клетки - находятся в стенке приносящей и выносящей артериол, образуя второй слой клеток, лежащий под эндотелием и вырабатывают гормон **ренин**. Секреция ренина стимулируется двумя факторами: 1) раздражением осморецептора (клеток плотного пятна) при нарастании концентрации Na^+ и 2) раздражением барорецепторов в стенке приносящей и выносящей артериол (при снижении давления крови в их просвете).

ЮВ клетки - это клетки, расположенные в треугольном пространстве между двумя артериолами (приносящей и выносящей) и плотным пятном. В обычных условиях данные клетки вырабатывают фермент ангиотенгиназу, который обуславливает инактивацию ангиотензина.

Основы физиологии мочевыделительной системы



* Клетки ЮГА являются секреторными. Они, при уменьшение образования первичной мочи, синтезируют **ренин**, под влияние которого из белка крови **(ангиотензиногена)**, образуется **ангиотензин-1** (см. далее).

Ренин-ангиотензиновый аппарат

Ренин - представляет собой полипептид с ферментативной активностью. В крови он воздействует на неактивный пептид (вырабатываемый печенью) - ангиотензиноген, который в две стадии превращается в свою активную форму - ангиотензин II. Этот продукт, во-первых, повышает тонус миоцитов мелких сосудов и тем самым повышает давление, а во-вторых, стимулирует выделение альдостерона в коре надпочечников. Последнее же может усиливать выработку антидиуретического гормона. Таким образом, избыточная продукция ренина приводит не только к спазму мелких сосудов, но и к усилению реабсорбирующей функции самих почек. Происходящее увеличение объема плазмы крови в еще большей степени (наряду со спазмом сосудов) повышает давление крови.

Простагландиновый аппарат является антагонистом ренин-ангиотензин-альдостеронового аппарата. Почки могут вырабатывать гормоны простагландины. Фракция «почечных» простагландинов оказывают сосудорасширяющее действие, увеличивают клубочковый кровоток, объем выделяемой мочи и экскрецию с ней ионов Na. Синтез простагландинов в почках осуществляется в мозговом веществе: клетками собирательных трубочек и интерстициальными клетками. Своими отростками интерстициальные клетки оплетают с одной стороны - каналы петли Генле, а с другой стороны - кровеносный капилляр.

Основы физиологии мочевыделительной системы

РЕНИН-АНГИОТЕНЗИН-АЛЬДОСТЕРОНОВАЯ СИСТЕМА

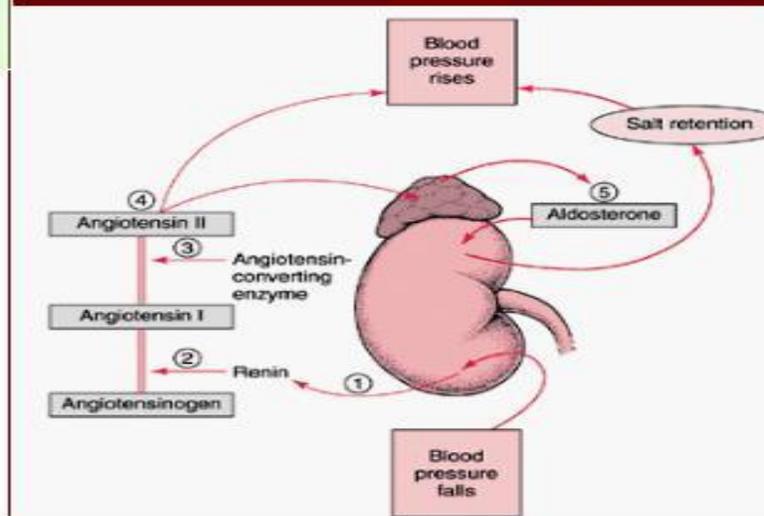
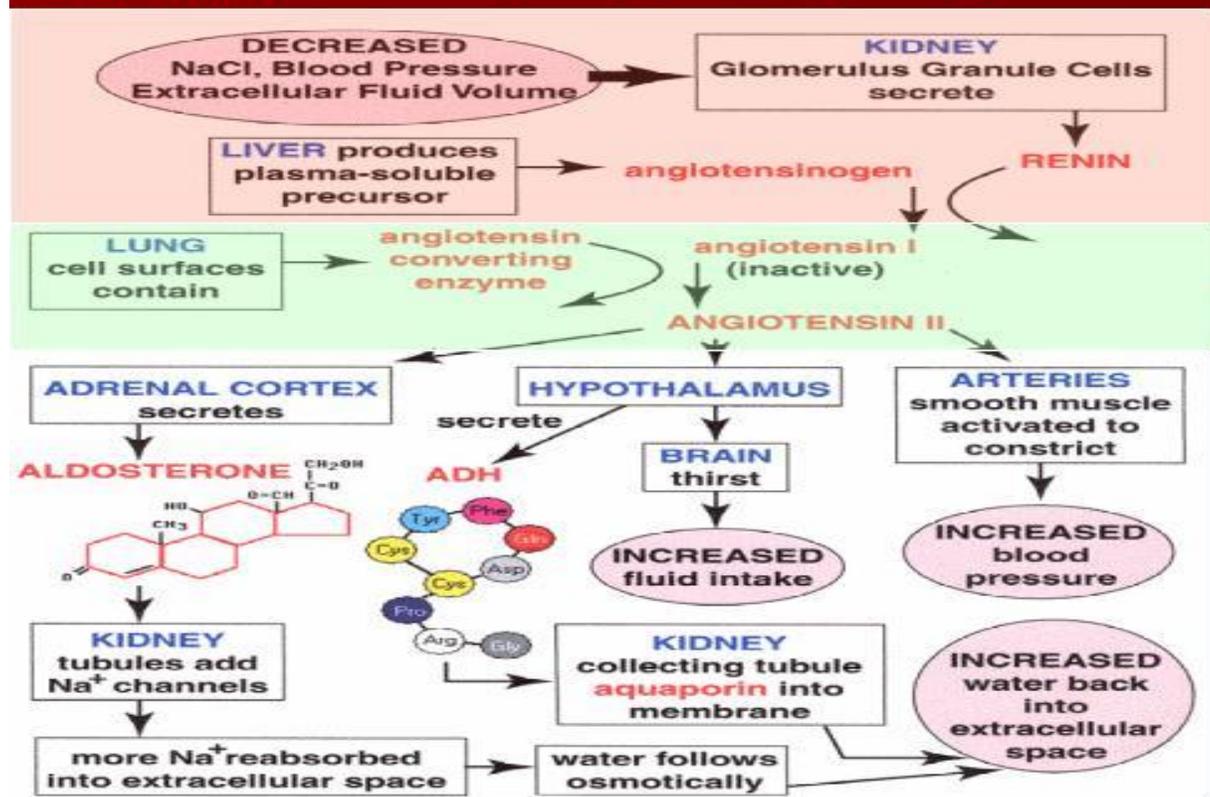


Основы физиологии мочевыделительной системы

Ренин-Ангиотензин-Альдостероновая Система в гормональной регуляции давления

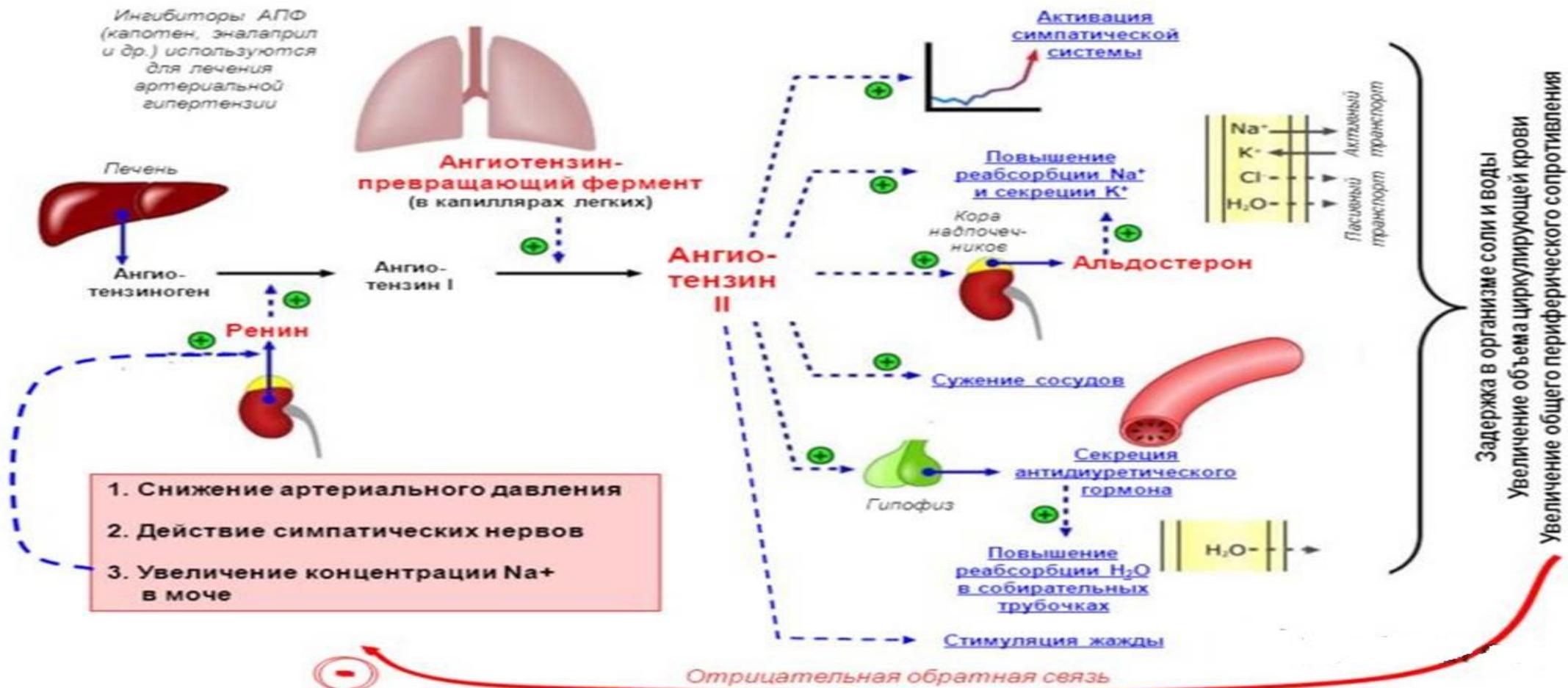
Ренин – фермент, из юкстагломерулярных клеток почек
Ангитензиноген – фрагмент альфа₂-глобулина
Ангиотензин I (10 а/к)
Ангиотензин II (8 а/к) – активация АТ₁-рецепторов, рост внутриклет. кальция и вазоконстрикция + выброс **вазопрессина** и **альдостерона** (обратное всасывание воды и Na⁺ в почках)

конкуренция с ANP



Основы физиологии мочевыделительной системы

Ренин-ангиотензин-альдостероновая система



Семiotика органов мочевыделительной системы

Жалобы :

I. Болевой синдром:

- 1) спазм мочевыводящих путей (мочеточника)
- 2) Воспалительный отек слизистой оболочки и/растяжения почечной лоханки
- 3) Растяжение почечной капсулы

II. Синдром нарушения мочеотделения:

- 1) Полиурия (массивная водная нагрузка ,применение осмотических диуретиков, прием салуретиков, нарушение функции почек, др. заболевания, связанные с нарушением процесса создания осмотического концентрационного градиента и концентрирования мочи (несахарный диабет, пиелонефрит)
- 2) Олигоурия
- 3) Анурия (секреторная, экскреторная(ишурия)



Семiotика органов мочевыделительной системы

III. Синдром артериальной гипертензии (паренхиматозная АГ, вазоренальная АГ.

Для симпатической почечной АГ в отличие от гипертонической болезни характерно:

Более высокий уровень диастолического АД (110-120 мм.рт.ст)

Частое злокачественное течение АГ, быстро развиваются со стороны сосудов головного мозга, сердца, аорты, прогрессирует почечная н/д

Редко встречается кризовое течение

IV. Отечный синдром



Семiotика органов мочевыделительной системы

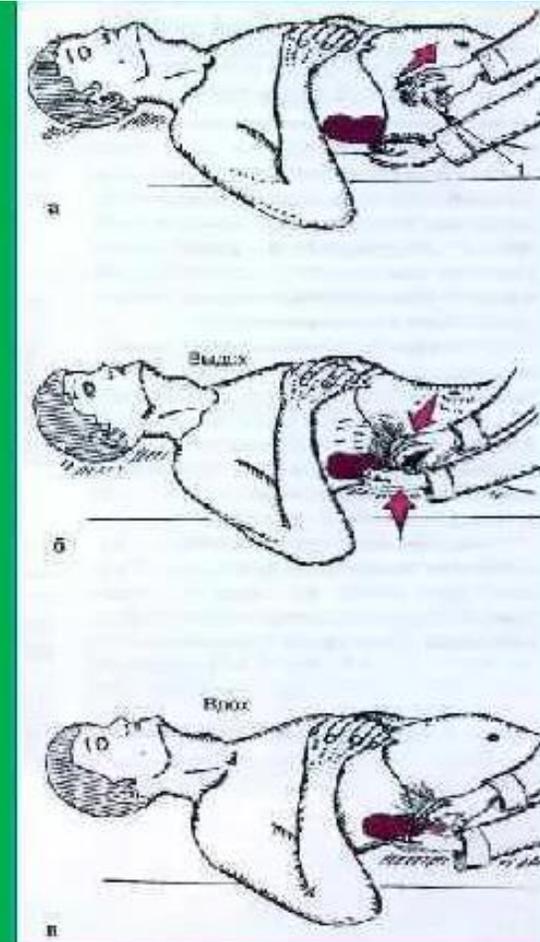
Отличия отеков почечного и сердечного происхождения

Отличия	Почечные отеки	Сердечные отеки
Время появления	По утрам	К вечеру
Наиболее ранняя локализация	На лице, веках	На стопах, голених
Локализация в поздних стадиях заболевания	Повсеместно: на лице, туловище, конечностях	В отлогих местах: на стопах, голених, в области поясницы
Окраска кожных покровов	Бледная	Синюшная (акроцианоз)
Консистенция отеков	Рыхлые, ямка при надавливании на область отека быстро исчезает	Плотные, ямка при надавливании на область отека исчезает медленно

Осмотр области почек и мочевого пузыря

ОСНОВНЫЕ МОМЕНТЫ:

- а)** Ладонь левой руки врача накладывают на поясничную область так, чтобы указательный палец находился чуть ниже XII ребра. Согнутые пальцы правой руки устанавливают под реберной дугой латеральнее наружного края прямых мышц живота.
- б)** Во время вдоха правой рукой сдвигают кожу вниз и создают кожную складку.
- в)** Во время выдоха правую руку погружают вглубь живота, а левой рукой стремятся приблизить кпереди область соответствующего фланка.
- г)** Во время глубокого вдоха, когда почка опускается вниз, стремятся захватить почку между двумя сближающимися руками и если это удастся (только при увеличении или опущении почки), соскальзывают правой пальпирующей рукой вниз, определяя консистенцию, поверхность и болезненность органа).



Осмотр области почек и мочевого пузыря

Болевые точки:

Верхняя мочеточниковая точка

Средняя мочеточниковая точка

Реберно-позвоночная точка

Реберно-поясничная точка

Пальпируемость почки	Состояние поверхности почки	Консистенция почки	Болезненность	Возможная патология
Почка не пальпируется	-	-	Отсутствует	Норма или заболевания без значительного их увеличения или смещения
Почка пальпируется	Ровная гладкая	Слегка уплотнена	Умеренная или отсутствует	Гидронефроз
		Мягкоэластической консистенции	Отсутствует	Нефроптоз (опущение почки)
	Бугристая, не ровная	Плотная	Умеренная	Опухоль почки
		Мягкоэластической консистенции	Умеренная Или отсутствует	Поликистоз почки

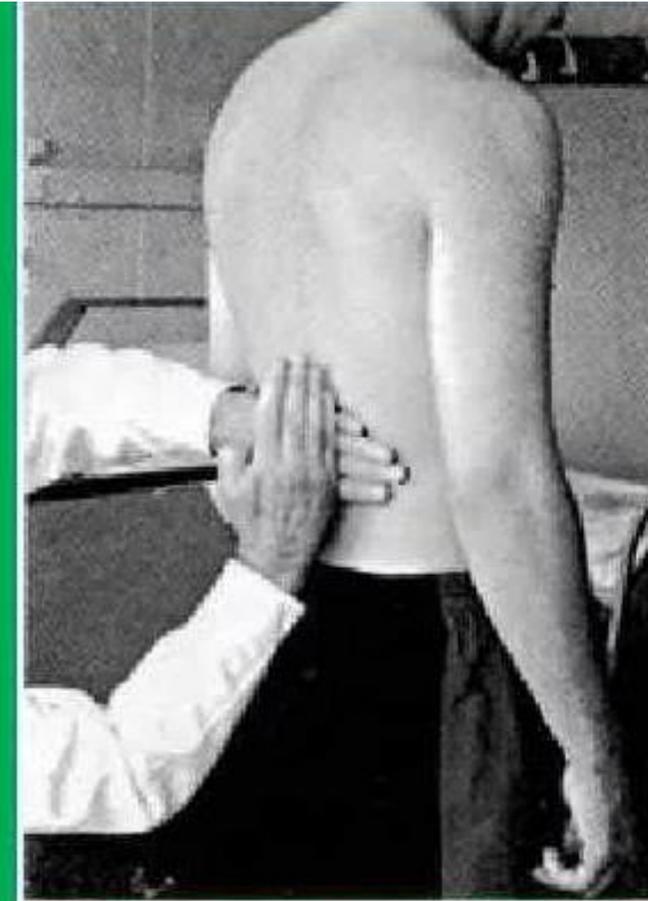
Осмотр области почек и мочевого пузыря

МЕТОДИКА ПЕРКУССИИ ОБЛАСТИ ПОЧЕК

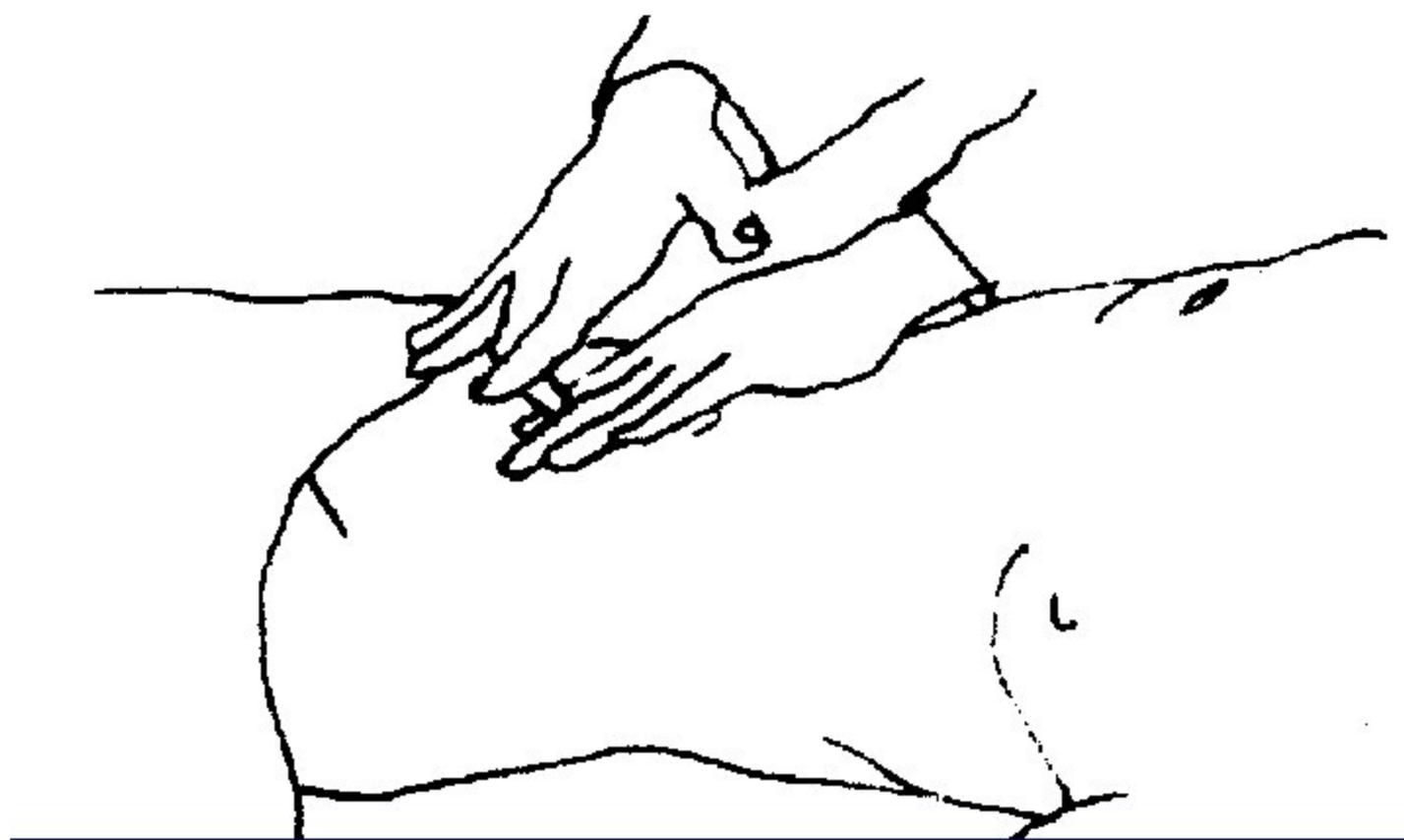
- 1) При исследовании почек применяют метод поколачивания. Врач кладет левую руку на поясницу больного в зоне проекции почек, а ребром ладони наносит по ней короткие и не очень сильные удары.
- 2) Если больной при поколачивании ощущает боль, симптом расценивается как положительный.

Положительный симптом Пастернацкого может быть обусловлен:

- 1) сотрясением растянутой и напряженной почечной капсулы, например, при заболеваниях почек, сопровождающихся значительным воспалительным или застойным набуханием почечной ткани (гломерулонефрит, пиелонефрит, амилоидоз почек, застойная почка);
- 2) сотрясением воспалительной или растянутой и напряженной почечной лоханки, например при пиелите, при гидронефрозе и т.п.
- 3) сотрясением конкрементов, находящихся в почечной лоханке и раздражающих ее слизистую оболочку;
- 4) при нагноении околопочечной клетчатки (паранефрите).



Осмотр области почек и мочевого пузыря



Основы физиологии мочевыделительной системы

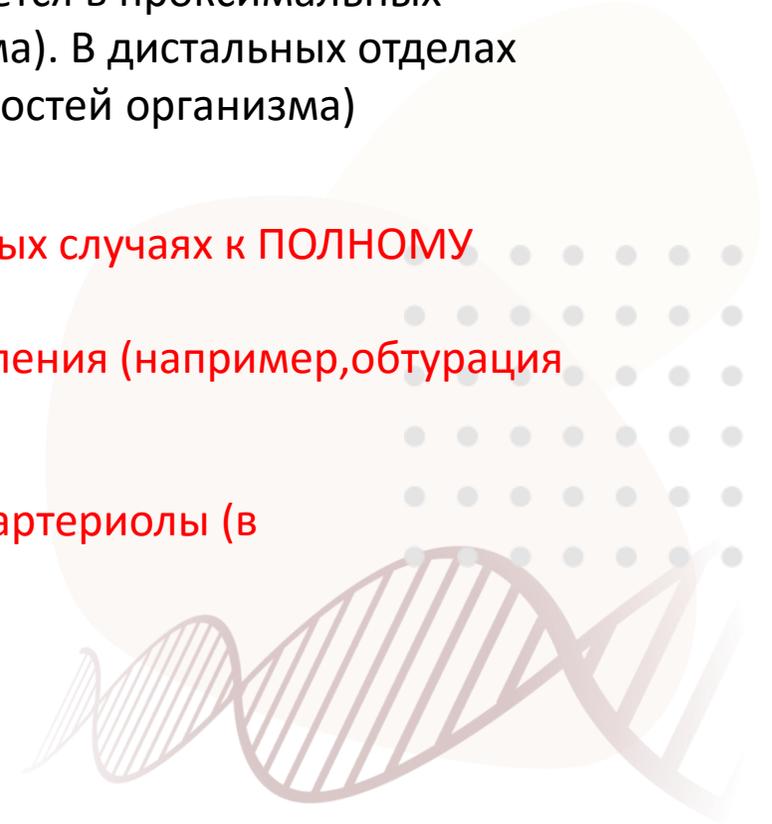
Механизм образования мочи:

- 1) Клубочковая фильтрация (зависит от уровня эффективного фильтрационного давления и проницаемости клубочкового фильтра)
- 2) Канальцевая реабсорбция (80% ионов Na, K, мочевины, вода реабсорбируется в проксимальных извитых канальцах (интенсивность НЕ ЗАВИСИТ от потребностей организма). В дистальных отделах идет факультативная реабсорбция, ее интенсивность ЗАВИСИТ от потребностей организма)
- 3) Секреция

Снижение гидростатического давления крови приведет к РЕЗКОМУ, а в тяжелых случаях к ПОЛНОМУ прекращению клубочковой фильтрации.

Это может возникнуть и при значительном повышении внутрипочечного давления (например, обтурация мочевых путей)

Регуляция почечного кровотока идет за счет изменения тонуса выносящей артериолы (в норме ее диаметр на 30% меньше диаметра приносящей)



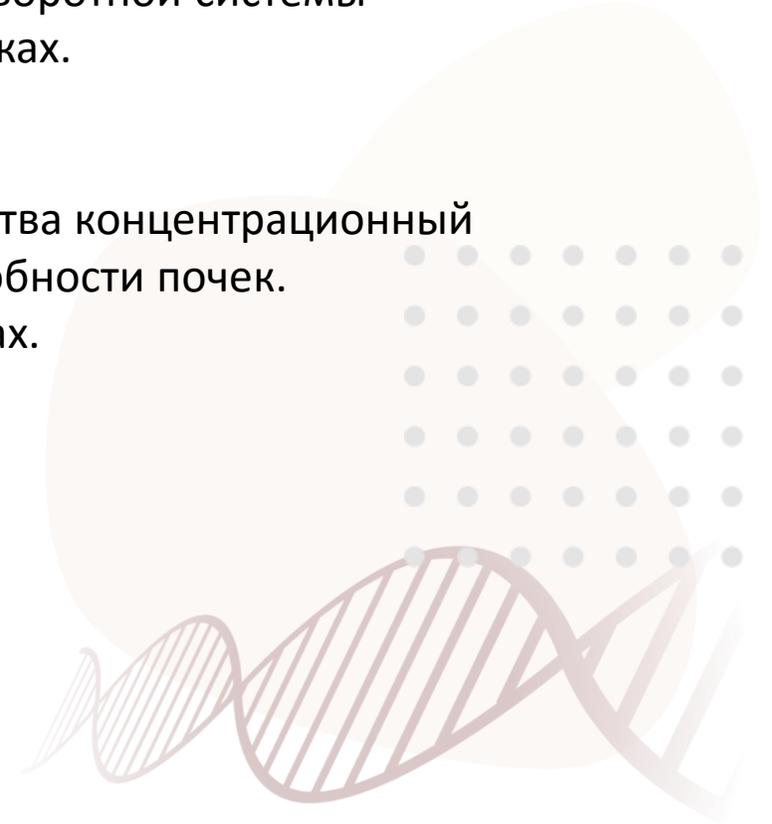
Основы физиологии мочевыделительной системы

Всасывание воды и мочевины регулируется АДГ
А всасывание Na-альдостероном.

Образование, концентрация мочи происходит по принципу противоточно-поворотной системы
Окончательное концентрирование мочи происходит в собирательных трубочках.

Интенсивность зависит от:

- 1) Способности почек создавать в интерстициальной ткани мозгового вещества концентрационный градиент осмотических активных веществ, т.е. от концентрационной способности почек.
- 2) От потребности организма в жидкости и осмотических активных веществах.



АФО мочевыделительной системы у детей

Почки расположены забрюшинно. Форма почки у новорожденных и детей грудного возраста округлая за счет сближения верхнего и нижнего полюсов. У детей старше года происходит распрямление почки, она принимает бобовидную форму. Почечная ножка относительно длинная, составляющие ее артерия и вены расположены косо. В последующем почечная ножка постепенно принимает горизонтальное положение. Кровоснабжение почки осуществляется через а. renalis, большую прямую ветвь аорты. Лимфатические сосуды почки связаны с лимфатическими узлами брюшной аорты. Имеется тесная связь лимфатических сосудов почки и кишечника, что способствует легкости перехода из кишечника в почки и развитию пиелонефрита.



АФО мочевыделительной системы у детей

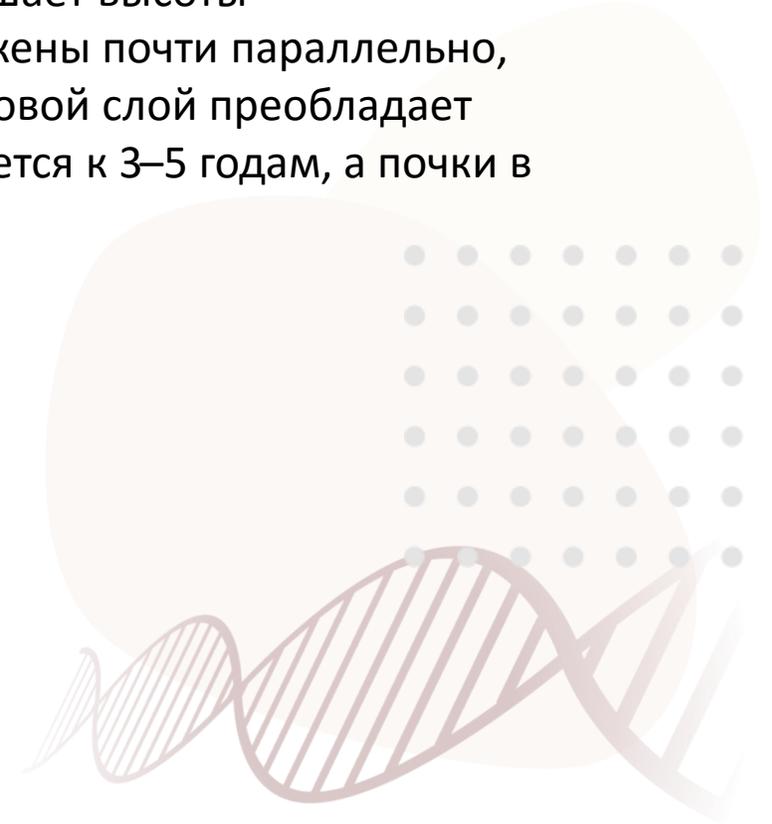
Околопочечная клетчатка и жировая капсула у новорожденных и детей раннего возраста выражены слабо, поэтому почки более подвижны. Фиброзная капсула почки становится выраженной к 5 годам, а к 10–14 годам она по своему строению приближается к фиброзной капсуле взрослого человека. Поверхность почки у новорожденных и детей раннего возраста бугристая за счет дольчатого строения. Бугристость почки сохраняется до 2–5 лет, а затем постепенно исчезает. Лоханки почек относительно шире, чем у взрослых, располагаются у детей до 5 лет внутривнепочечно. Размеры почек у детей младшего возраста относительно большие. Отношение их массы к массе тела в периоде новорожденности составляет 1:100, а у взрослых – 1:200. Длина почки новорожденного составляет 4,2–4,4 см, масса – 10–12 г. Наиболее быстрый рост почки происходит в течение первых 1,5 лет жизни. К школьному возрасту длина почки составляет в среднем 8 см, а масса – 60 г. У подростков длина почки увеличивается до 10–12 см, а масса – до 115–120



АФО мочевыделительной системы у детей

Почки у новорожденного расположены ниже, чем у детей старшего возраста. Верхний полюс левой почки проецируется на уровне нижнего края ThXI, а правой – расположен на половину высоты позвонка ниже. После 5–7 лет положение почек относительно позвоночника приближается к таковому у взрослого человека. Разница в положении контралатеральных почек в норме не превышает высоты тела одного поясничного позвонка. Почки у детей раннего возраста расположены почти параллельно, только в старшем возрасте происходит сближение их верхних полюсов. Мозговой слой преобладает над корковым. Морфологическое созревание коркового вещества заканчивается к 3–5 годам, а почки в целом – к школьному возрасту.

Почки выполняют :
гомеостатическую
экскреторную
синтетическую
регуляторную.

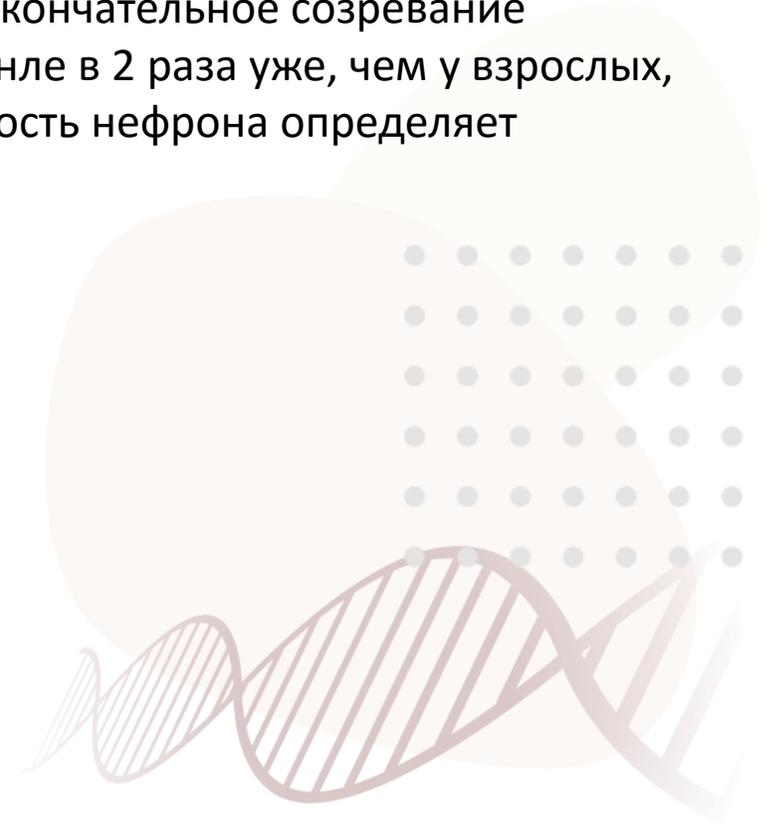


АФО мочевыделительной системы у детей

Размеры нефронов и почечных клубочков увеличиваются с возрастом: у годовалых детей средний диаметр клубочка около 100 мкм, у взрослого – около 200 мкм.

Клубочки у новорожденного имеют малый диаметр, многие из них слабо дифференцированы и не функционируют, с возрастом длина нефрона значительно увеличивается, окончательное созревание коркового вещества происходит к 3–5 годам. Просвет канальцев и петли Генле в 2 раза уже, чем у взрослых, поэтому реабсорбционная поверхность меньше. Морфологическая незрелость нефрона определяет особенности функции почек новорожденного и детей раннего возраста:

1. низкую клубочковую фильтрацию
2. ограниченные реабсорбционную и секреторную функции
3. сниженную концентрационную функцию.



АФО мочевыделительной системы у детей

У детей раннего возраста мочеточники относительно шире, чем у взрослых, более извилисты, гипотоничны: их мышечные и эластические волокна развиты слабо. Все это предрасполагает к застою мочи и присоединению микробновоспалительного процесса в вышележащих отделах. Длина мочеточников у новорожденных составляет 4–7 см, к году увеличивается до 10 см, а в 4 года равна 15 см.

Мочевой пузырь имеет следующие особенности: у грудных детей расположен выше, чем у взрослых; имеет овальную форму и полностью сформированную слизистую оболочку; мышечная и эластическая ткани его стенки слаборазвиты, по мере роста ребенка происходит утолщение мышечного слоя и эластических волокон. Емкость пузыря у новорожденного – 30 мл, в 5 лет – до 200 мл. Малым объемом мочевого пузыря, низкой чувствительностью к антидиуретическому гормону объясняется учащенный ритм мочеиспусканий у детей раннего возраста. У детей имеется склонность к пузырно-мочеточниковым рефлюксам – обратному забросу мочи из пузыря в мочеточник.



АФО мочевыделительной системы у детей

Емкость мочевого пузыря:

у детей до 1 года – 35–50 мл;

1–3 года – 50–90 мл;

3–5 лет – 100–150 мл;

5–9 лет – 200 мл;

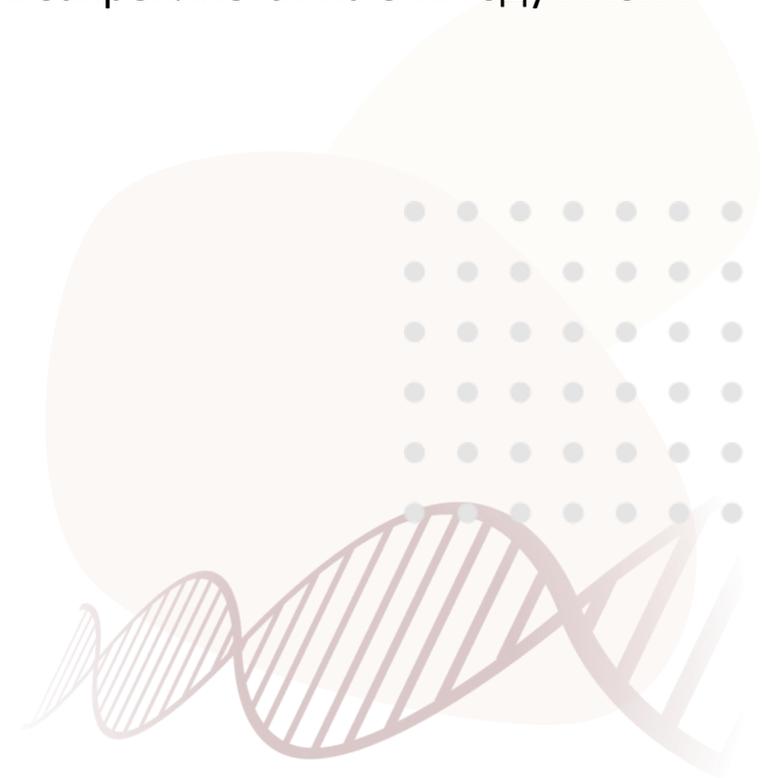
старше 10 лет – 250–400 мл.

Уретра у девочек, даже у новорожденных, намного короче и шире, чем у мальчиков, что способствует быстрому распространению инфекции из мочевого пузыря в верхние отделы мочевой системы. Кривизна мочеиспускательного канала у грудных детей выражена сильнее. Первое мочеиспускание у большинства доношенных детей происходит в первые сутки жизни. Количество выделяемой за сутки мочи у новорожденного в первые 2–3 дня обычно невелико (транзиторная олигурия). В последующем количество мочи увеличивается. Соотношение дневного диуреза и ночного в норме колеблется от 2:1 до 3:1. Суточный диурез у здорового ребенка первых 10 лет жизни можно ориентировочно рассчитать по одной из двух формул:

$СД = 100 (n + 5)$; $СД = 600 + 100 (n - 1)$, где СД – объем мочи за сутки; n – число лет.

АФО мочевыделительной системы у детей

Формирование у ребенка условного рефлекса мочеиспускания и навыков опрятности можно начинать с 5–6 мес. К концу 1-го года жизни в периоды бодрствования ребенок должен проситься на горшок. Однако во время сна, увлекательных игр, волнения непроизвольное мочеиспускание может наблюдаться у детей до трехлетнего возраста. Но прочный и постоянный навык пользования горшком закрепляется на 3-м году жизни.



Семiotика поражений мочевыделительной системы у детей

Дизурические расстройства – это нарушения акта мочеиспускания, которые включают боль и рези при мочеиспускании, учащение или урежение мочеиспусканий, ночное и дневное недержание и недержание мочи,

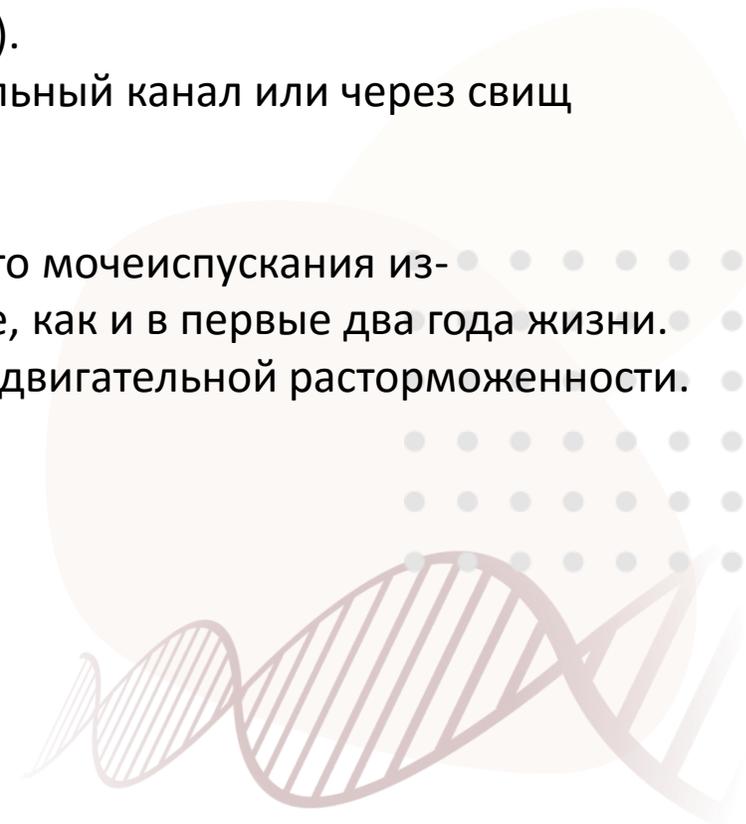
энурез – недержание мочи во сне (ночное непроизвольное мочеиспускание).

Недержание мочи – непроизвольное выделение мочи через мочеиспускательный канал или через свищ (фистулу), соединяющий мочевой тракт с поверхностью тела.

Различаются первичный и вторичный энурез.

При первичном энурезе не вырабатывается условный рефлекс произвольного мочеиспускания из-за неправильного воспитания ребенка. Ребенок продолжает мочиться во сне, как и в первые два года жизни.

Вторичный энурез возникает чаще у детей в возрасте 4–10 лет с синдромом двигательной расторможенности.



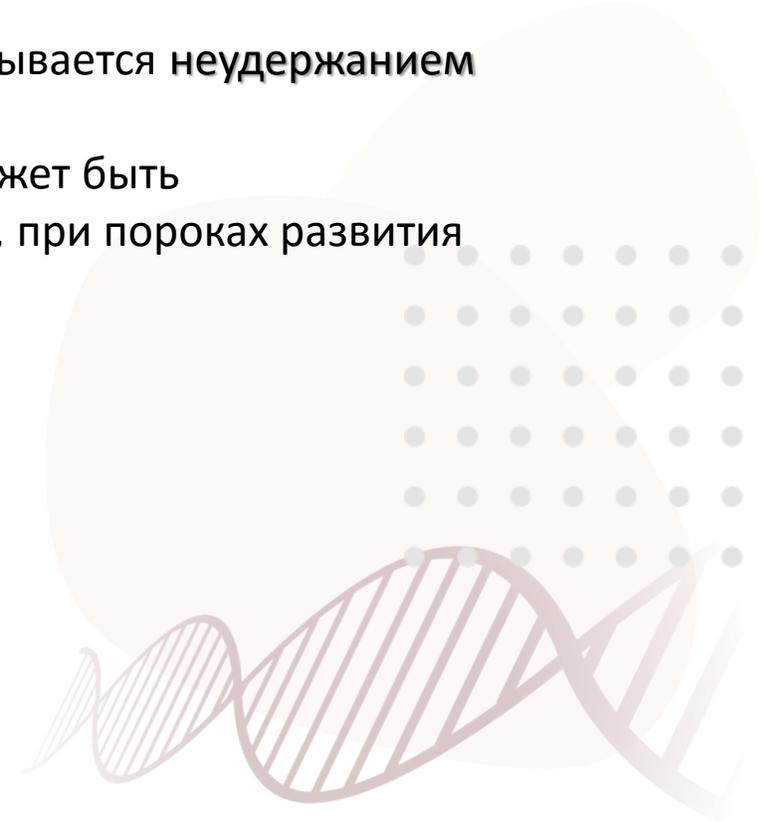
Семиотика поражений мочевыделительной системы у детей

Поллакиурия – это учащенное мочеиспускание малыми порциями (каплями).

Императивный позыв – это появление неодолимого позыва к мочеиспусканию с резким укорочением промежутка времени (до нескольких секунд) до обязательного опорожнения мочевого пузыря.

Неспособность ребенка удерживать мочу при позыве к мочеиспусканию называется **неудержанием мочи**.

Недержание мочи – выделение мочи без позыва к мочеиспусканию. Оно может быть при врожденных и приобретенных заболеваниях спинного мозга (истинное), при пороках развития мочевыводящих и половых органов (ложное).



Семиотика поражений мочевыделительной системы у детей

Задержка мочеиспускания (ишурия) бывает частичной и полной (острой и хронической). Для частичной задержки мочеиспускания характерно неполное опорожнение мочевого пузыря, которое наблюдается при наличии препятствия на уровне шейки мочевого пузыря и уретры, нарушающего пассаж мочи.

Острая полная задержка может быть следствием камнеобразования, травм (разрыва) уретры и других причин, хроническая – следствием травмы, заболеваний спинного мозга.

Олигурия – уменьшение суточного количества мочи – является признаком нарушения либо продукции, либо выделения мочи (диурез менее 0,5 мл/кг/ч или 250 мл/м² поверхности тела в сутки).



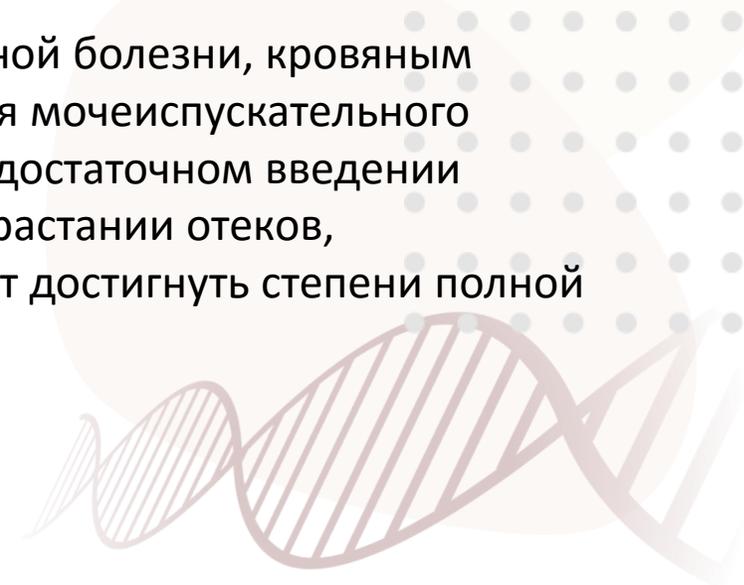
Семiotика поражений мочевыделительной системы у детей

Различаются олигурия преренальная, ренальная и постренальная.

Преренальная олигурия – рвота, понос, осмотический диурез, ожоги, обильное потоотделение, шоковая почка при остром эндогенном или экзогенном разрушении тканей, кровотечение, гипоальбуминемия, сепсис, заболевания миокарда, пороки сердца, перикардит, патология почечных артерий, нефросклероз, васкулит.

Ренальная олигурия – гломерулонефрит, острый интерстициальный нефрит, острый некроз канальцев, отравление нефротоксическими веществами, эмболия, инфекционный эндокардит, системные васкулиты, гемолитико-уремический синдром.

Постренальная олигурия – обструкция мочеточника камнем при мочекаменной болезни, кровяным сгустком, опухолью, стриктура мочеиспускательного канала, стеноз отверстия мочеиспускательного канала, заболевания предстательной железы. Олигурия наблюдается при недостаточном введении жидкости с пищей, при лихорадочных заболеваниях, рвоте и поносе, при нарастании отеков, транссудатов и экссудатов. При заболеваниях сердца и почек олигурия может достигнуть степени полной анурии.



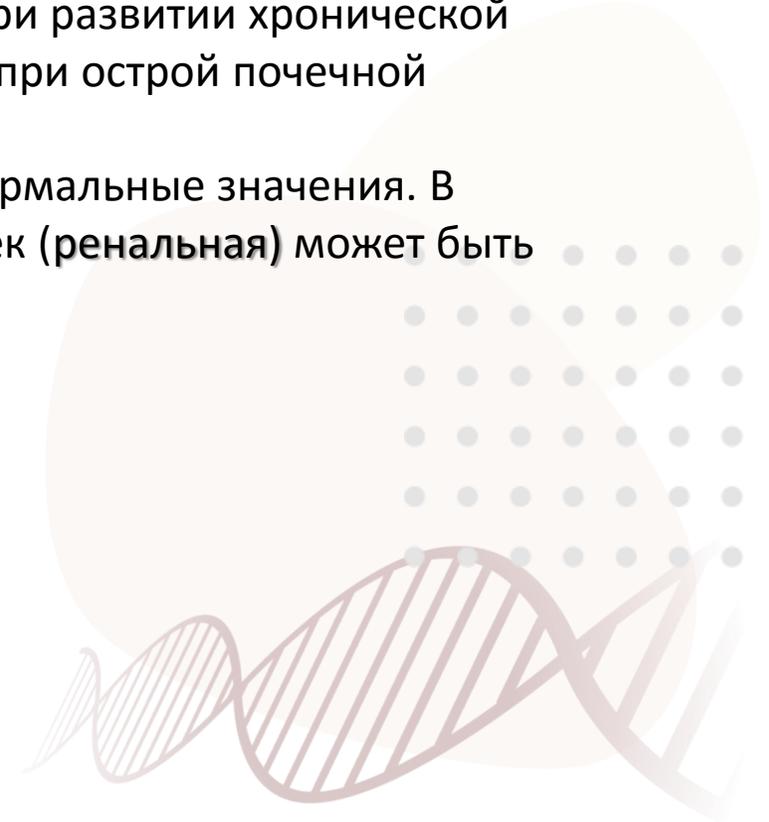
Семиотика поражений мочевыделительной системы у детей

Об анурии говорят при диурезе менее 1/15 нормы (менее 0,15 мл/кг) или его полном отсутствии. Анурия всегда свидетельствует о почечной недостаточности.

Под термином «полиурия» понимается увеличение диуреза в 2 раза по сравнению с нормой, или количество мочи >1500 мл/м² в сутки. Полиурия выявляется при сахарном и несахарном диабете, синдроме де Тони – Дебре –Фанкони, заболеваниях сердца и почек, может быть компенсаторной при развитии хронической почечной недостаточности (полиурическая фаза) или в период выздоровления при острой почечной недостаточности.

Протеинурия – это появление в моче белка, количество которого превышает нормальные значения. В зависимости от механизма возникновения протеинурия при заболеваниях почек (ренальная) может быть гломерулярной (клубочковой), тубулярной (канальцевой) и смешанной.

Выделяются протеинурию:
преренальную(переполнения),
постренальную
секреторную
чистую
функциональную.



Семiotика поражений мочевыделительной системы у детей

Гистурш – появление в моче органоспецифических тканевых белков (при злокачественных новообразованиях, некрозах тканей).

Функциональная протеинурия объединяет ортостатическую, протеинурию напряжения, лихорадочную протеинурию. Лихорадочная протеинурия может развиваться у детей без поражения почек при заболеваниях, сопровождающихся гипертермией. Транзиторная протеинурия связана с переохлаждением, гиперинсоляцией.

Протеинурия может быть селективной и неселективной. Нефротический синдром (НС) наблюдается при заболеваниях собственно почек (гломерулонефрит, микрокистоз почек, первичный амилоидоз, семейный НС) или при других заболеваниях, приводящих к формированию НС, поражения почек: СКВ, дерматомиозита, узелкового периартериита, геморрагического васкулита. НС возникает при сахарном диабете, лимфогранулематозе, вторичном амилоидозе, периодической болезни, опухолях различной локализации, аллергических заболеваниях, врожденных пороках сердца, инфекционном эндокардите, недостаточности кровообращения, констриктивном перикардите, тромбозе почечных сосудов, при отравлениях солями тяжелых металлов, лекарственными препаратами, вакцинами, сыворотками, при инфекциях и паразитарных заболеваниях (туберкулезе, хроническом активном вирусном гепатите, сифилисе, малярии).



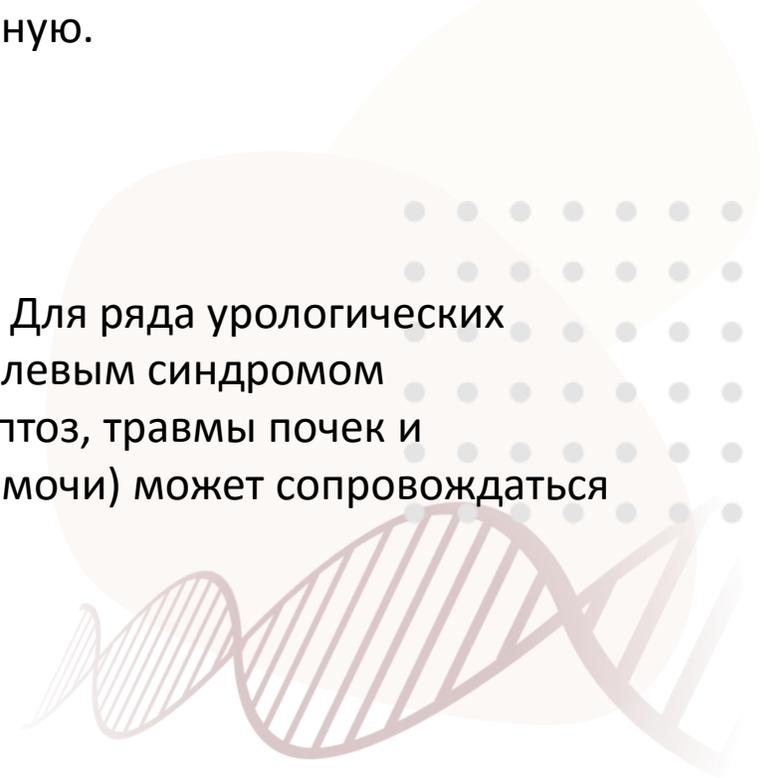
Семиотика поражений мочевыделительной системы у детей

Гематурия по интенсивности различается на микро- и макрогематурию. При первичном или вторичном поражении почек развивается ренальная гематурия; при заболеваниях нижних отделов мочевыводящих путей – постренальная гематурия. Гематурия может быть изолированной или сочетающейся с протеинурией, лейкоцитурией, цилиндрурией. Наиболее распространенными причинами изолированной гематурии являются камни, травмы, опухоли, IgA-нефропатия, туберкулез, серповидно-клеточная анемия, простатит. По характеру гематурия делится на инициальную, терминальную, тотальную.

Основные виды гематурии у детей представлены:

ренальной, которая может быть первичной и вторичной, и постренальной гематурией.

Наиболее частая причина первичной ренальной гематурии – гломерулонефрит. Для ряда урологических заболеваний характерно сочетание микро- и макрогематурии с преходящим болевым синдромом (мочекаменная болезнь, тромбоз почечных артерий и вен, выраженный нефроптоз, травмы почек и др.). Гидронефроз (расширение лоханок и чашечек почки с нарушением оттока мочи) может сопровождаться умеренно выраженной гематурией.

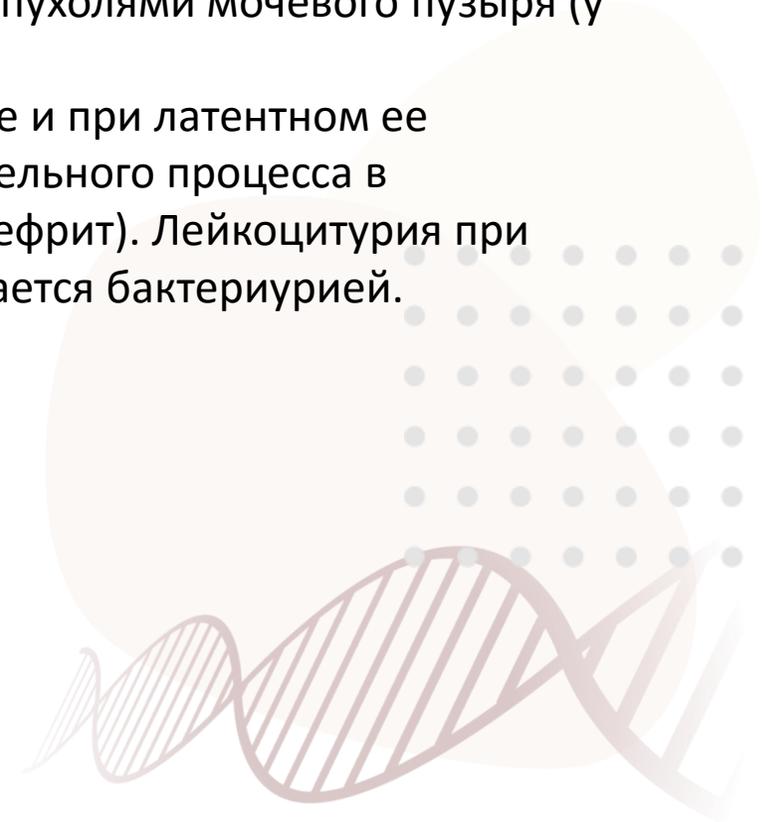


Семиотика поражений мочевыделительной системы у детей

Гематурия наблюдается при заболеваниях крови вследствие нарушения тромбоцитарного звена в системе гемостаза (тромбоцитопения, тромбоцитопатия), дефицита факторов свертывания крови (гемофилия и др.), реже при гемолитических анемиях, серповидно-клеточной анемии, ДВС-синдроме.

Постренальная гематурия связана со многими заболеваниями: острым и хроническим циститом, камнями мочевого пузыря, ангиомой, туберкулезной инфекцией, травмой, опухолями мочевого пузыря (у детей редко)

Лейкоцитурия – один из основных признаков мочевой инфекции, в том числе и при латентном ее течении. Значительная лейкоцитурия (пиурия) является признаком воспалительного процесса в почках или мочевыводящих путях (туберкулез почки, пиелит, цистит, пиелонефрит). Лейкоцитурия при микробно-воспалительном процессе в мочевой системе обычно сопровождается бактериурией.



Функциональные пробы

Проба Реберга - клубочковая фильтрация. Креатинин в клубочках свободно фильтруется практически полностью, не подвергаясь обратному всасыванию в почечных канальцах. Поэтому при уменьшении клубочковой фильтрации креатинин накапливается в крови. Небольшое дополнительное количество креатинина может поступать в мочу путем канальцевой секреции. Проба Земницкого – концентрационная функция.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЫ

ПРОБА РЕБЕРГА

Определяется коэффициент очищения K_{oc} эндогенного креатинина — клиренс (clearance) — для суждения о выделительной функции клубочков (клубочковая фильтрация — КлФ).

- натощак, в состоянии полного покоя за 1 час собирается моча, в середине этого отрезка времени берется кровь из вены;
- в моче и крови (из вены) определяется содержание креатинина и рассчитывают коэффициент по формуле

Норма клубочковой фильтрации — 90–140 мл/мин. Величины клубочковой фильтрации наиболее низкие утром, повышаются в дневные часы и снижаются вечером.

ПРОБА ЗИМНИЦКОГО (на концентрацию и разведение + оценка суточного ритма выделительной функции почек):

Больной на обычном рационе. Мочу собирают через каждые 3 часа в отдельные банки (8). В порциях измеряют относительную плотность (N:1010-1025) и кол-во выделяемой мочи (СД - 1,5-2,0 л; дневной диурез/ночного диуреза в соотношении 3:1)

АНАЛИЗ МОЧИ ПО НЕЧИПОРЕНКО

Это анализ мочи для более точного подсчета количества форменных элементов. Он дает возможность подсчитать количество лейкоцитов, эритроцитов и цилиндров в 1 мл мочи при необнаружении их в общем анализе. Для анализа собирается средняя порция мочи. В норме лейкоцитов в 1 мл мочи — до 4000, эритроцитов — до 1000, цилиндров — 0-1.

