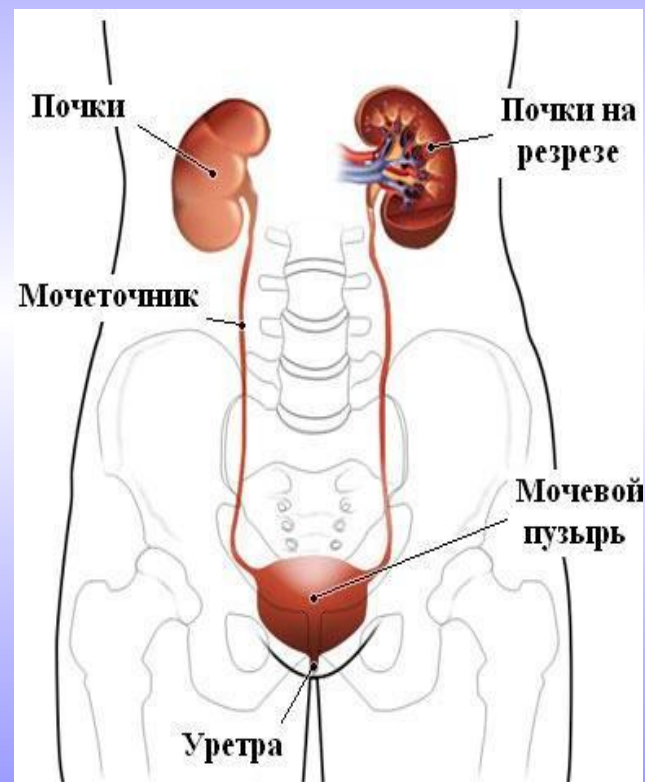


ЭМБРИОГЕНЕЗ, АНАТОМО- ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧЕК И МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ.

.

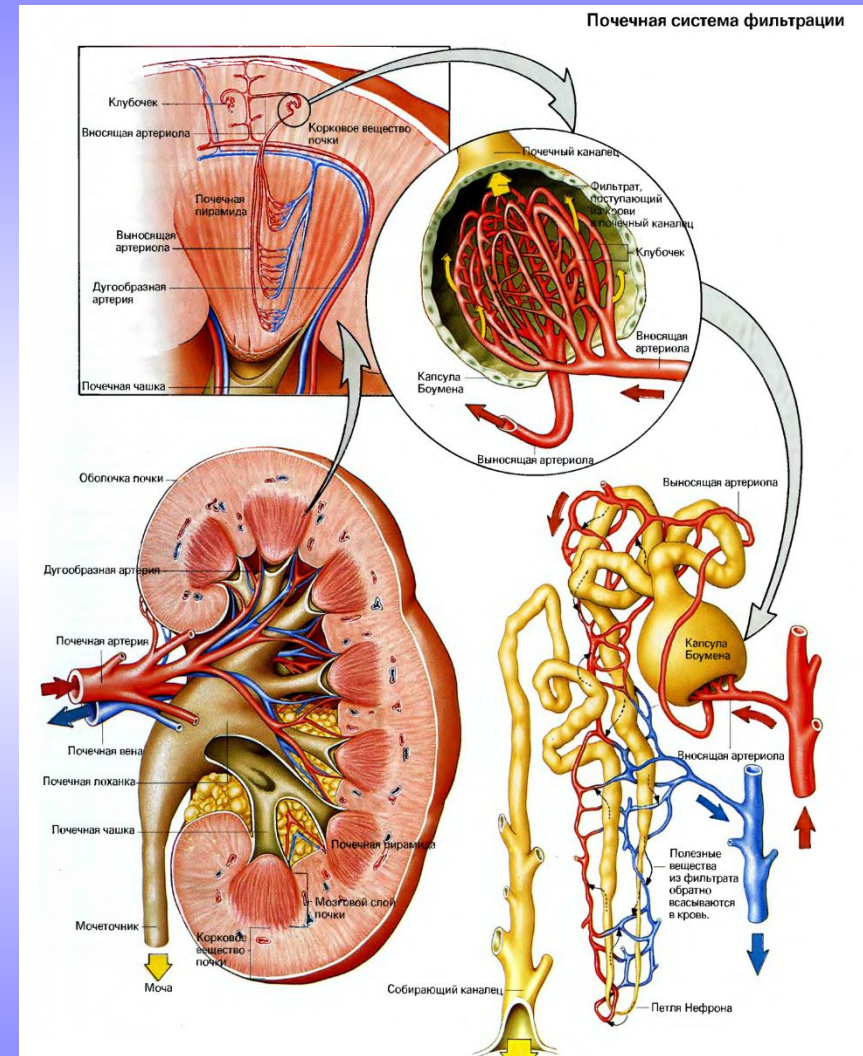
Мочевыделительная система

- Система органов, формирующих, накапливающих и выделяющих мочу у человека.
- Состоит из пары почек, двух мочеточников, мочевого пузыря и мочеиспускательного канала.



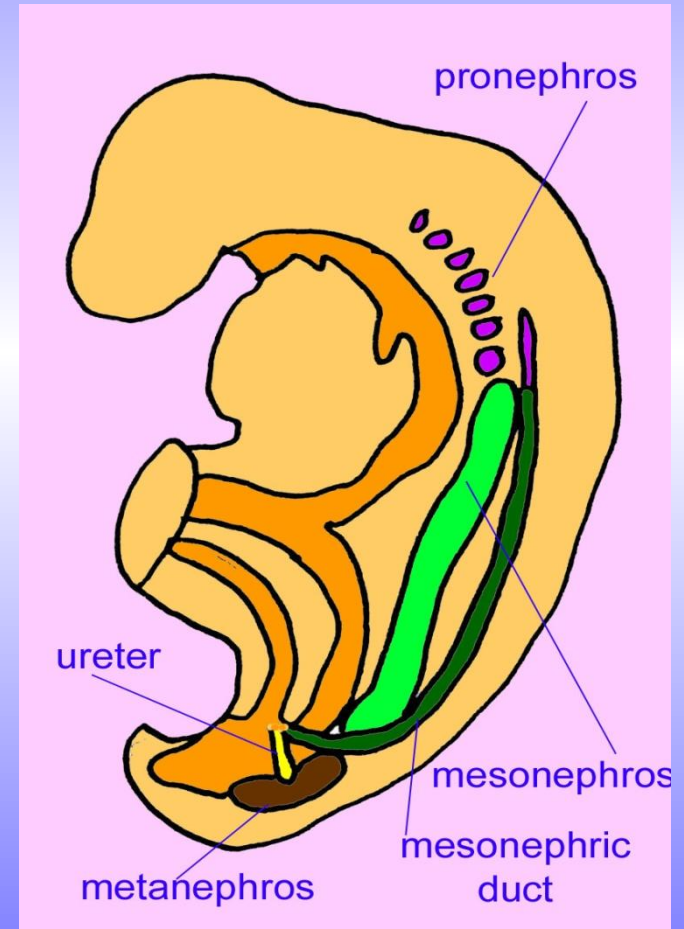
Почки выполняют две основные функции:

- 1) регулируют состав внеклеточной жидкости и кислотно-основного состояния организма;
- 2) обеспечивают выведение из организма токсических веществ или продуктов метаболизма, подлежащих удалению.

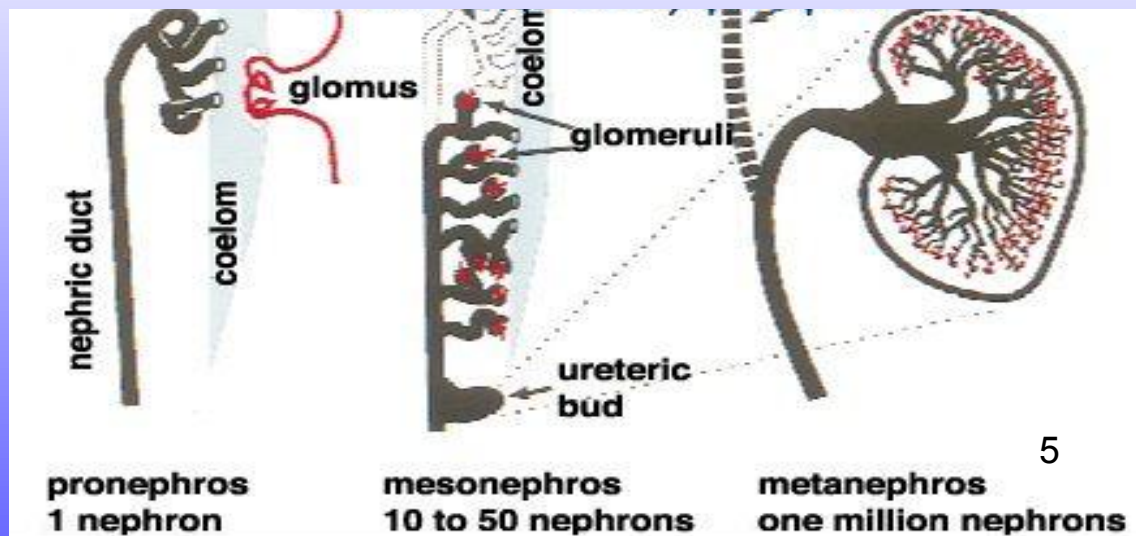


ЭМБРИОГЕНЕЗ ОРГАНОВ МВС

- 1 стадия (3 неделя гестации) образуется пронефрос на латеродорсальной стороне тела эмбриона.
- 2 стадия (4 неделя) мезонефрос – образование канальцев и выводного протока в клоаку.
- 3 стадия (5-7 недели) происходит выпячивание протока мезонефроса, формирование мочеточников, чашечек, собирательных канальцев.



- На 7-9 неделе происходит перемещение почек из каудальной части в область выше бифуркации аорты и совершается поворот почки, формируется мочевой пузырь.
- На 9-11 неделе – начало образования мочи.
- На 20-22 неделе – разграничение коркового и мозгового слоя.
- На 32-36 неделе окончание образования нефронов (1 млн в каждой почке).



Структурные аномалии развития почек и мочевыводящих путей



Агенезия почки



Односторонняя гипоплазия



Подковообразная почка



Тазовая дистопия



Перекрестная дистопия



Удвоенные лоханка и мочеточник

Функционирование почек у плода

- Кровоток и скорость клубочковой фильтрации в почках плода низкие.
- Почки плода способны разводить и подкислять мочу, абсорбировать фосфаты и транспортировать органические вещества.
- Однако основным выделительным органом внутриутробно является плацента.

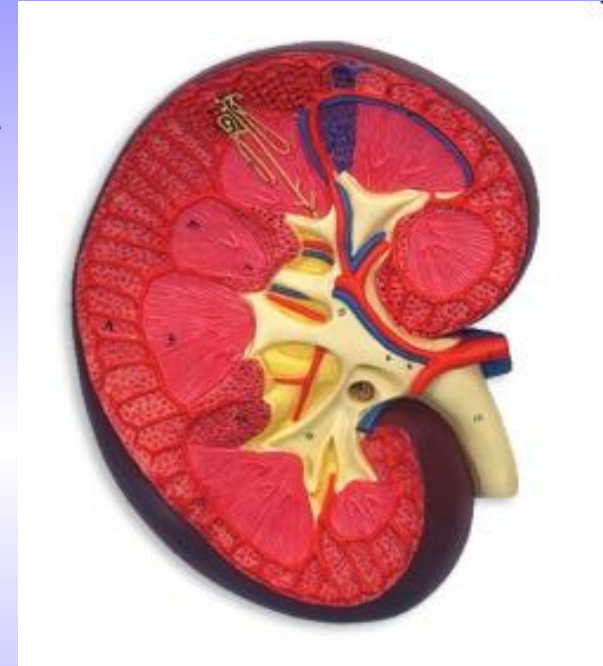


Анатомо-физиологические особенности органов мочевой системы

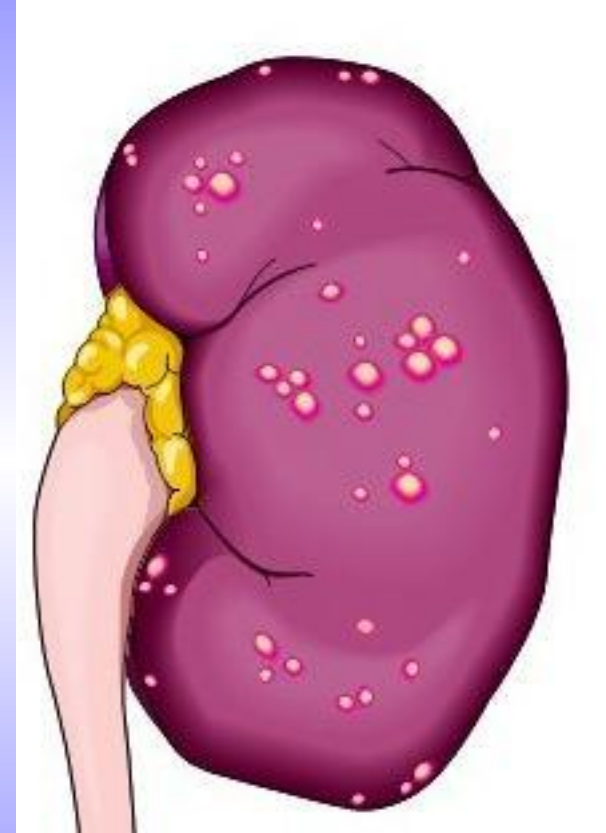
- Почки у детей раннего возраста по размеру больше, чем у взрослых.
- У детей почки составляют 1 / 100 массы тела, тогда как у взрослых 1 / 200.
- К рождению масса почки равна 10–12 г, а к концу первого года утраивается, к 15 годам масса почек увеличивается в 10 раз.

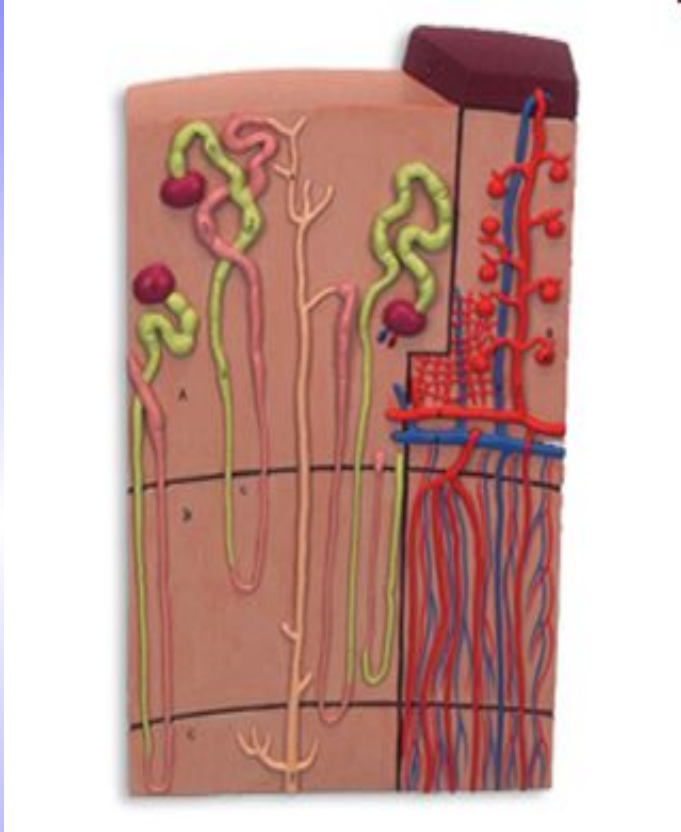


- У детей до 1 года верхний и нижний полюсы каждой почки сближены, и она напоминает округлый орган, а в дальнейшем приобретает бобовидную форму.
- Верхний полюс почек находится на уровне XI-XII грудного позвонка, а нижний - на уровне верхнего края IV поясничного позвонка, т.е. ниже гребешка подвздошной кости. Эта особенность исчезает к 7 годам.



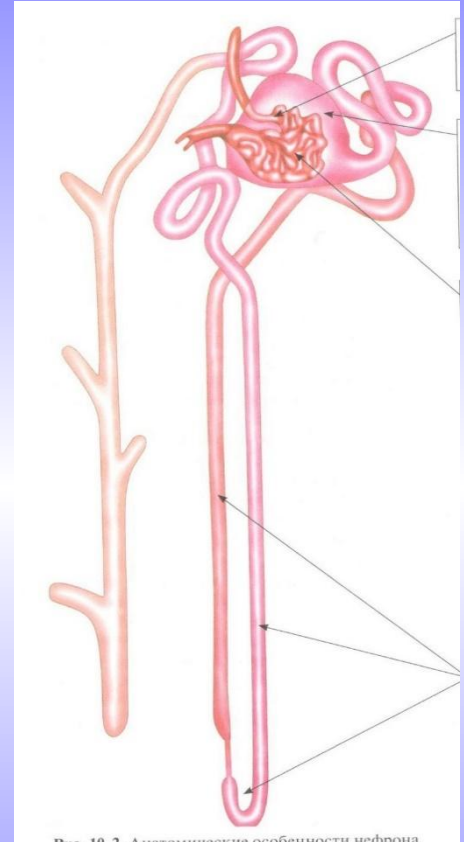
- Жировая капсула почек выражена слабо, поэтому почки довольно подвижны и их можно легко прощупать, особенно правую.
- У детей до 2-х лет строение почек дольчатое (исчезающее к 2-5 годам), толщина мозгового слоя преобладает над толщиной коркового (1:4, в то время как у взрослых 1:2).





- Кортикальный слой почек развит еще недостаточно.
- Морфологическое созревание коркового вещества заканчивается к 3-5 годам, а почки в целом - к школьному возрасту.

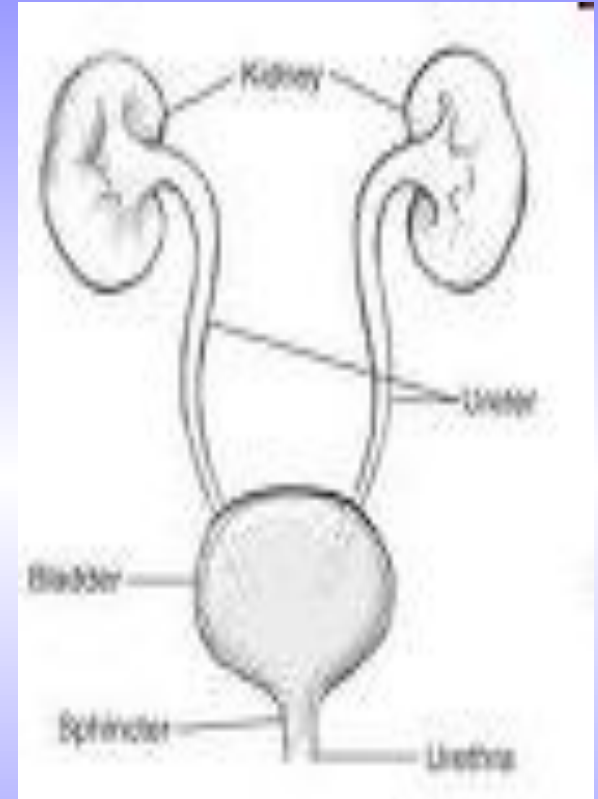
- Число нефронов такое же, как у взрослых, т. е. по 1 млн. в каждой почке, однако размер их меньше и степень развития неодинакова.
- Поверхность клубочка недостаточно сформирована, что ведет к уменьшению фильтрации и высокому сопротивлению при этом.
- Канальцы узкие, короткие, а их просвет почти в 2 раза уже, чем у взрослого человека.



- Петля Генле также короче, а расстояние между ее нисходящим и восходящим коленами больше, чем у взрослых людей.
- Развитие канальцев, петли Генле и собирательных трубок не завершено, юктагломерулярный аппарат не сформирован.
- Почечные лоханки развиты относительно хорошо. Однако мышечная и эластическая ткань развита слабо.
- Созревание почки в целом заканчивается к 3 – 6 годам жизни. Однако все еще есть отличие почек детей от почек взрослых - это тесная связь лимфатических сосудов почек с аналогичными сосудами кишечника. Это зачастую ведет к легкому переходу инфекции из кишечника в почки и развитию пиелонефрита.

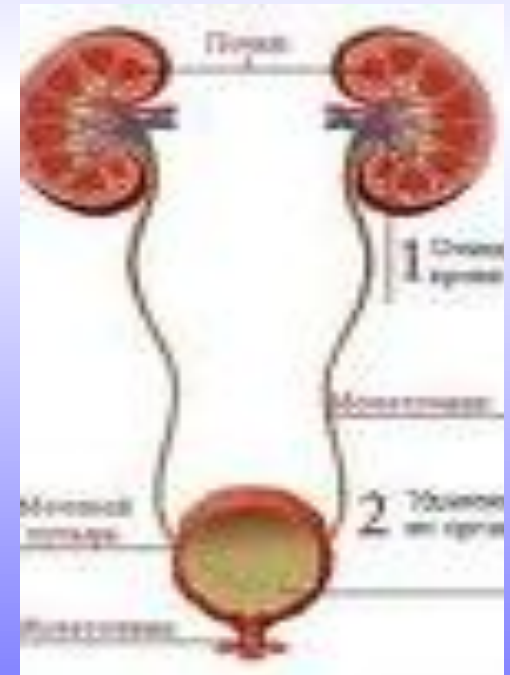
МОЧЕТОЧНИКИ

- У детей раннего возраста мочеточники шире, чем у взрослых, имеют много изгибов.
- Они гипотоничны из-за слабого развития мышечных и эластических волокон.
- Это располагает к застою мочи и развитию микробно-воспалительного процесса в почках.



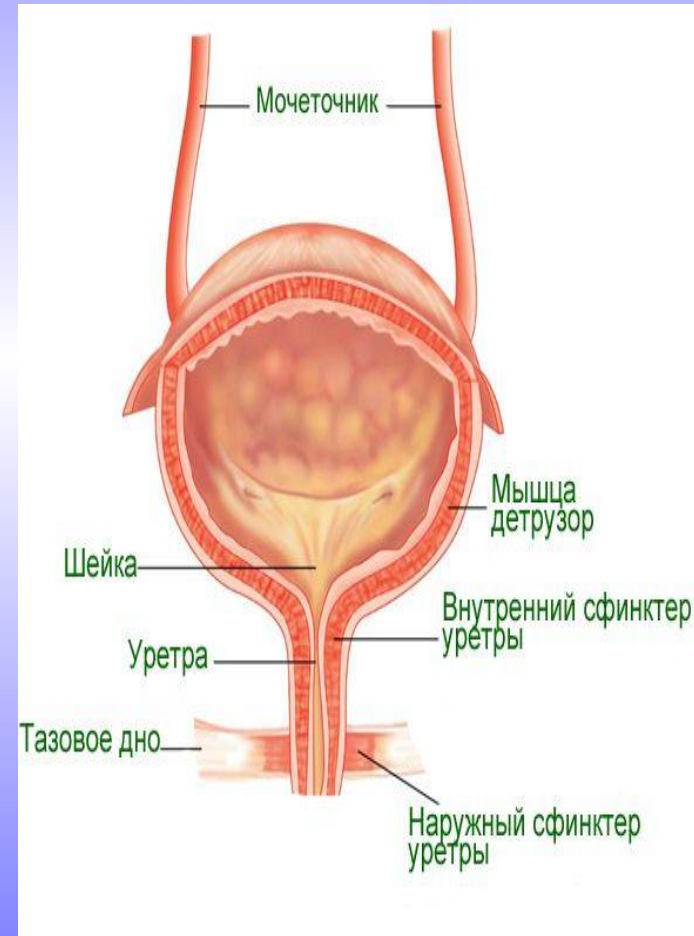
МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ

- Мочевой пузырь у детей расположен выше, чем у взрослых, и его можно легко прощупать над лобком. Это помогает отличить рефлексорную его задержку от прекращения мочеобразования.
- Емкость мочевого пузыря новорожденного до 50 мл, годовалого ребенка – до 100 – 150 мл, у детей 12–15 лет – 300–400 мл.
- В мочевом пузыре хорошо развита слизистая оболочка, но довольно слабы эластическая и мышечная ткань.



МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ (УРЕТРА)

- У новорожденных мальчиков имеет длину 5-6 см. Рост его идет неравномерно: замедляется в раннем возрасте, ускоряется в период полового созревания (до 14-18 см).
- У новорожденных девочек длина мочеиспускательного канала равна 1 - 1,5 см, к 16-ти годам — 3-3,3 см. Диаметр его шире, чем у мальчиков.
- Слизистая оболочка уретры у детей тонкая, легкоранимая, складчатость ее слабо выражена.



- В первые месяцы жизни мочеиспускание является рефлекторным актом, который осуществляется врожденными рефлексам.



- Число мочеиспусканий:

- у новорожденных детей 20-25,
- у грудных детей – 15-16 в сутки,
- в 2-3 года – 7-8,
- у школьников – 5-6 раз.



- Формирование условного рефлекса и навыков опрятности обычно начинается с 5 - 6-месячного возраста, а к году ребенок должен проситься на горшок.



- Однако еще до 3 лет можно наблюдать непроизвольное мочеиспускание во время сна, увлекательных игр, волнений.



- Количество мочи в сутки у детей с возрастом увеличивается.
- Количество мочи, выделяемое в сутки у детей старше года, вычисляется по формуле:
 $600 + 100 (x - 1)$, где x – число лет.



Методика исследования органов мочевыделительной системы

- расспрос ребенка и его родителей
 - осмотр
 - пальпация
 - перкуссия
- лабораторные и инструментальные методы исследования





РАССПРОС

Жалобы:

- боли в животе, в поясничной области;
- дизурические расстройства: частые или редкие мочеиспускания, болезненные мочеиспускания, недержание и неудержание мочи, энурез;
- отеки на лице, ногах (со слов родителей – быстрая прибавка массы ребенка);





- повышение АД, иногда сопровождаемое головной болью, головокружением, болями в области сердца;
- изменение внешнего вида мочи (помутнение, появление осадка, изменение цвета).



ПАЛЬПАЦИЯ ПОЧЕК



Пальпация почек является малоинформативным методом, так как они расположены забрюшинно, доступ к ним прикрыт рёберной дугой.

Прощупать почки можно у детей первых 2 лет жизни (особенно при пониженном питании) вследствие относительно больших размеров и низкого расположения.

ПАЛЬПАЦИЯ ПОЧЕК



Пальпировать почки можно в положении больного:

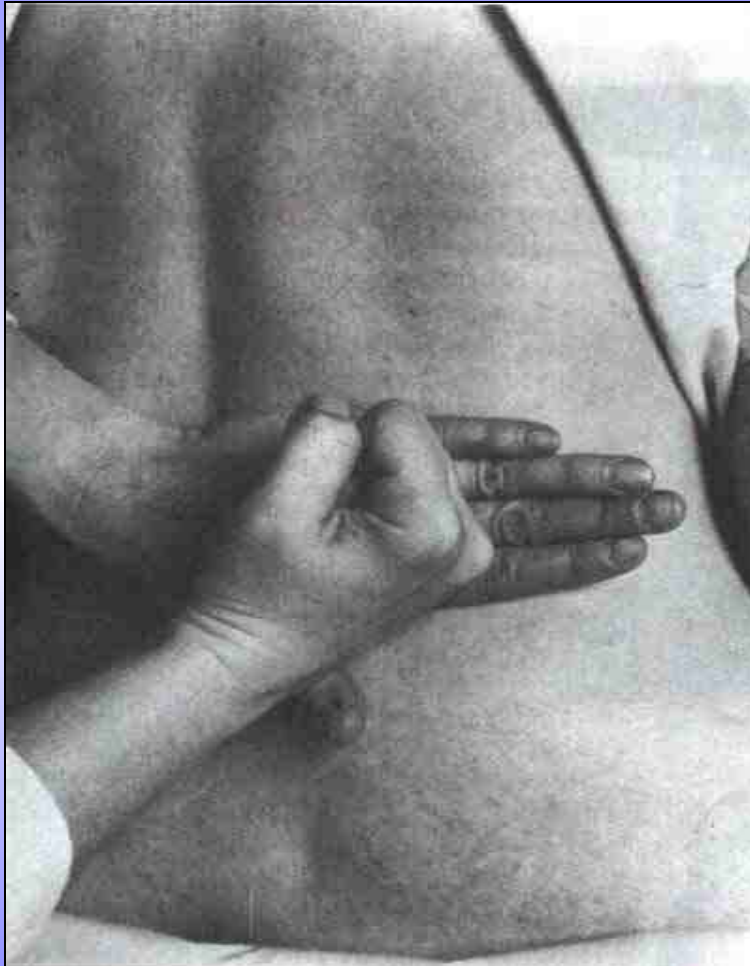
- ☐ лёжа (по В.П. Образцову Н. Д. Стражеско),
- ☐ стоя (по С.П. Боткину),
- ☐ в коленно-локтевом положении (по Ф.И. Пастернацкому).

В норме почки не пальпируются, область их безболезненная.

- Пальпацию мочевого пузыря в надлобковой области проводят двумя руками одновременно.
- При значительном скоплении в нем мочи, особенно при тонкой брюшной стенке, мочевой пузырь прощупывается в надлобковой области в виде эластичного флюктуирующего образования.
- При резком переполнении мочевого пузыря его верхняя граница определяется почти у пупка.



ПЕРКУССИЯ



- Поколачивание поясничной области (модифицированный симптом Пастернацкого) используют для выявления болезненности или неприятных ощущений, иногда отдающихся в ногу или нижнюю половину живота, которые могут возникать при проведении данного исследования (в этом случае симптом оценивается как положительный).

- Положительный симптом поколачивания определяется при воспалительных процессах в почках и околопочечной клетчатке (пиелонефрит, паранефрит), мочекаменной болезни.



- Перкуссией можно определить высоту стояния верхнего полюса наполненного мочевого пузыря над лобком. С этой целью палец-плессиметр левой руки кладут параллельно лобку и перкутируют по средней линии живота от пупка вниз до притупления звука.
- Данный метод используют при подозрении на острую задержку мочеиспускания.
- Перкуторно выявляют также наличие свободной жидкости в брюшной полости.

АУСКУЛЬТАЦИЯ

- Аускультацию живота проводят в проекции сосудов почек с обеих сторон.
- Выявление систолического шума в области почек свидетельствует о возможном поражении почечных артерий (врожденный или приобретенный стеноз почечной артерии) или аорты в данном участке.



Лабораторно-инструментальная диагностика



КЛИНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОЧИ

Физические свойства

Количество – 100-200 мл
мл

Суточный диурез – 1000-1500

Цвет – соломенно-желтый

Реакция – слабо кислая

Прозрачность – прозрачная

Удельный вес – 1018-1028

Белок – не найден

Сахар – не найден

Желчные пигменты – отсутствуют

Осадок – отсутствует

Микроскопия

Эпителиальные клетки – умеренное количество

Лейкоциты – 1-2 экз. в поле зрения

Эритроциты –

Цилиндры –

Клетки почечного эпителия –

Соли –

Слизь –

Бактерии –



МЕТОД НЕЧИПОРЕНКО

- Метод позволяет определить число форменных элементов в 1 мкл мочи. Для исследования используют одноразово выделенную мочу, причём необходима именно средняя порция.
- Нормальные показатели содержания форменных элементов в 1 мл мочи:



Лейкоцитов до 2000

Эритроцитов до 1000

Цилиндров до 20

Анализ мочи по Нечипоренко – проводится с целью выявления воспалительного процесса в мочевыделительной системе.

ПРОБА ЗИМНИЦКОГО

- Характеризует состояние концентрационной и выделительной функции почек.
 - Мочу собирают в течение суток 8 раз каждые 3 часа, исследуют количество и относительную плотность.
- Суточный диурез в норме составляет 1000-1500 мл,
 - соотношение дневного и ночного диуреза 3:1,
- относительная плотность в течение суток от 1010 до 1025,
- размахи числовых значений составляют 10-20 единиц.



Проба Зимницкого

- *Изостенурия* — состояние, при котором максимальная концентрация мочи становится равной осмотической концентрации плазмы крови, при этом максимальная относительная плотность мочи составляет **1010-1012**.
- *Гипостенурия* — состояние, при котором максимальная концентрация мочи ниже осмотической концентрации плазмы крови, при этом максимальная относительная плотность мочи составляет **1005-1008**.
- При остром гломерулонефрите, нефротическом синдроме, застойной почке диурез снижен, а относительная плотность мочи **1031-1035** - *гиперстенурия*

- **Бактериологический посев мочи (бакпосев мочи)** — метод выявления и идентификации микроорганизмов (бактерий), находящиеся в моче, определение их концентрации и определении его чувствительности к антибактериальным препаратам.
- Патологической бактериурию считают при определении более 10^4 микробных тел в 1 мл мочи у новорожденных и детей раннего возраста и более $0,5-1,0 \cdot 10^5$ - у детей старшего возраста.

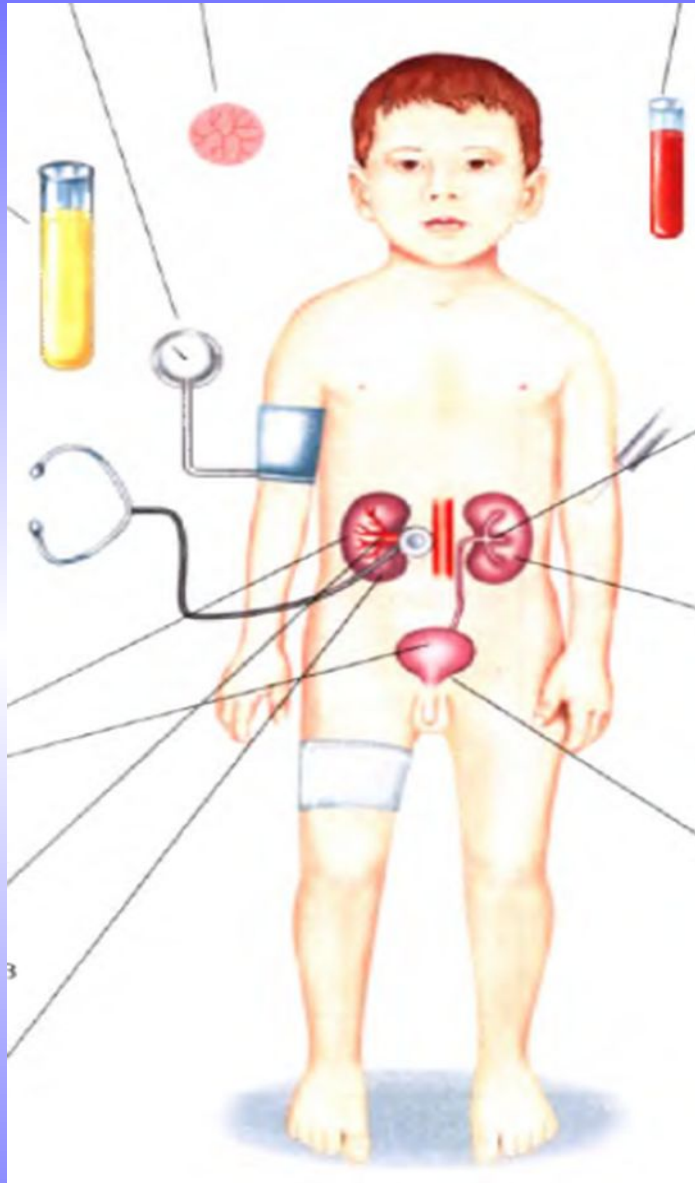


КЛИНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРОВИ



**У 25-30 % больных
наблюдается
нормохромная анемия,
при ХПН – у 100 %.**

При острых и обострении
хронических
воспалительных
заболеваний, при острой
и хронической почечной
недостаточности
отмечается лейкоцитоз,
часто со сдвигом влево.
СОЭ увеличена.



- **Биохимический анализ крови** — метод лабораторной диагностики, который позволяет судить о химическом составе крови, и состоянии многих внутренних органов и систем, а также нарушении водно-солевого обмена и дисбалансе микроэлементов.
- Для оценки функции почек также определяют содержание в крови азотосодержащих веществ (мочевины, креатинина, мочевой кислоты), общего белка и его фракций, электролитов.

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧЕК



- *УЗИ почек у детей* – доступный, безопасный и информативный метод исследования.
- УЗИ позволяет оценить размеры, форму, контуры почек, состояние паренхимы и чашечно-лоханочной системы, мочеточников, мочевого пузыря, предстательной железы.
- На УЗИ можно определить анатомические дефекты, аномалии развития того или иного органа, но информацию том, как работают почки, на УЗИ получить нельзя.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДОПЛЕРОГРАФИЯ ПОЧЕК



С помощью
ультразвуковой
доплерографии
определяют
нарушение кровотока
в почечных артериях.

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ



- На обзорных снимках можно увидеть тени почек.
- При **экскреторной урографии** можно наблюдать не только структурные особенности, но и функциональные — интенсивность выделения контрастного вещества.
- Количество контраста рассчитывается на вес ребенка.



Внутривенная (экскреторная) урография служит для:

- оценки функции почек (по скорости и степени выведения контрастного вещества),
- оценки строения полостной системы почки, проходимости и функции мочеточника,
- а также для диагностики некоторых заболеваний органов мочевыделительной системы (аномалии развития, патологическая подвижность почек и др.).

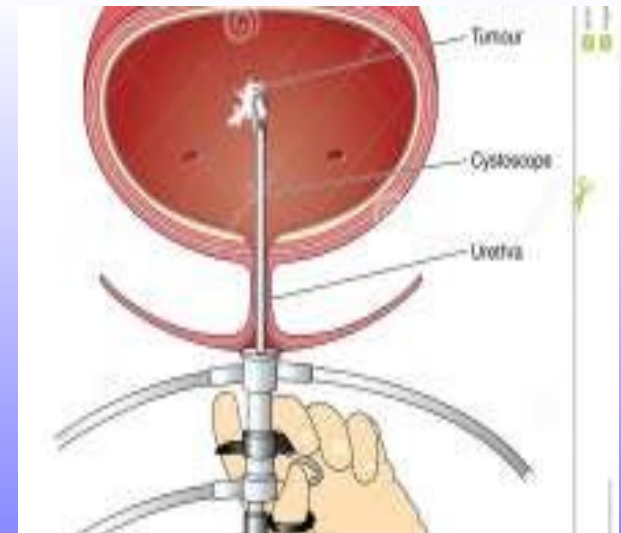


- ***Цистогра́фия*** – рентгенологический метод исследования, получение на рентгеновском снимке изображения мочевого пузыря с помощью заполнения его рентген контрастным веществом, поступающим в пузырь нисходящим (из почек при урографии экскреторной) или восходящим (при введении его через мочеиспускательный канал) путём.



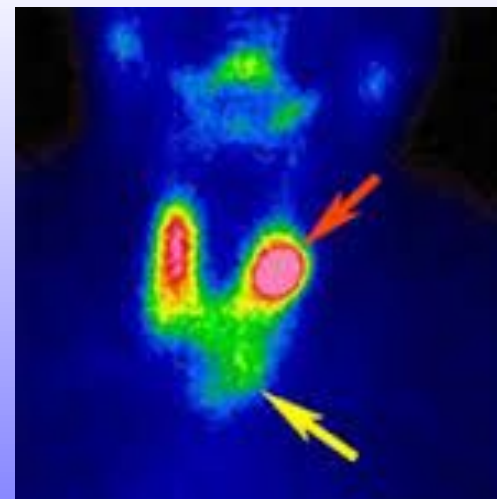
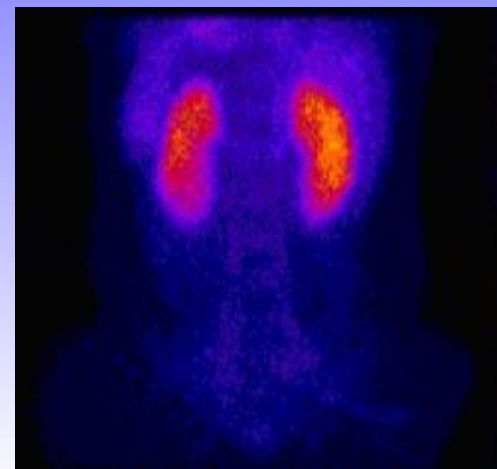
Цистоскопия –

- это оптический осмотр мочевого пузыря с помощью специального инструмента цистоскопа (эндоскопический прибор), который вводится в мочевой пузырь через мочеиспускательный канал.
- При введении цистоскопа через уретру может быть произведен её осмотр и проведение некоторых лечебных процедур.

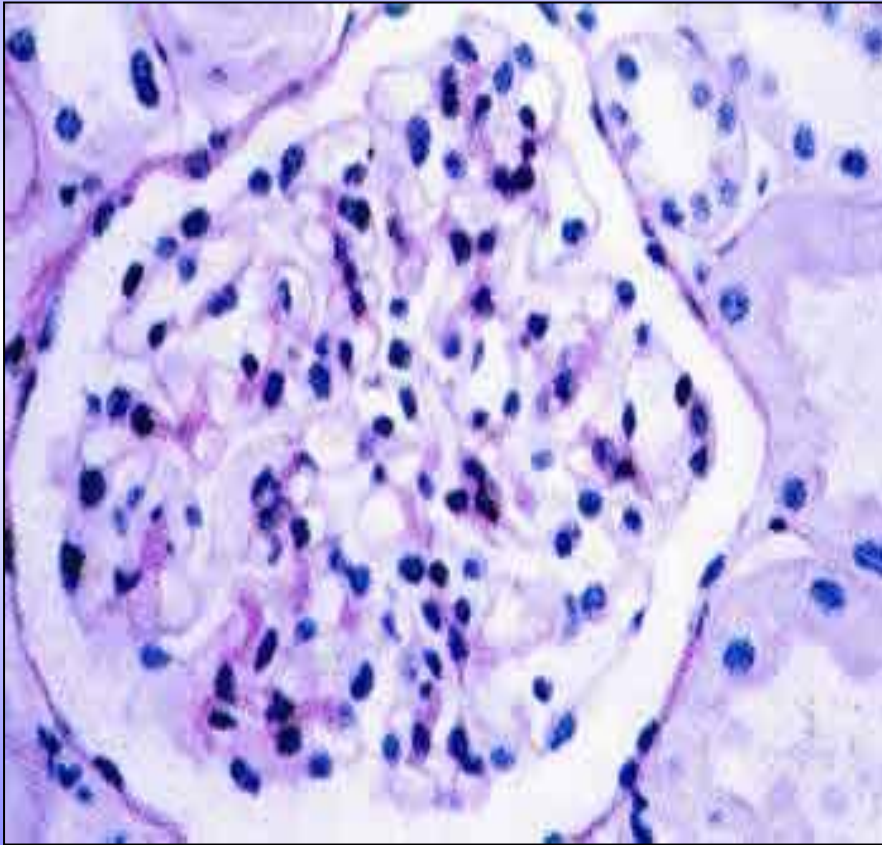


РАДИОИЗОТОПНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

- **Радиоизотопная ренография** используется для изучения функции почек.
- Для проведения **сканирования** больному вводят радиоизотопный препарат и с помощью сканера определяют накопление этого препарата в почках.
- Наличие дефектов наполнения на сканограммах свидетельствует об объёмных поражениях: опухолях, кистах, туберкулёзе.



БИОПСИЯ ПОЧЕК

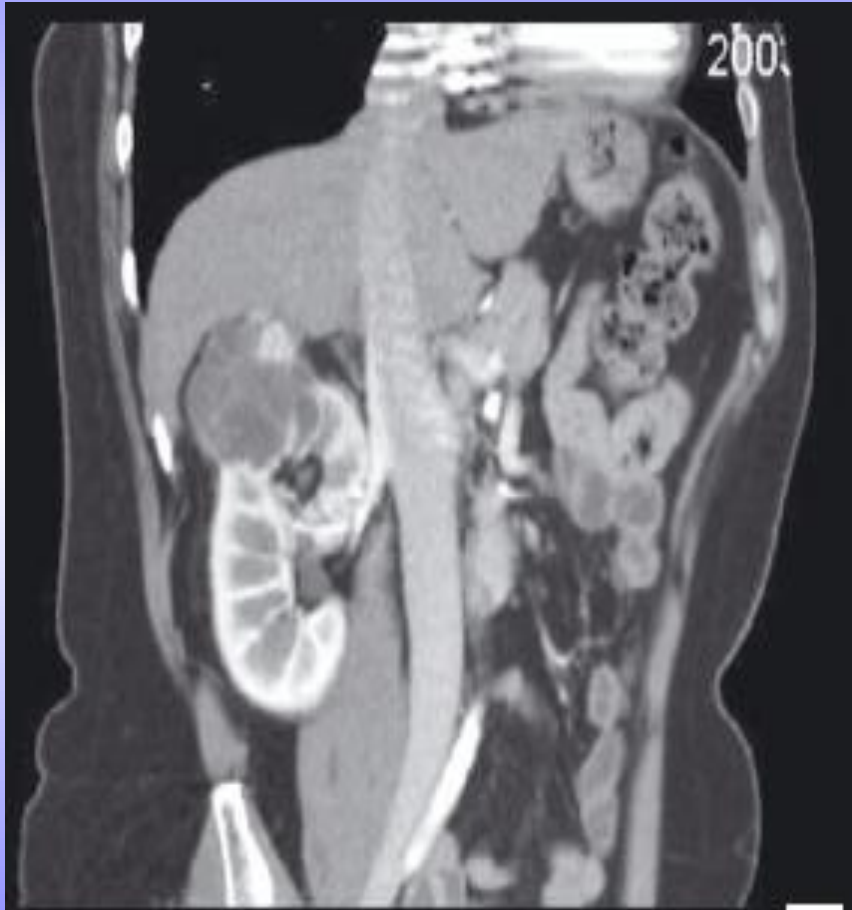


- **Биопсия почек** - наиболее достоверный метод диагностики диффузных заболеваний почек.
- Со стороны поясницы в области проекции почек делают прокол специальной иглой с мандреном, с помощью аспирационного шприца берут для исследования кусочек почечной ткани.

- *Компьютерная томография* является современным и высокоинформативным рентгеновским методом диагностики структурных изменений органов человека.
- Компьютерная томография позволяет получить наиболее чёткое рентгеновское анатомическое изображение.



МАГНИТНО-ЯДЕРНЫЙ РЕЗОНАНС



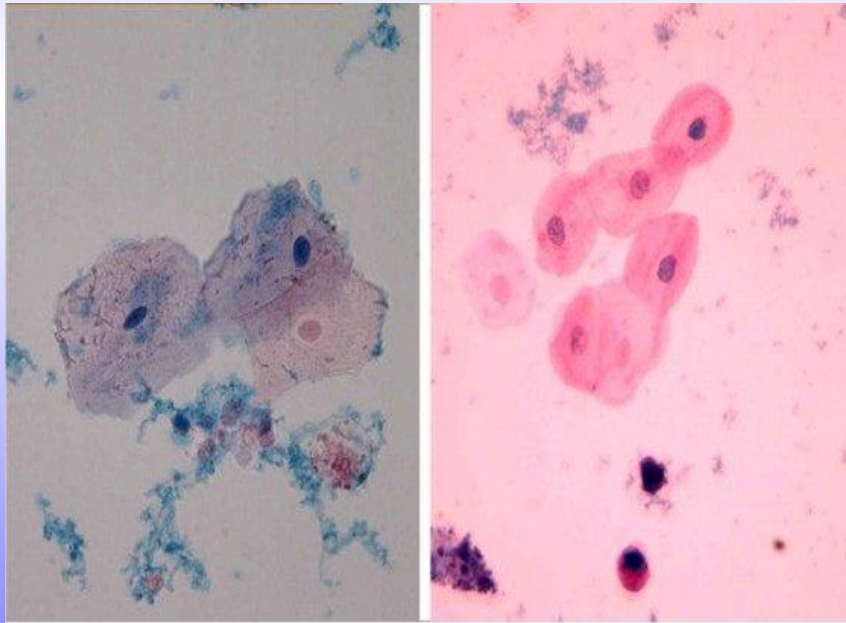
- Наряду с компьютерной томографией ЯМР используется для обнаружения онкологической патологии.
- Магнитоядерная ангиография позволяет судить о структуре почечных артерий и состоянии почечного кровотока.

НАРУШЕНИЯ МОЧЕИСПУСКАНИЯ

- **Поллакиурия** – учащённое мочеиспускание
- **Оллакиурия** – редкое мочеиспускание
- **Полиурия** – суточный диурез свыше 2 л
- **Олигурия** – суточный диурез менее 0,5 л
- **Дизурия** – болезненное мочеиспускание
- **Никтурия** – преобладание ночного диуреза над дневным
- **Анурия** – отсутствие мочи
- **Ишурия** – отсутствие мочеиспускания. задержка мочи в мочевом пузыре
- **Странгурия** – мочеиспускание маленькими порциями (по каплям)

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ

- Отдельные клетки переходного эпителия обнаруживаются в моче в норме.



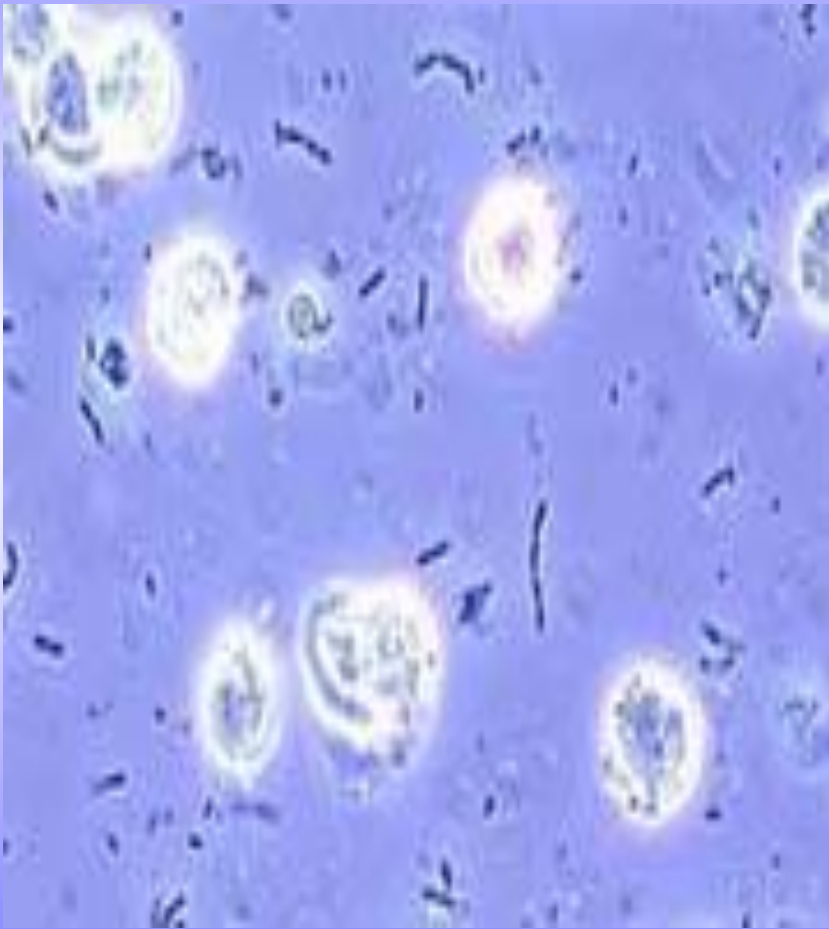
Клетки почечного эпителия обнаруживаются только при патологии:

нефрите, интоксикации, инфекционных заболеваниях

Усиленная десквамация эпителия лоханок, мочеточников, мочевого пузыря встречается при воспалительных процессах.

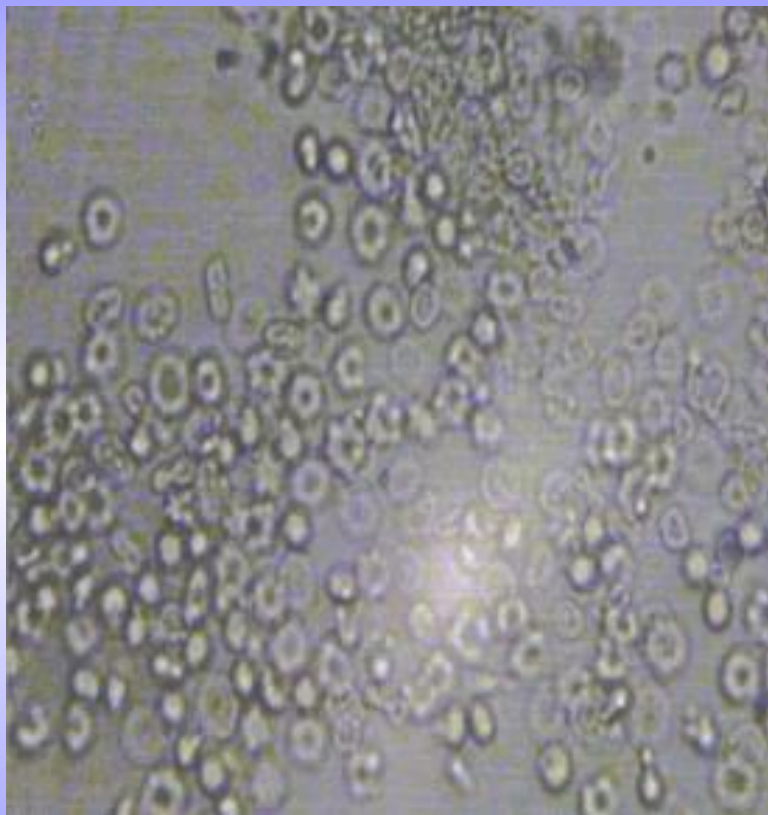
Плоский эпителий попадает из мочеиспускательного канала.

ЛЕЙКОЦИТУРИЯ (ПИУРИЯ)



- Лейкоцитурия свидетельствует о воспалительных процессах в почках (пиелит, пиелонефрит) и мочевыводящих путях — истинная лейкоцитурия.
- При попадании лейкоцитов в мочу из гнойников из рядом расположенных органов наблюдается ложная лейкоцитурия.

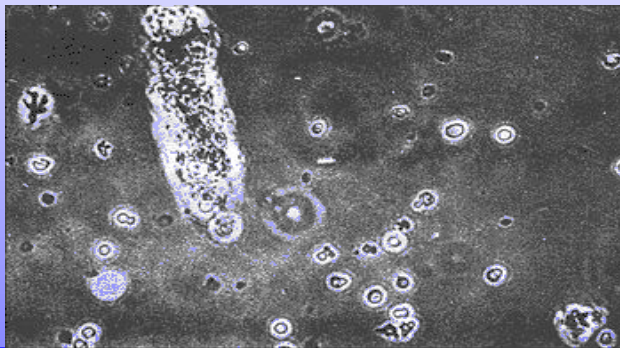
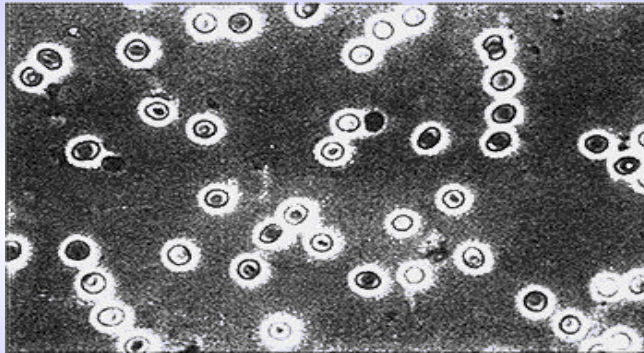
ЭРИТРОЦИТУРИЯ (ГЕМАТУРИЯ)



- Обнаружение эритроцитов в каждом поле зрения трактуется как *микрогематурия*, при этом окраска мочи не изменяется.
- В случае выделения более 2500 эритроцитов в 1 мкл моча становится красного цвета, что свидетельствует о *макрогематурии*.
- Гематурия бывает истинной (из почек и мочевыделительных путей) и ложной.

ГЕМАТУРИЯ

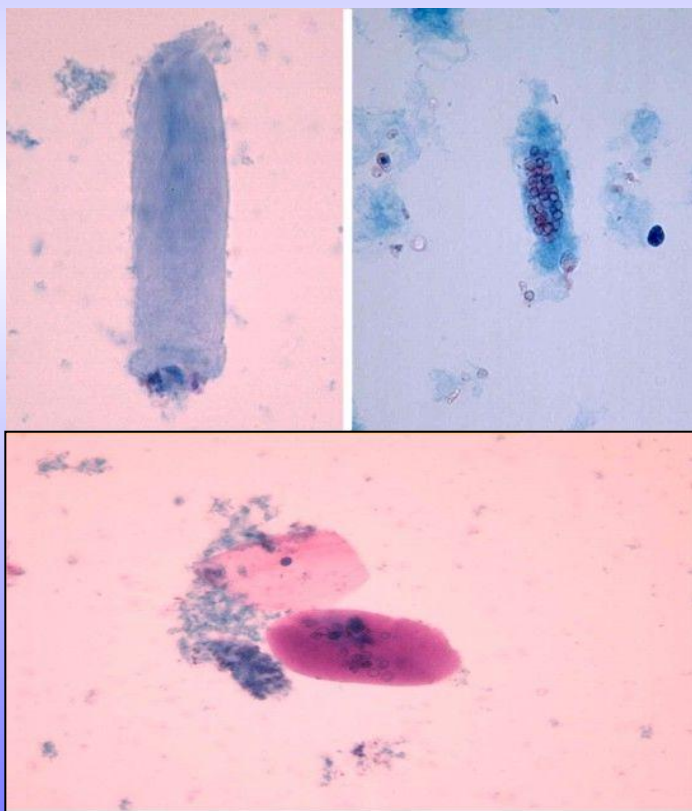
- Неизменённые и выщелоченные эритроциты



- При остром гломерулонефрите гематурия возникает из-за нарушения проницаемости капилляров клубочка.
- При травме происходит повреждение сосудов мочевыводящих путей.
- При туберкулёзе отмечается некроз сосочков.
- При опухолях происходит деструкция сосудов.

ЦИЛИНДРУРИЯ

- Гиалиновые и зернистые цилиндры



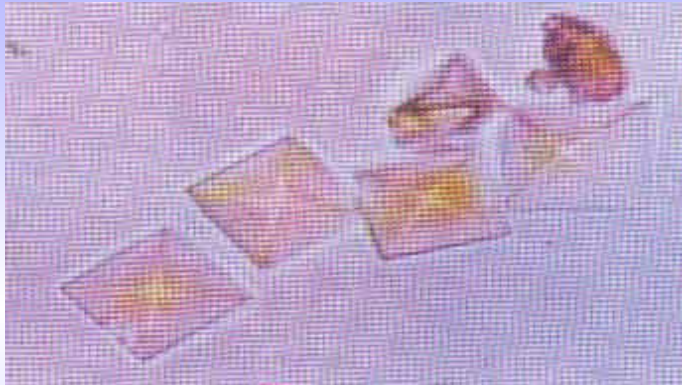
Мочевые цилиндры - это белковые или клеточные образования канальцевого происхождения.

Истинные цилиндры бывают гиалиновые, зернистые, восковидные, эпителиальные, эритроцитарные, лейкоцитарные.

Ложные – образования цилиндрической формы органического или неорганического происхождения.

НЕОРГАНИЗОВАННЫЙ ОСАДОК МОЧИ

Оксалаты и фосфаты



- Неорганизованный осадок мочи представлен солями, выпавшими в осадок в виде кристаллов или аморфных масс.
- Это может быть мочевая кислота, ураты, фосфаты, оксалаты и другие.

Синдром острой почечной недостаточности (ОПН)



- Основным ее симптомом является олигурия, переходящая в анурию.
- ОПН сопровождается головной болью, анорексией, судорогами, жаждой, тошнотой и рвотой.
- При исследовании крови выявляются азотемия, гиперкалиемия, гипокальциемия.
- Быстро нарастает синдром токсикоза.
- При доброкачественном течении ОПН обычно через 3–4 дня наступает полиурическая фаза, при которой с мочой выделяется большое количество солей, азотистых шлаков.

ХРОНИЧЕСКАЯ ПОЧЕЧНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ

- Развивается постепенно.
- У больных появляются жажда и полиурия.
- При этом начинают развиваться азотемия, никтурия, гипостенурия, плотность мочи становится равной плотности плазмы крови (1010).
- Возникают электролитные нарушения (гипокалиемия, гипонатриемия).



ХРОНИЧЕСКАЯ ПОЧЕЧНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ

- У больных отмечаются общая мышечная слабость, сонливость, головная боль, потеря аппетита, сухость во рту, слабое подергивание мышц (гипокальциемия).
- Может быть уремический запах изо рта.
- Затем наступают потеря сознания, значительные расстройства деятельности различных систем организма (сердечно-сосудистой, пищеварительной и т. д.) и обмена веществ.



Спасибо за внимание!

