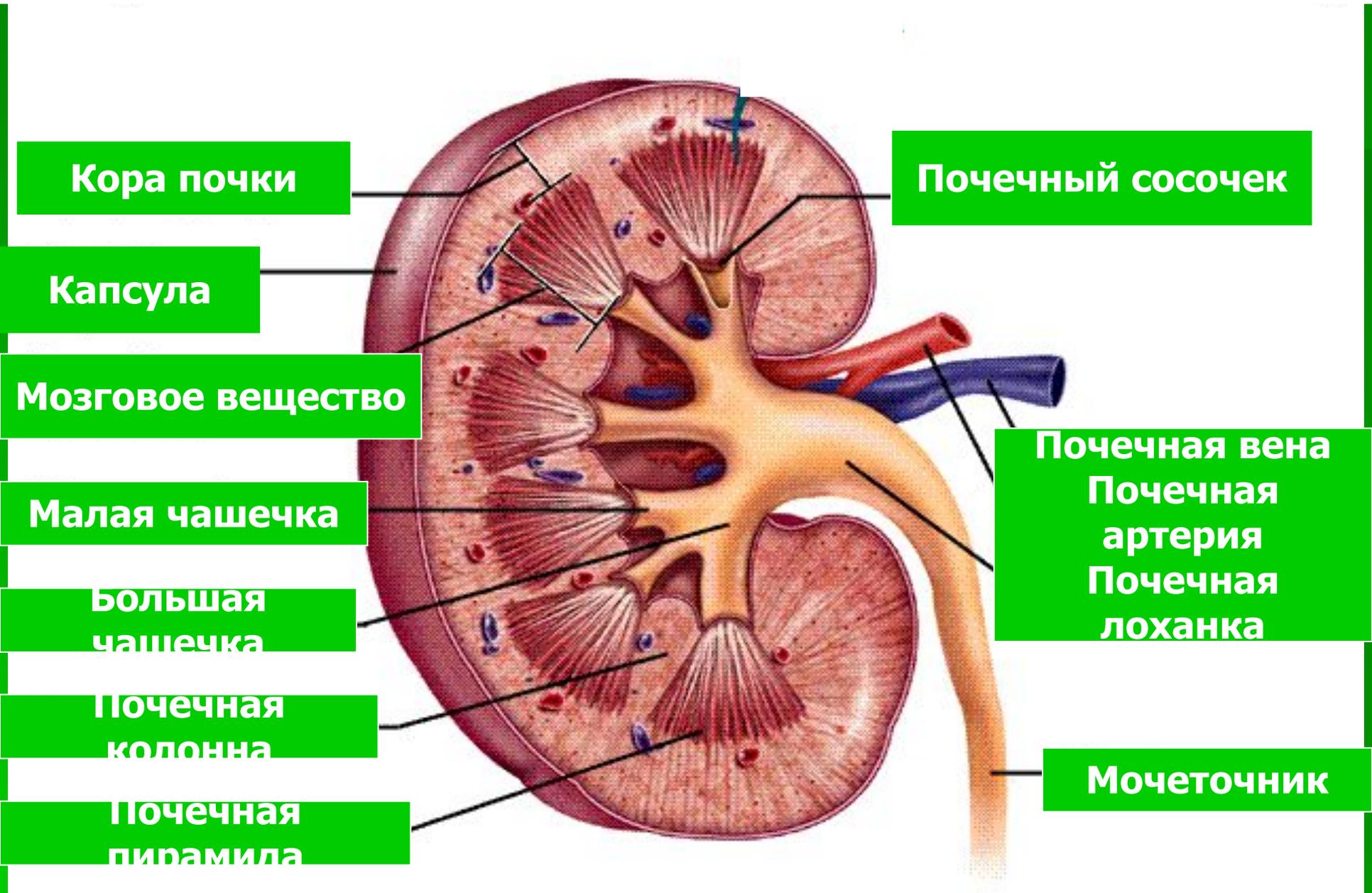


# Симптомы и методы обследования при заболеваниях почек

Токтасынова Ш  
703 ТКБ



Кора почки

Почечный сосочек

Капсула

Мозговое вещество

Малая чашечка

Большая чашечка

Почечная колонна

Почечная пирамида

Почечная вена  
Почечная артерия  
Почечная лоханка

Мочеточник

# Функции почек

- Экскреция конечных продуктов азотистого обмена (мочевина, мочевая кислота, креатинин)
- Экскреция избытка органических веществ (глюкоза, аминокислоты)
- Контроль водно-электролитного баланса (Na, K, Mg, Cl,  $\text{HCO}_3$ ,  $\text{PO}_4$ )
- Контроль кислотно-щелочного баланса (реабсорбция  $\text{HCO}_3$ , экскреция  $\text{H}^+$ )
- Продукция гормонов и биологически активных веществ (ренин, простагландины, кинины, эритропоэтин, активная форма  $\text{D}_3$ , урокиназа)

# Нефрон – структурная единица почки

- Клубочковая фильтрация
- Канальцевая реабсорбция
- Канальцевая секреция
- Синтез новых соединений

# Методы исследования при заболеваниях почек и мочевыводящих путей

- Жалобы больного
- Анамнез болезни
- Анамнез жизни
- Физическое исследование больного
- Лабораторные методы обследования
- Инструментальные методы обследования

# Жалобы

- **Общие** (слабость, головная боль, одышка, лихорадка, тошнота, диарея, зуд, артриты, геморрагии)
- **Отеки** (прежде всего на лице)
- **Изменение диуреза**
  - олигурия (<500 мл/сут)
  - анурия (<100 мл/сут)
  - ишурия (острая задержка мочи)
  - полиурия (>2 л/сут)
  - никтурия (преобладание ночного диуреза)
- **Боли**
  - в поясничной области (о. пиелонефрит, ОГН, инфаркт почки, почечная колика, паранефрит, нефроптоз)
  - в низу живота (мочевой пузырь)
  - в промежности (простата)
- **Расстройства мочеиспускания (дизурия):** болезненное, учащенное (поллакиурия), затрудненное (странгурия), недержание мочи
- **Изменение вида мочи:** красная (макрогематурия), «мясные помои», мутная, песок, конкременты

# Олигоурия (<500мл/сут)/анурия (<100мл/сут)

- Ограничение приема жидкости
- Жаркая и сухая погода
- Лихорадка
- Острая почечная недостаточность
  - Гиповолемия
  - Дегидратация
  - Шок
    - Острый гломерулонефрит
- Обструкция мочеточников 2-х сторонняя
- Нарушение функции детрузора

# Полиурия (>2 л/сут)

- **Нагрузка объемом**
  - употребление большого количества жидкости
- **Утрата концентрационной функции**
  - хроническая почечная недостаточность
- **Повышенное осмотическое давление**
  - глюкозурия (сахарный диабет)
- **Дефицит антидиуретического гормона**
  - несахарный диабет
- **Форсированный диурез**
  - терапия диуретиками

# Анамнез

## ■ История заболевания

- переохлаждение
- инфекция (стрептококковая, вирусы, ВИЧ, сифилис, туберкулез, лептоспироз, геморрагическая лихорадка, малярия)
- аллергические реакции
- гестоз беременных, выкидыши
- лекарственные препараты (анальгетики, препараты золота, пеницилламин, аминогликозиды, противоэпилептические)
- злоупотребление алкоголем, наркотиками

# Анамнез

## ■ История жизни

**-перенесенные/сопутствующие заболевания:** хр. тонзиллит, АГ, СД, подагра, заболевания печени, онкология, хр. гнойные заболевания, туберкулез, системные заболевания (СКВ, РА, системные васкулиты) и др.

**-профессиональный анамнез:** контакт с радиацией, бензолом, растворителями, углеводородами, тяжелыми и редкими металлами, ядами

**-семейный анамнез** (поликистоз почек, с-м Альпорта, с-м Фанкони и т.д.)

# Физические методы исследования

- **Осмотр** (отеки, цвет кожи, геморрагии, с-м «бабочки», сетчатое ливедо, следы расчесов, стигмы дисэмбриогенеза)
- **Пальпация**
  - почек (опухоль, нефроптоз, киста, поликистоз)
  - наполненного мочевого пузыря
- **Перкуссия**
  - с-м поколачивание, с-м Пастернацкого («+» при пиелонефрите, паранефрите)
  - наполненный мочевой пузырь
- **Аускультация** (систолический шум при стенозе почечных артерий)

# Лабораторные методы обследования

## Исследование мочи

- общий ан. мочи
- ан. мочи по Нечипоренко (в 1мл Эр<1000, Л<2000)
- ан. мочи по Зимницкому (1005-1025, ДД2/3, НД1/3)
- посев мочи на микрофлору  
(бактериурия>10<sup>5</sup> КОЕ/мл)
- суточная протеинурия (N <0,05 г/сут)
- микроальбуминурия (30-300 мг/сут)
- биохимический ан. мочи

# Цвет мочи



# Лабораторные методы обследования

## Клинический ан. крови

---

## Биохимический ан. крови

- общий белок и электрофорез белков
- креатинин, мочеви́на
- мочева́я кислота
- холестерин, ЛПВП, ЛПНП, ТГ
- электролиты (калий, натрий, кальций)
- глюкоза
- КЩС

# Лабораторные методы обследования

## Иммунология

- АСЛО, СРБ при остром гломерулонефрите
- комплемент, АНФ, LE-клетки, Ig A, M, G при системной красной волчанке (СКВ)
- АНЦА при гранулематозе Вегенера;
- антитела к базальной мембране при синдроме Гудпасчура;
- антитела к кардиолипинам при антифосфолипидном синдроме;
- маркеры HBV и HCV, криоглобулины при гепатитах и циррозах

# Протеинурия – основной лабораторный маркер нефропатии

- Селективная (белки с низкой молекулярной массой - альбумин)
- Неселективная (средне- и высокомолекулярные белки)
- Клубочковая
- Канальцевая (<2г/сут, низкомолекулярные белки –  $\beta_2$ -микроглобулин)
- Протеинурия переполнения (миеломная болезнь)
- Протеинурии функциональные
  - ортостатическая
  - напряжения
  - лихорадочная
  - идиопатическая

# Протеинурия/альбуминурия

Индексация по степени	Норма или незначительно повышен (A1)	Умеренно повышен (A2)	Значительно повышен*
Показатель, метод оценки			(A3)
<b>Альбумин в моче</b>			
СЭА (мг/сут)	<30	30-300	>300
Ал/Кр мочи (мг/ г)	<30	30-300	>300
Ал/Кр мочи (мг/ммоль)	<3	3-30	>30
<b>Общий белок в моче</b>			
СЭБ (мг/сут)	<150	150-500	>500
Об/Кр мочи (мг/г)	<150	150-500	>500
Об/Кр мочи (мг/ммоль)	<15	15-50	>50

СЭА - суточная экскреции альбумина,  
Ал/Кр – отношение альбумин/креатинин,  
СЭБ- суточная экскреция белка,  
Об/Кр – отношение общий белок/креатинин

Национальные рекомендации. Хроническая болезнь почек: основные положения, определение, диагностика, скрининг, подходы к профилактике и лечению. 2011;  
<http://journal.nephrolog.ru/ckd/>

# Гематурия – более **1000** эритроцитов в **1** мл мочи

## Гематурия как результат паренхиматозного заболевания почек

---

- Продолжительная
- Безболезненная
- Микрогематурия (иногда макрогематурия)
- Двухсторонняя
- Эритроцитарные цилиндры в моче, дисморфные Эр

## Гематурия при заболевании мочевыводящих путей

- Интермиттирующая
- Связана с болью в области почек
- Макрогематурия
- Односторонняя
- Изоморфные эритроциты

# Причины красной или темной мочи

- **Гематурия**
- **Гемоглобинурия:** при гемолизе. Красная моча, положительный тест на наличие крови, но при микроскопии эритроцитов нет
- **Миоглобинурия:** при рабдомиолизе. Очень темная или черная моча. Положительный тест на кровь, но при микроскопии эритроцитов нет
- **Лекарства:** фенолфиалеин (розовая), сенна (оранжевая), рифампицин (оранжевая), L-допа (темная); свекла
- **Порфирия** (при стоянии моча становится темной)

# Причины гематурии

## Системные

- Пурпура
- Нарушения системы свертывания, включая прием антикоагулянтных препаратов

## Почечные

- Инфаркт/папиллярный некроз
- Травма
- Туберкулез
- Камни
- Опухоли почек
- Опухоль Вильмса (у детей)
- Гломерулонефрит

## Пострэнальные

- Уролитиаз
- Опухоли мочеточников
- Опухоли мочевого пузыря (карцинома)
- Туберкулез мочевого пузыря
- Цистит
- Аденома простаты

# Лейкоцитурия → **2000** лейкоцитов в **1** мл мочи.

## Лейкоцитарная формула мочи

(в норме ~ нейтрофилы – 80 %, лимфоциты – 20 %)

Лимфоциты > 20%	<ul style="list-style-type: none"><li>- активный волчаночный нефрит</li><li>- подострый ГН</li><li>- обострение ХГН</li><li>- нефротический синдром при амилоидозе</li><li>- интерстициальный нефрит</li><li>- отторжение трансплантата</li></ul>
Нейтрофилы 90-100%	Инфекция мочевых путей
Макрофаги	Амилоидоз
Эозинофилы 5-60%	<ul style="list-style-type: none"><li>- лекарственный нефрит</li><li>- интерстициальный нефрит</li><li>- быстро прогрессирующий ГН</li><li>- Ig A- нефропатия</li></ul>

# Цилиндрурия

- Образуются в канальцах, белковую основу составляет мукопротеин Тамма-Хорсфалла (маркеры поражения почечной паренхимы)
- Гиалиновые: появляются при физ. нагрузке, лихорадке, протеинурии
- Эритроцитарные: появляются при гломерулонефритах и гломерулопатиях
- Лейкоцитарные: появляются при остром пиелонефрите, интерстициальном нефрите, канальцевом некрозе
- Восковые и зернистые: свидетельствуют о тяжелом поражении почек

# Методы оценки функции почек

Метод	Комментарии
Мочевина сыворотки	Постоянно меняется скорость образования и экскреции, зависит пищевого рациона
Креатинин сыворотки	Более надежен, чем мочевина Малоинформативен при незначительных изменениях СКФ, зависит от мышечной массы
Клиренс* креатинина	Достаточно надежный суррогатный метод, но зависит от правильного сбора мочи (24 часа) и уровня секреции его в канальцах
Клиренс* радиофарм препаратов:	Лучшие суррогатные методы в клинической практике. Дорогие. <sup>51</sup> Cr-EDTA (этилендиамин тетрауксусная кислота) <sup>99m</sup> Tc-DTPA (диэтилентриамин пентауксусная кислота) <sup>125</sup> I-иоталамат
Клиренс* инулина	Результат близок к реальному значению СКФ, но <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Требуется постоянное в/в введения инулина</li><li>▪ Многократный забор проб крови и мочи</li><li>▪ Используется только в научных исследованиях</li></ul>

\*Клиренс – очищение N объема крови от какого-либо вещества за единицу времени, мл/мин

# Маркеры функционального состояния почек

- Креатинин сыворотки
- Скорость клубочковой фильтрации (клиренс креатинина – очищение N объема крови за единицу времени, мл/мин)

# Причины изменения сывороточного креатинина

- На уровень сывороточного креатинина не влияет скорость почечного кровотока или диета
- Повышение креатинина крови почти всегда указывает на ухудшение функции почек (снижение СКФ)
- Вследствие того, что креатинин является продуктом метаболизма мышечной ткани, выраженное снижение мышечной массы (кахексия) может приводить к снижению креатинина сыворотки
- Тяжелые физические упражнения могут временно повышать креатинин на 0.5 мг/дл
- Зависит от метода определения (метод Яффе может завышать его значение)

# Проба Реберга-Тареева

клиренс креатинина (**90-140 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>**)

- Креатинин фильтруется в клубочках и лишь до 10-15% его секретируется в канальцах
- Клиническое использование для оценки функции почек
  - Беременность
  - Нестандартные размеры тела
  - Тяжелая белково-энергетическая недостаточность
  - Заболевания скелетных мышц, параплегия и тетраплегия
  - Вегетарианская диета
  - Быстро меняющаяся функция почек
  - Мониторинг при терапии нефротоксичными препаратами
  - Определение дозы препаратов с почечным путем выведения при почечной недостаточности
  - Решение вопроса о начале заместительной почечной терапии

# Клиренс креатинина

$$\text{CrCl} = (\text{Uv}) \times (\text{Ucr}) / (\text{SCr}) \times (1440) \quad \times 1.73 \text{ m}^2 / \text{ППТ}$$

Uv = объем мочи за 24 часа

Ucr = концентрация креатинина в моче

SCr = концентрация креатинина в сыворотке

1440 – количество минут в сутках

ППТ – площадь поверхности тела

CrCl – клиренс креатинина в мл/мин

# Расчет СКФ по формуле Кокрофта-Голта

$$\frac{(140 - \text{возраст}) \times \text{масса тела(кг)} \times 88}{72 \times \text{сыв. креатинин(мкмоль/л)}}$$

Для женщин результат умножается на 0.85

Данный метод не может использоваться у пациентов с низкой мышечной массой, находящихся на малобелковой или вегетарианской диете, при беременности и отечном синдроме

# Формула **MDRD**

(креатинин в мкмоль/л, возраст в годах, мочевины в ммоль/л, альбумин в г/л)

$$\text{СКФ} = 170 \times (\text{Скр} \times 0.0113)^{-0.999} \times \text{возраст}^{0.176} \times \text{мочевина} \times 2.8^{-0.17} \times \text{альбумин}^{0.318}$$

- Для негроидной расы  $\times$  на 1.18
- Для женщин  $\times$  на 0.762

# Характеристика методов расчета СКФ

Расчетная формула	Формула Кокрофта-Гаулта	MDRD
Публикация, N набл.	1976 г. (N=249)	1999 г. (N=1628)
Характеристика группы	Мужчины с КК* 30-130 мл/мин	Пациенты с нарушенной функцией почек
Стандартизация по площади поверхности тела	нет	есть
Учитывает расовую принадлежность	нет	да
Комментарий	Систематически ↑ КК* (не учитывает канальцевую секрецию) Менее точна у пожилых и при ожирении	Более точно определяет функцию почек □ СКФ в популяции без нарушения функции почек

\*КК – клиренс креатинина

# Повышение точности оценки СКФ

## Improved Prediction Equations

- Разработана новая формула оценки СКФ с использованием тех же параметров, что и в формуле MDRD, апробирована в большой популяции больных (10 исследований, n= 8254), включавшей пациентов с СД, нефропатиями другого генеза, с сохранной и измененной функцией почек
- Формула валидирована в 16 исследованиях (n= 3896)
- Формула СКД-ЕPI дает более точные результаты, в том числе и при сохранной функциональной способности почек

# Формула СКД-ЕРІ, модификация 2011 г. (мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>)

Раса	Пол	Креатинин сыворотки (Кр)	Формула
Белые	Женский	≤0,7 (≤62 мкмоль/л)	$144 \times \text{Кр} / 0,7^{-0,329} \times 0,993^{\text{Возраст}}$
Белые	Женский	>0,7 (>62 мкмоль/л)	$144 \times \text{Кр} / 0,7^{-1,209} \times 0,993^{\text{Возраст}}$
Белые	Мужской	≤0,9 (≤80 мкмоль/л)	$141 \times \text{Кр} / 0,9^{-0,411} \times 0,993^{\text{Возраст}}$
Белые	Мужской	>0,9 (>80 мкмоль/л)	$141 \times \text{Кр} / 0,9^{-1,209} \times 0,993^{\text{Возраст}}$
Азиаты	Женский	≤0,7 (≤62 мкмоль/л)	$151 \times \text{Кр} / 0,7^{-0,329} \times 0,993^{\text{Возраст}}$
Азиаты	Женский	>0,7 (>62 мкмоль/л)	$151 \times \text{Кр} / 0,7^{-1,209} \times 0,993^{\text{Возраст}}$
Азиаты	Мужской	≤0,9 (≤80 мкмоль/л)	$149 \times \text{Кр} / 0,9^{-0,411} \times 0,993^{\text{Возраст}}$
Азиаты	Мужской	>0,9 (>80 мкмоль/л)	$149 \times \text{Кр} / 0,9^{-1,209} \times 0,993^{\text{Возраст}}$

Примечание: не приведены формулы для негроидной расы, испаноамериканцев и индейцев.

Для расчета СКФ по формуле СКД-ЕРІ можно воспользоваться калькуляторами, представленными в интернете ([http://www.kidney.org/professionals/kdoqi/gfr\\_calculator.cfm](http://www.kidney.org/professionals/kdoqi/gfr_calculator.cfm), [http://nkdep.nih.gov/professionals/gfr\\_calculators/index.htm](http://nkdep.nih.gov/professionals/gfr_calculators/index.htm)), специальными приложениями для мобильных устройств (QxMDCalculator), номограммами.

# Цистатин С – новый эндогенный маркер функции почек

	Креатинин	Цистатин
Постоянная скорость образования/синтеза	Нет	< вариабельность
Свободная клубочковая фильтрация	Да	Да
Отсутствует канальцевая секреция/реабсорбция	Нет	Реабсорбция есть Секреции нет
Отсутствует внепочечная элиминация	Нет	Только при высоких концентрациях
Определение доступно, просто, дешево	Да	Нет

- Повышение уровня цистатина С в сыворотке крови является маркером снижения СКФ, а в моче указывает на канальцевую дисфункцию
- Разработаны формулы для расчета СКФ по сывороточному уровню цистатина С и креатинина-цистатина С

- Цистатин С более информативный маркер при нормальной и незначительно ↓ СКФ
- У пожилых и больных СД цистатин С оказался лучшим предиктором развития СН по сравнению с уровнем креатинина
- Динамично меняется по сравнению с креатинином при остром нарушении функции почек, что дает ему большие преимущества в ранней диагностике ОПП

# Инструментальные методы обследования

- **Ультразвуковые**

- УЗИ почек (форма, размеры, положение, ЧЛС, объемные образования, конкременты)

- УЗИ мочевого пузыря

- УЗДГ почечных артерий (стеноз почечных артерий)

- **Цистоскопия** (опухоли мочевого пузыря, обструкция мочевых путей, гематурия)

# Инструментальные методы обследования

## ■ Рентгенологические

- обзорная рентгенография (тени конкрементов)
- экскреторная урография (визуализация почек, ЧЛС, мочевыводящих путей, оценка функции)
- КТ, МРТ (опухоли, кисты)
- ангиография (выявляет стеноз почечных артерий, опухоли, тромбоз почечных вен, нарушение функции)

## ■ Радионуклидные

- оценка формы, размера и функции каждой почки
- «каптоприловая проба» при подозрении на стеноз почечной артерии

# Биопсия почки

## ■ Показания

- о. почечная недостаточность неясного генеза
- хр. почечная недостаточность при нормальных размерах почек
- нефротический синдром
- почечная гематурия не уточненного генеза

## ■ Противопоказания

- нарушение свертываемости
- тяжелая АГ
- единственная почка
- нефросклероз
- кома, психоз