

616-053  
M 227



МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

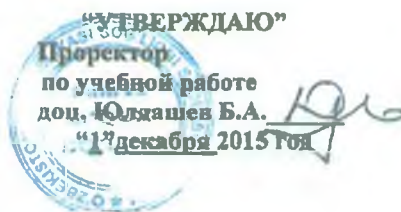
**МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ И  
ТРАКТОВКА ОСНОВНЫХ  
ЛАБОРАТОРНО- ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ  
МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ  
МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ  
СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ**  
(Учебно-методическая рекомендация)



Самарканд 2016

616-053  
M 227

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ**



**МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ И ТРАКТОВКА ОСНОВНЫХ  
ЛАБОРАТОРНО- ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ  
ИССЛЕДОВАНИЯ МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У  
ДЕТЕЙ**  
(Учебно-методическая рекомендация)

Самарканд 2016 г

**Составители:**

**Мамутова Э. С.:** ассистент курса “Пропедевтики детских болезней” СамГосМИ.

**Хайдарова С. Х.:** ассистент курса “Пропедевтики детских болезней” СамГосМИ.

**Рецензенты:**

**Язданов А. Я.** к. м. н., доц. Кафедры педиатрии № 4,  
**Лим В. И.** к. м. н., доцент кафедры педиатрии  
№1 СамГосМИ.

*Методические указания обсуждены и одобрены на заседании  
Центрального научно-методического Совета Самаркандского  
Государственного медицинского института.*

«1» декабрь 2015 год. Протокол № 3

*Методические указания утверждены на заседании Ученого  
Совета Самаркандского Государственного медицинского  
института.*

«28»декабрь 2015 год. Протокол № 4

**Секретарь Ученого Совета:**



*Давлатов*  
*С.С.*

**С.С. Давлатов**

**Тема: Методика проведения и трактовка основных лабораторно-инструментальных методов исследования мочевогоделительной системы у детей.**

В учебно-методической рекомендации представлены методика проведения и трактовка основных лабораторно – инструментальных методов исследования мочевогоделительной системы у детей.

Учебно-методическая рекомендация предназначена для студентов 3 курса педиатрического, лечебного и медико-педагогического факультетов медицинских вузов.

**Место проведения семинарского занятия:** отделение детской нефрологии, отделение диагностики, учебная комната.

**Оснащение:** компьютеры, материалы сайта moodle sammi.uz, доска, мочеприемники, аппарат УЗИ, рентген аппарат, нефрологические больные.

**Продолжительность занятия:** 6 часов.

**Цель занятия:** овладеть техникой забора мочи для различных лабораторных методов исследования мочевогоделительной системы у детей разных возрастов; научиться трактовать данные лабораторно-инструментальных методов исследования мочевогоделительной системы у детей.

Студент должен знать:

1. Лабораторные методы исследования мочевогоделительной системы: технику проведения и интерпретацию.
2. Функциональные пробы, проводимые для исследования мочевогоделительной системы: технику проведения и интерпретацию.
3. Инструментальные методы исследования мочевогоделительной системы: технику проведения и интерпретацию.

Студент должен уметь:

1. Производить сбор мочи на лабораторные, функциональные и биохимические исследования.
3. Трактовать результаты лабораторных, функциональных, инструментальных исследований.
4. Оценивать диурез.

Студент должен владеть:

В результате освоения практических навыков студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

Способностью и готовностью проводить и интерпретировать

- физикальный осмотр,
- клиническое обследование,
- лабораторно-инструментальное обследование
- написать медицинскую карту стационарного больного

Способностью и готовностью

- анализировать закономерности функционирования отдельных органов и систем,
- использовать знания анатомо-физиологических основ,
- основные методики клинико-инструментального обследования,

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Лабораторные методы исследования.....	7
Общий анализ мочи.....	7
Количественные пробы	15
Анализ мочи по Нечипоренко	15
Анализ мочи по Амбурже	16
Анализ мочи по Аддису-Каковскому	16
Функциональные методы.....	17
Проба по Рейзельману	17
Проба по Зимницкому	17
Клиренс по эндогенному креатинину (проба Реберга)	21
Трёхстаканная проба мочи	24
Анализ мочи на бактериурию и чувствительность к антибиотикам	24
Преднизолоновый тест	27
Биохимический анализ крови	29
Инструментальные методы исследования	30
Рентгенологические методы	31
Тестовые задания	34
Ситуационные задачи	37

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

УЗИ - Ультразвуковое исследование

ОАМ – Общий анализ мочи

ОПН – Острая почечная недостаточность

ХПН – Хроническая почечная недостаточность

СД – суточный диурез

ДД – дневной диурез

МРТ - магнитно-резонансная томография

ЯМРТ - ядерно-магнитная резонансная томография

## Лабораторные методы исследования.

1. Общий анализ мочи.
2. Количественные анализы мочи:
  - анализ мочи по Нечипоренко;
  - анализ мочи по Амбурже;
  - анализ мочи по Аддису - Каковскому.
3. Функциональные исследования:
  - проба по Зимницкому;
  - проба Реберга.
4. Трёхстаканная (двухстаканная) проба.
5. Анализ мочи на бактериурию и чувствительность к антибиотикам.
6. Суточная протеинурия, ее селективность, суточная экскреция солей.
7. Провокационный преднизолоновый тест.
8. Биохимический анализ крови (почечный комплекс: общий белок, белковые фракции, мочевины, остаточный азот, электролиты).

## Инструментальные методы исследования.

1. Ультразвуковое исследование (УЗИ) органов мочевой системы.
2. Рентгенологическое исследование: обзорный снимок почек, экскреторная урография.
3. Радиоизотопное исследование.
4. Тепловизионное исследование.
5. Ангиография.
6. Пункционная биопсия почек.
7. КТ.

## Общий анализ мочи

*Правила сбора:* после подмывания ребёнка в чистую нестерильную посуду собирается вся моча первого утреннего мочеиспускания из середины струи. Исследование мочи рекомендуется производить непосредственно после мочеиспускания, но обычно проводится не позднее чем через 2 часа после сбора, если это невозможно, моча должна храниться в холодильнике при температуре 4 С.

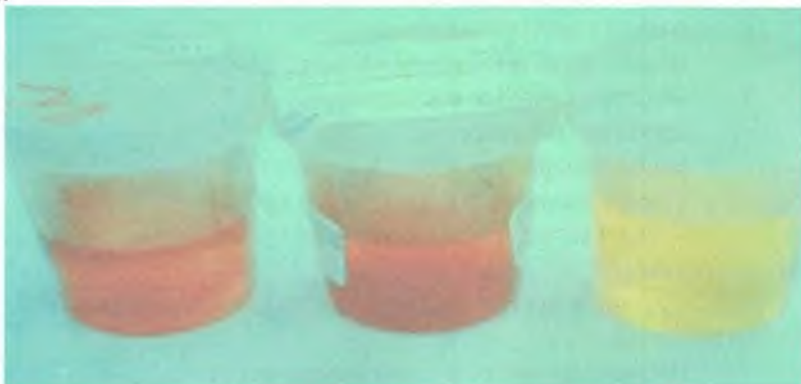
Определяют:

### 1. Цвет мочи.

В норме цвет мочи соломенно-желтый за счет красящих

веществ (уробилина, урохрома и др.).

Окраска мочи может меняться от употребления ряда продуктов, медикаментов, при патологических состояниях (табл. 1).



**Рис.1. Макрогематурия различной интенсивности (моча цвета «мясных помоев»).**

(Сайт <http://www.myshared.ru>)

**2. Прозрачность.** Свежевыпущенная моча у здоровых детей обычно прозрачная, при стоянии она может помутнеть за счет выпадения солей. При патологических состояниях мутность мочи может быть обусловлена клеточными элементами, бактериями, слизью, присутствием жира.

**3. Запах.** У здорового ребенка моча запаха не имеет. При рахите, недокорме у мочи появляется запах ацетона.

**4. Реакция мочи.** У здорового ребенка в норме реакция мочи обычно слабокислая, рН (6,2-6,4). В зависимости от характера пищи рН может колебаться от 4,5 до 8,0 (например, кислая - при употреблении растительной пищи). У новорожденных в первые сутки рН мочи составляет 5,5, а у недоношенных еще ниже, что обусловлено ацидотическим сдвигом, возникающим во время родов. К концу первой недели жизни рН мочи достигает 6,5 и остается слабокислой или нейтральной до тех пор, пока основным видом питания остается грудное молоко.

**Таблица 1** Изменение цвета мочи при патологических состояниях (Майданник В.Г., Гнатейко А.З., Пропедевтическая педиатрия. - К., 2009)

Цвет	Причина	Патологическое Состояние	Прием лекарств, продуктов
Бледный, бесцветный	Низкая плотность	Сахарный диабет, ХПН	Инфузионная терапия, диуретики
Белый	Хилурия	Жировое перерождение.	Рыбий жир
Темно-желтый	Повышена концентрация желчи	Лихорадка, олигурия при острой почечной недостаточности	Аскорбиновая Кислота
Красный (все оттенки) (рис. 1)	Эритроцитурия, гемоглобинурия, миоглобинурия, уратурия, порфирия	Нефролитиаз, гломерулонефрит, травма, инфаркт почек	Фенолфталеин, пищевые красители, свекла, витамин В12
Мясных помоев	Измененные эритроциты (более 100)	Гломерулонефрит	—
Оранжевый	Уратурия	—	Мочекислый криз, нитрофураны
Темно-коричневый, бурый	Уробилиноген	Гемолитическая анемия	Трихопол
Черный	Гемоглобинурия, гемоглобин	Гемолиз, алкаптонурия, меланосаркома	—
Зеленовато-желтый, коричневый	Билирубининурия	Механическая желтуха	—
Цвет пива (буро-коричневый)	Билирубининурия, Уробилиногенур	Паренхиматозная желтуха	Ревень, александрийский
Голубой	Индикан	—	Метиленовый синий,

Стойко низкие значения рН наблюдаются при ацидотическом сдвиге в обмене веществ (рахит в период разгара, острые заболевания с лихорадкой, сердечная, дыхательная и почечной

недостаточность, сахарный диабет и др.). Нейтральная и щелочная реакция мочи встречается при рвоте, схождении отеков, а также при инфекции мочевыводящих путей вследствие расщепления бактериями мочевины с образованием аммиака.

*5. Относительная плотность и осмолярность мочи.* Относительная плотность (удельный вес) мочи определяется концентрацией растворенных в ней веществ, в первую очередь, солей и мочевины. В норме относительная плотность мочи колеблется от 1008 до 1025 (табл. 2).

У здорового человека относительная плотность мочи изменяется в зависимости от характера пищи, объема принятой жидкости и выраженности ее потерь. Причинами повышения относительной плотности мочи могут быть глюкозурия и значительная протеинурия. При большинстве заболеваний почек с повреждением тубуло-интерстициального аппарата нарушается их концентрационная способность и относительная плотность мочи снижается.

**Таблица 2** Относительная плотность мочи (Майданник В.Г., Гнатейко А.З., Пропедевтическая педиатрия. – 2009)

Возраст	Плотность	Возраст	Плотность
1 - 7 день	1008 – 1018	4 - 5 лет	1012 – 1020
8 - 10 дней	1002 – 1004	10 - 12 лет	1011 – 1025
2 - 3 года	1010 – 1017		

*6. Белок.* В норме белок в ОАМ отсутствует. Наличие белка в моче более

0,033% называется протеинурией.

#### **Микроскопическое исследование осадка мочи.**

Различают органическую и неорганическую части мочевого осадка.

*1. Органическая часть осадка* представлена эритроцитами, лейкоцитами, эпителием и цилиндрами.

##### *1. Лейкоциты.*

В норме 1 - 3 в поле зрения у мальчиков и до 5-6 в поле зрения - у девочек. Повышение числа лейкоцитов в моче - *лейкоцитурия*. Выявление в моче большого количества лейкоцитов ( более 25 в п/зр) - патологической бактериурии (т.е. большого количества бактерий) позволяет говорить о пиурии.

*2. Эритроциты* в моче в норме отсутствуют или 0-1 в поле зрения. Повышение числа эритроцитов в моче - *гематурия*, причем

наличие 30-40 эритроцитов в поле зрения расценивается как *микрогематурия*, более выраженная - *макрогематурия*, сопровождающаяся изменением цвета мочи (моча приобретает бурый цвет или цвет «мясных помоев»).

К появлению гематурии могут привести 3 группы причин:

- Поражение почек - гематурия в сочетании с гипертензией и отеками характерна для диффузного гломерулонефрита.
- Поражение мочевыводящего тракта, при этом одновременно с гематурией, как правило, имеются лейкоцитурия и дизурические проявления (цистит).
- Внепочечные заболевания, в большей мере связанные с нарушениями в свертывающей системе крови, с повышенной ломкостью сосудов. Как правило, при этом имеют место и кожные проявления болезни.

3. *Эпителиальные клетки* в моче имеют различное происхождение и попадают в нее по мере прохождения мочи по всему тракту мочевых путей. Различают плоский, цилиндрический и круглый эпителий. Наличие плоского и цилиндрического эпителия в осадке в небольшом количестве - явление нормальное.

Патологическим считается появление клеток круглого почечного эпителия (канальцевых клеток). Присутствие в моче эпителиальных клеток в большом количестве свидетельствует о слущивании слизистой оболочки мочевых путей при их воспалении или при травматизации кристаллами.

4. *Цилиндры* при обычной микроскопии осадка мочи не выявляются, но при исследовании в суточной моче выделяются до 20 тыс. гиалиновых цилиндров.

При заболеваниях почек в почечных канальцах часто накапливается белок, могут появляться эпителиальные клетки, лейкоциты, эритроциты и частички жира. Все эти элементы обволакивают почечные канальцы изнутри, образуя как бы их слепки, иначе говоря, цилиндры. Цилиндры появляются в моче только при наличии в ней белка, так как белок является склеивающим материалом. Появление в осадке мочи большого количества цилиндров называется *цилиндрурией*.

Цилиндры хорошо сохраняются только при кислой реакции мочи, в то время как при щелочной моче они вообще не образуются или быстро растворяются. Поэтому отсутствие или небольшое количество цилиндров в щелочной моче может не

соответствовать реальной ситуации.

Различают следующие виды цилиндров: гиалиновые, зернистые, восковидные, эпителиальные, лейкоцитарные, эритроцитарные, пигментные. У здорового человека в моче могут быть обнаружены только гиалиновые цилиндры и не более 1-2, остальные цилиндры в норме отсутствуют.

*Цилиндурия* встречается при почечной патологии - нефритах, нефрозах. В постоявшей моче и при щелочной реакции мочи цилиндры исчезают.

При наличии различных цилиндров можно судить о различной патологии:

1. гиалиновые цилиндры

появляются при «белковой моче», т.е. свидетельствуют о почечном происхождении протеинурии - это может быть гломерулонефрит, застойная почка, интоксикация.

2. зернистые цилиндры

состоят из массы распавшихся клеток почечного эпителия - признак дистрофии почечных канальцев.

3. восковидные цилиндры

желтые, гомогенные характерны для нефротического синдрома различного генеза.

4. кровяные - при гематурии.

5. цилиндровиды (слепки солей, микробов, слизи) - выявляются при нарушениях обмена.

*II. Неорганический осадок мочи* представлен солями.

1. При микроскопическом исследовании мочи в осадке можно обнаружить разнообразные соли, которые при стоянии мочи могут выпадать в осадок в виде кристаллов.

Если небольшое содержание солей в моче обнаружено в единичном анализе и нет других отклонений, то такой анализ можно считать непоказательным. В большинстве случаев повышенное содержание солей в моче не говорит о том, что моча чрезмерно насыщена этими солями, потому что это может быть связано с изменениями коллоидного состава мочи и ее реакцией, а также может являться следствием употребления в пищу тех или иных продуктов и не представляет особой диагностической ценности. Но если солевой осадок значительный и появляется в моче регулярно, это может быть признаком нарушения работы почек или заболеваний желудочно-кишечного тракта. Избыточное

содержание в моче солей может способствовать образованию камней и развитию мочекаменной болезни.

У детей в моче довольно часто можно обнаружить кристаллы солей. В первую очередь это связано с питанием ребенка и слабой способностью почек растворять большое количество солей. Количество солей в моче часто обозначают плюсами от одного до четырех. Наличие в бланке анализа до двух плюсов солей является допустимой нормой.

Важную роль в образовании солей играет реакция (рН) мочи (табл. № 3). В норме моча слабокислая, и резкие колебания рН мочи могут приводить к выпадению солей в осадок. В моче с кислой реакцией в осадок часто выпадают кристаллы мочевой кислоты и ее соли (ураты). В щелочной моче образуются кристаллы мочекислового аммония, углекислого кальция, аморфные фосфаты и трипельфосфаты. Оксалаты могут появляться как в кислой, так и в щелочной моче.

Кристаллы солей в моче в норме отсутствуют или их содержание не более чем на «+».

*Осадок из мочевой кислоты и ее солей* характерен для мочи новорожденных первых дней жизни, когда идет большой распад клеточных элементов, нередко приводящий к развитию мочекислового инфаркта, который проходит к началу второй недели жизни с увеличением диуреза.

*В старшем возрасте осадок из мочевой кислоты и ее солей* бывает при избыточном употреблении мясной пищи, больших физических нагрузках, лихорадке, а также при голодании, применении цитостатиков, глюкокортикоидов, обуславливающих повышенный катаболизм.

Кроме того, наличие кристаллов мочевой кислоты в осадке наблюдается у детей с мочекислым диатезом и при заболеваниях почек, приводящих к нарушению образования аммиака канальцевым эпителием, который нейтрализует кислую реакцию мочи.

При микробно-воспалительных заболеваниях почек и мочевыводящих путей в осадке мочи часто находят трипельфосфаты и аморфные фосфаты.

**Таблица 3. Характеристика мочевого осадка в зависимости от реакции мочи.** (Майданник В.Г., Гнатейко А.З., Пропедевтическая педиатрия. - К., 2009)

Кислая моча	Щелочная моча
Кислота мочеваая, соли мочевоуой кислоты, кальциуа фосфат, кальциуа сульфат, кальциуа оксалат	Трипельфосфатуы, мочекислый аммоний аморфные фосфатуы, кальциуа карбонат кальциуа оксалат

Кальциуа оксалат образует осадок при любой реакции мочи. Оксалатуы присутствуют в моче у всех лиц, употреблявших в пищу продукты, богатые щавелевоуой кислотой, но в норме кристаллуы оксалатов появляются только при длительном стоянии мочи. При патологии это наблюдается при больших экстрауренальных потерях жидкости, наличии щавелевоуокислого (оксалатно- кальциевоуо) диатеза, нарушении стабильности цитомембран, прежде всего у «почечных» больных, особенно у лиц, длительно получающих глюкокортикоидную терапию. Эксекрециуа значительного количества оксалатов может быть связана с функциональной и органической патологией.

*2. Бактериуи* при правильной технике забора и условиях хранения мочи в норме не определяются. *Бактериуриуа* - кардинальный симптом мочевоуой инфекции. В общем анализе мочи наличие бактерий обозначают от + до +++++. В таких случаях всегда необходим повторный общий анализ мочи и её бактериологическое исследование (посев). Иногда при инфекционных заболеваниях ребенка или стрессах, микробуы могут попасть в мочу, не вызывая воспалительного процесса в мочевоуой системе, это так называемая *транзитурная бактериуриуа*. Выявление в моче большого количества лейкоцитов ( более 25 в п/зр), в сочетании с *патологической бактериурией* (т.е. большим количеством бактерий) позволяет говорить о *тиурии*.

**Количественные (осадочные) пробы** (анализы мочи по Нечипоренко, Амбурже, Аддису-Каковскому).

Количественное определение форменных элементов в моче проводят для выявления скрытой лейкоцит- и эритроцитурии.

когда количество форменных элементов несколько выше нормы и необходимо уточнить, истинное ли это увеличение (табл. 4).

*Анализ мочи по Нечипоренко* - определяется количество лейкоцитов и эритроцитов в 1 мл мочи. Удобно использовать пробу у детей раннего возраста в связи с простотой забора мочи.

Правила сбора:

- В чистую ёмкость собирается не менее 10 мл мочи из средней струи или порции первого утреннего мочеиспускания.

*Анализ мочи по Амбурже* - определяется количество форменных элементов, выделяемых с мочой за 1 минуту.

Правила сбора анализа:

- утром пациент опорожняет мочевой пузырь, эта порция мочи не используется

- при этом записывается время первого мочеиспускания;

- в течение 3-х часов ребенок мочится в одну чистую ёмкость,

- вся моча доставляется в лабораторию (расчет по специальной формуле).

*Анализ мочи по Аддису-Каковскому* - определяется количество форменных элементов и цилиндров в суточном количестве мочи.

Правила сбора анализа:

- моча собирается в одну емкость за точно выбранный определенный промежуток времени, обычно за 12 часов

- вечером перед сном необходимо отметить время последнего мочеиспускания;

- в лаборатории будет сделан перерасчёт на 24 часа

- больного ограничивают в приеме жидкости и дают в достаточном количестве белковую пищу. Этим достигается кислая реакция мочи и плотность на уровне около 1020 (что лучше сохраняет клетки и цилиндры).

**Таблица 4 Оценка количественных мочевых проб (пределы нормальных величин) (Майданник В.Г., Гнатейко А.З., Пропедевтическая педиатрия. - К., 2009)**

<i>Анализ мочи</i>	Лейкоциты	Эритроциты	Цилиндры
по Нечипоренко (в 1 мл мочи)	От 0 до 2000	От 0 до 1000	Отсутствуют
по Амбурже (за 1 сутки)	От 0 до 2000	От 0 до 1000	Отсутствуют
по Аддису-Каковскому (за 3 суток)	От 0 до 2 000 000	От 0 до 1 000 000	до 20 000

**Возможные варианты анализа:**

1) лейкоциты - 5 000 в 1 мл, Эрт. - 2 000 в 1 мл.

Заключение: анализ мочи по Нечипоренко - лейкоцитурия, гематурия.

2) лейкоциты - 8000 в 1 мин, Эрт. - 1 000 в 1 мин.

Заключение: анализ мочи по Амбурже - лейкоцитурия.

3) лейкоциты - 1 000 000 в сутки, Эрт. - 6 000 000

в сутки, цилиндры - 2 000 в сутки.

Заключение: анализ мочи по Аддису-Каковскому - гематурия.

**Функциональные методы.**

Для оценки функционального состояния почек широко применяется проба по Зимницкому. У маленьких детей (до 4-х летнего возраста) используется модификация пробы по Зимницкому - проба по Рейзельману. В этом возрасте можно собирать отдельные порции мочи, выделяемые в течение суток при естественных позывах.

**Правила взятия пробы по Зимницкому:**

- первую мочу (обычно в 6,00) - выливают
- в течение суток мочу собирают каждые 3 часа в отдельные ёмкости: всего 8 порций (9.00; 12.00; 15.00; 18.00; 21.00; 24.00; 3.00; 6.00)(рис.2);
- если в какой-то промежуток времени у ребёнка нет мочи, посуда остаётся пустой;
- ёмкости доставляются в лабораторию после сбора всех 8 порций;



**Рис.2. Время забора мочи для пробы по Зимницкому.**

(Сайт <http://www.myshared.ru>)

В каждой порции определяется количество мочи, её плотность, объем мочи, выделенной за 3 часа, протеинурия (табл. 5).

При оценке анализа оценивают следующие функции:

1) *Выделительная функция почек* оценивается по количеству выделенной за сутки мочи (суточный диурез). При оценке суточного диуреза должна быть принята во внимание потеря воды с дыханием и испарением (20% - 30%). В норме выделяется 70-80% от количества принятой жидкости.

Если количество выпитой жидкости не указано, диурез сравнивают с должствующим, который рассчитывается по формулам у детей до 10 лет -  $ДД = 600 + 100(n-1)$  или  $ДД = 100(n+5)$ , где  $n$  - количество лет.

У детей старше 10 лет ДД как у взрослого - 1,5 литра.

2) *Адаптационная функция почек* - соотношение дневного (количество мочи в первых 4-х порциях (9, 12, 15, 18 ч.) и ночного диуреза (последующие 4 порции - 21, 24, 3, 6 ч). У здоровых лиц дневной диурез (с 9 до 21 ч) составляет не менее 2/3 от суточного. Нормальное соотношение дневного и ночного диуреза - 2:1. При нарушении функции почек или при недостаточности ССС ночной диурез начинает превалировать над дневным - *никтурия*.

3) *Концентрационная функция почек* - показатели удельного веса порций мочи и их колебания в течение суток: максимальный является показателем способности почек концентрировать мочу, а минимальный - разводить её. У детей старше 3 лет хотя бы в одной порции максимальная плотность должна быть 1018-1020 при количестве мочи 1000 мл за сутки. В норме разница между

максимальным показателем и минимальной цифрой должна быть не менее 7(0,7). Чем лучше сохранены функции почек, тем шире колебания удельного веса.

4) *Фильтрационная функция почек* - исследование белка в каждой порции. Суммируя количество белка в каждой порции, получают суточную потерю белка. У здорового ребенка суточная протеинурия составляет не более 40 - 60 мг.

Если в сутки выделяется от 60 до 1000 мг белка, протеинурия считается *умеренной*, при выделении более 1000 мг - *выраженная* протеинурия.

**Таблица 5. Пример расчёта пробы по Зимницкому.**

Калмыкова А.С.: Пропедевтика детских болезней, / М.: ГЭОТАР-медиа, 2010.

Номер порции	Часы	Удельный вес	Количество мочи в мл	Количество белка в ‰
1	6-9	1014	120,0	0,033
2	9-12	1011	90,0	Abs
3	12-15	1004	140,0	0,165
4	15-18	1012	120,0	Abs
5	18-21	1013	200,0	0,66
6	21-24	1007	200,0	Abs
7	24-3	1006	250,0	Abs
8	3-6	1009	120,0	Abs

#### 1. Выделительная функция:

Так как количество выпитой жидкости не указано, рассчитываем должествующий диурез  $ДД=600+100(9-1)=1400$  мл.

Общий диурез =  $120+90+140+120+200+200+250+120=1240$  мл.

1400 мл-100%

1240 мл-х%

X=89% - выделительная функция сохранена.

#### 2. Адаптационная функция:

$ДД=120+90+140+120=470$

$НД=200+200+250+120=770$

Соотношение дневного и ночного диуреза ( $ДД:НД$ )= $470:770=1:1,6$  - адаптационная функция нарушена (никтурия).

3. Концентрационная функция:

Мак. уд вес = 1014, мин = 1004

а) разница между максимальным и минимальным уд. весом =  $1014 - 1004 = 10$  ед

б) ни в одной порции нет мах уд веса = 1020- концентрационная функция нарушена.

4. Фильтрационная функция:

а) ‰ переводим в мг-  $0,033‰ = 0,033 * 1000 = 33$  мг

б) 1000 мл - 33 мг / 120 мл - х мг

$$X = 3,96 \text{ мг}$$

$$165‰ = 0,165 * 1000 = 165 \text{ мг}$$

1000мл - 165 мг / 140 мл - х мг  $X = 23,1$  мг

$$66‰ = 0,66 * 1000 = 660 \text{ мг} \quad 1000\text{мл} - 660 \text{ мг} \quad 2000 \text{ мл} - \text{х мг}$$

$$X = 132 \text{ мг}$$

Сумма  $\approx 3,96 + 23,1 + 132 = 159,06$  мг - фильтрационная функция нарушена (умеренная протеинурия).

Заключение: выделительная функция сохранена, адаптационная функция нарушена (никтурия), концентрационная функция нарушена, фильтрационная функция нарушена (умеренная протеинурия).

**Варианты нарушений и их причины:**

1) по суточному количеству мочи:

• *олигурия* - снижение диуреза менее 30% (острая почечная недостаточность - ОПН, нефриты, возникновение отёков сердечного и почечного характера, рвота и понос при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, интоксикация с гипертермией и т.д.);

*анурия* (ОПН);

*полиурия* - увеличение в 2 раза (диабет, период исчезновения отёков);

2) по соотношению дневного и ночного диуреза -

*никтурия* (признак снижения функции почек ренального или сердечнососудистого характера);

3) по показателям удельного веса:

• *гипостенурия* - низкий удельный вес - во всех порциях относительная плотность ниже нормативных цифр (1008), что указывает на нарушение концентрационной способности почек (почечная недостаточность - нарушается фильтрационная функция; период исчезновения отёков, несахарный диабет, при приеме

большого количества жидкости);

- *изостенурия* - колебания удельного веса соответствуют удельному весу плазмы (1010-1012), что указывает на снижение функции почек относительно разведения и концентрации (тяжёлая форма заболевания - почечная недостаточность);

- *гиперстенурия* - высокий удельный вес - 1025-1030 (признак нарушения осмотического разведения мочи может быть при значительном уменьшении выделяемой мочи внепочечного генеза, сахарном диабете, олигурии, нефрозах, при введении кровезаменителей -полиглюкина, реополиглюкина).

### **Клиренс по эндогенному креатинину (проба Реберга)**

О функциональном состоянии почек можно судить по пробе Реберга, по клиренсу (табл. 6). Клиренс (англ. clear - очищаться), коэффициент очищения - это количество миллилитров плазмы, полностью очищающееся от определяемого вещества за 1 мин. Различают клиренс по эндогенным и экзогенным веществам. У детей клиренс определяет по эндогенному креатинину, т.к. считается, что креатинин не реабсорбируется и не секретируется, а лишь фильтруется. Концентрация креатинина в крови в течение суток изменяется незначительно, так как она не связана с принятой пищей и зависит в основном от мышечной массы. Поэтому по нему можно объективно судить о клубочковой фильтрации. Величина клубочковой фильтрации в физиологических условиях колеблется в зависимости от возраста, психической и физической нагрузки, характера питания, количества употребляемой воды в разное время суток и др. Наименьшие ее значения отмечаются утром и ночью, наибольшие - днем. *Определяют:*

- 1) Клубочковую фильтрацию
- 2) Канальцевую реабсорбцию;
- 3) Содержание креатинина в крови и моче.

### **Методика проведения клиренса по эндогенному креатинину (пробы Реберга):**

- в 8 часов утра опорожняется мочевого пузыря
- в 8.30. дается водная нагрузка
- в 9.00 берется кровь из вены, определяется уровень креатинина в крови, опорожняется мочевого пузыря;
- в 10 часов ребёнок должен вновь максимально опорожнить мочевого пузыря;

Определяется диурез за 1 минуту (количество мочи за 1 час

делим на 60 минут), а также креатинин в моче и затем по формуле определяется клубочковая фильтрация и канальцевая реабсорбция.

Клубочковая фильтрация рассчитывается по формуле:

$$U * V$$

$$C \text{ (клиренс)} = \frac{\text{-----}}{P}, \quad \text{где}$$

U - концентрация креатинина в моче (примерно 75 мг%)

P – концентрация креатинина в крови (примерно 1,5 мг%)

V - минутный диурез

Предположим за 1 час выделилось мочи 120 мл, за 1 мин. - 2 мл  $75 * 2$

$C = 100 \text{ мл в мин.}$  - это является нормой для взрослых.  
1,5

Более точно показатель клубочковой фильтрации даёт исследование

суточного количества креатинина. После определения показателя в крови (8.00) моча собирается в течение суток (с 7.00 до 21.00 и с 21.00 до 7.00 на следующий день). Дневной и ночной клиренс креатинина считается отдельно.

У детей клубочковая фильтрация ниже, чем у взрослых, что объясняется особенностью строения клубочков.

**Таблица 6 Клиренс по эндогенному креатинину у детей и взрослых.** (Майданник В.Г., Гнатейко А.З., Пропедевтическая педиатрия. - К., 2009)

Возраст	Клиренс мл/мин	В % к клиренсу взрослых
Новорожденный, 1 день	10	7.5
- 2 месяца	28 – 30	40 – 45
1 месяца	37	50
1 месяцев	55	70
год	65	85
Старше 1 года и	100±20	100

Для определения клиренса эндогенного креатинина можно использовать упрощённый метод, основанный на определении только креатинина в плазме и длины тела ребёнка. Установлено, что между величиной клубочковой фильтрации и плазматической концентрацией креатинина, отнесенной к росту ребёнка, существует линейная зависимость.

$$\text{Кл. фильтр. в мл./мин.} = 0,55 * L \text{ (см)} \quad P \text{ (мг/100 мл)}$$

P - концентрация креатинина в плазме

0,55 - эмпирический коэффициент

*Канальцевая реабсорбция (R)* определяется по формуле:

$R = ((C - V) / C) * 100\%$ , где C - клиренс, V - минутный диурез

У детей старше 1 года и взрослых скорость клубочковой фильтрации - 90-120 мл/мин; канальцевая реабсорбция равна 97-99%.

*Канальцевая реабсорбция* изменяется при поражении канальцев. Значительно изменяется коэффициент реабсорбции воды при несахарном диабете. Снижение клубочковой фильтрации характерно для гломерулонефрита.

При снижении клиренса до 50 - 70 % начинает выявляться нарушение и других показателей (нарастает остат. азот, изменяется концентрационная способность почек).

### **Трёхстаканная (двухстаканная) проба мочи**

Проводится с целью топической диагностики и выяснения источника гематурии и лейкоцитурии.

#### Суть метода.

Пробу проводят в утренние часы без предварительного туалета наружных половых органов. В течение одного мочеиспускания ребёнок должен выпустить мочу в 3 стакана: начальную порцию (не более 5 мл) - в I стакан, среднюю - во II, конечную порцию - в III стакан.

#### Трактовка анализа

Если изменения в моче имеются только в I порции, источником инфекции являются наружные половые органы (вульвит или вульвовагинит). Если форменные элементы в большом количестве обнаруживаются в 1-й порции и в существенно меньшем количестве во 2-й - патология в нижних отделах мочевых путей (уретра или мочеиспускательный канал (*уретрит*)).

Если изменения в моче наблюдается только в конце мочеиспускания (III порция), это признак попадания инфекции из мочевого пузыря:

Изменения мочи во всех трёх порциях - больны почки.

**Анализ мочи на бактериурию и чувствительность к антибиотикам** (посев мочи на флору, чувствительность,

степень бактериурии).

Проводят с целью диагностики инфекций мочевой системы.

#### Правила взятия анализа:

- перед взятием мочи ребёнка подмывают;
- исследуют среднюю порцию утренней мочи (5 - 10 мл)
- моча собирается в стерильную (!) ёмкость из средней порции
- ёмкость после взятия мочи плотно закрывается;
- время от взятия мочи до сдачи в баклабораторию не более 2-х часов
- проводят идентификацию возбудителя, подсчет количества микробных тел в единице объема и определение чувствительности выделенных бактерий к антибактериальным препаратам.

#### Нормативные данные:

более  $10^5$  (100 000)- признак бактериурии. Повышение микробного числа больше 50 000 в 1 мл - достоверный признак воспаления почек и мочевыводящих путей.

Результат 10 000-50 000 бактериальной флоры в 1 мл мочи в первом анализе - показатель подозрения на истинную бактериурию.

Кроме того, в анализе при повышенном количестве бактериальной флоры указывается, какая флора высеяна (золотистый стафилококк, вульгарный протей и др.), а также установленная чувствительность бактерий к антибиотикам.

До недавнего времени бактериурия расценивалась как патологическая в том случае, если в 1 мл средней порции свежесобранной мочи, собранной после туалета наружных половых органов в стерильную посуду при свободном мочеиспускании обнаруживается не менее 100 тыс. микробов - истинная бактериурия, от 100 тыс. до 500 тыс. - вероятная, от 50 - 10 тыс. - сомнительная. Однако, в связи с изменением характера микробной флоры, оказывающей патогенное воздействие, стало очевидным, что даже бактериурия 1000 может считаться патологической при наличии клинических проявлений пиелонефрита. Бессимптомную бактериурию рассматривают, как вариант инфекции мочевыводящих путей. При выявлении лейкоцитурии важно определять, какие лейкоциты выделяются с мочой: нейтрофилы или лимфоциты (т.е. селективность лейкоцитурии), т.к. наличие нейтрофилов в сочетании с бактериурией или даже без неё характерно для пиелонефрита;

наличие же лимфоцитов, моноцитов при отсутствии бактериурии это чаще - гломерулонефрит или интерстициальный нефрит.

### **Определение суточной протеинурии.**

Протеинурия - выделение белка с мочой более 100 мг/сутки. Умеренная протеинурия - когда суточная потеря белка не превышает 1 г. Выраженная - потеря белка более 1 г в сутки.

При обнаружении значительной протеинурии обычно проводится исследование её селективности. Под селективной протеинурией понимают избирательную способность почечного фильтра пропускать только белки с низкой относительной молекулярной массой (60000 - 150000). Неселективная протеинурия - появление в моче макроглобулинов, т.е. белка с большим молекулярным весом. В зависимости от характера протеинурии делаются попытки дифференцировать клубочковый и канальцевый тип протеинурии, а также судить о глубине и тяжести морфологических изменений почек и о прогнозе.

Изолированная протеинурия, как правило, характеризует нефротическую форму гломерулонефрита с минимальными морфологическими изменениями в клубочках. Причем потеря белка составляет 2-3 г и более, в крови развивается гипопроteinемия (белок менее 62 г/л).

Протеинурия отмечается также при повышенной подвижности почек (нефроптозе), при некоторых первичных тубулопатиях (поражении канальцев), например, при болезни Де Тони-Дебре-Фанкони.

Иногда у детей встречается так называемая физиологическая протеинурия, которая отмечается после физической нагрузки, а после сна её нет.

Ортоstaticкая протеинурия (зависящая от положения) встречается у 57% детей в возрасте 5-15 лет, по окончании роста исчезает. Обычно обнаруживается случайно, чаще у девочек астенического телосложения с неустойчивой нервной системой, вазомоторной лабильностью и выраженным лордозом нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника.

Моча собирается за 24 часа в одну емкость. Расчет суточной протеинурии проводится следующим образом:

диурез - 800 мл, белок - 3,6 г/л. Расчет: в 1000 мл - 3,6 г белка,  
в 800 мл - x г белка, x =

$800 \times 3,6 : 1000 = 2,8$  г, т.е. потеря белка за сутки

составляет 2,8г.

Содержание белка в моче можно определять у кровати больного с помощью тестовых полосок.

Исследование суточной экскреции солей проводят с целью диагностики дисметаболических нарушений (табл. 7).

**Таблица 7 Нормативные показатели суточной экскреции солей** (Майданник В.Г., Гнатейко А.З., Пропедевтическая педиатрия. - К., 2009)

Показатель	Суточная экскреция
Мочевая кислота	0,09-0,12 ммоль/кг массы
Оксалаты	5 ммоль/кг массы
Фосфаты	1-2 года - 0,2 г 3-10 лет - 1,5-3 г 11-14 лет - 3 г
Кальций	0,1 ммоль/кг массы

Иногда заболевания почек могут протекать малосимптомно и с нормальными лабораторными показателями. Для выяснения таких форм существует методы провокации, одним из которых является **преднизолоновый тест**.

Методика проведения преднизолонового теста:

- 8.00- ребёнок мочится и выпивает чай;
- 9.00 - собирается моча (средняя часть) - контрольная порция I;
- 9.05 - внутривенно вводится преднизолон (30 мг на 10 мл изотонического раствора натрия хлорида);
- 10.00 - собирается моча - порция II

*Преднизолоновый тест считается положительным*, если: в течение часа после введения преднизолона количество лейкоцитов в 1 мл мочи увеличивается в 2 раза больше по сравнению с контрольной порцией.

Преднизолоновый тест положительный при наличии патологического процесса в почках (например, при пиелонефрите)

Кроме определения в моче неизменных лейкоцитов, имеет некоторое диагностическое значение выявление клеток Штернгеймера - Мальбина (или их называют активными лейкоцитами), которые выявляются при добавлении к моче дистиллированной воды. Это крупные клетки с многодольчатым ядром и зернистостью в протоплазме, которая находится в состоянии броуновского движения, клетки появляются в моче с низким удельным весом. Активные лейкоциты, которые меняют

свой вид при изменении осмотических свойств мочи (в норме до 10%), если активных лейкоцитов больше 10% - это признак пиелонефрита.

Практическое значение имеет исследование уровня мочевой и щавелевой кислот в крови и моче. Обе кислоты фильтруются в почечных клубочках. Снижение секреции мочевой кислоты с повышением её уровня в крови (гиперурикемия) может быть следствием почечной недостаточности.

При сохранной функции почек повышение мочевой кислоты в крови и моче характерно для мочекишечного диатеза (уратной нефропатии), а щавелевой - для оксалатной нефропатии.

#### **Исследование канальцевых функций почек**

О состоянии функции проксимальных канальцев судят по результатам исследования микроальбуминурии и уровня экскреции р<sub>2</sub>-микроглобулина, о функции дистальных канальцев - по титруемой кислотности мочи и пробе с лазиксом.

#### **Биохимические анализы крови.**

В оценку функции почек входит определение остаточного азота крови, мочевины, электролитов, белка и белковых фракций и т.д.

Остаточный азот (это азот, остающийся после осаждения белков: азот мочевины, креатинин, креатин, мочевая кислота, аммиак, аминокислоты). Повышение остаточного азота говорит о нарушении азотовыделительной функции почек (при гломерулонефрите, пиелонефрите, врождённых аномалиях).

У новорождённого в течение первых 2-3 дней жизни отмечается транзиторное повышение остаточного азота (до 50 ммоль/л), которое быстро снижается - к 5-12 дню жизни до 17 ммоль/л. У детей дошкольного возраста верхней границей нормы считается 18 ммоль/л, а у школьников до 20 ммоль/л.

На уровень остаточного азота крови оказывает большое влияние количество белка в диете ребёнка.

#### **Электролиты крови.**

При заболеваниях почек нарушается также содержание электролитов крови. Наиболее выраженные изменения концентрации электролитов в плазме крови происходят при почечной недостаточности:

- при нарушении фильтрационной функции количество электролитов в крови повышается;

• если имеется снижение реабсорбционной функции, показатели электролитов в крови снижаются. При острой почечной недостаточности развивается гиперкалиемия, при хронической почечной недостаточности - гипокалиемия, иногда гипонатриемия.

**Общий белок и белковые фракции крови**

Уменьшение количества белка в крови - результат повышенного выведения белка с мочой на фоне гломерулярного или тубулярного компонентов (при последнем более выражено). Диспротеинемия (повышение  $\alpha_2$  и  $\beta$ -глобулинов, уменьшение альбуминов, А/Г ниже 1) - признак пиелонефрита и гломерулонефрита.

### **Инструментальные методы исследования**

*Ультразвуковое исследование (УЗИ)* (рис.3) органов мочевой системы позволяет оценить размеры, положение, форму, структуру и функциональное состояние почек и мочевого пузыря. С его помощью можно выявить полостные отеки, конкременты, патологическую подвижность почек.

У детей до 5 лет *размеры лоханки* не более 5 мм, чашечек не более 1 мм, от 6 до 10 лет - соответственно не более 7 мм и 3 мм, от 11 до 15 лет - не более 10 и 5 мм.

Определение *размеров почек* имеет большое значение для косвенной оценки состояния почечной функции. В норме продольный размер почек у взрослых составляет 11-12 см (9,0-12,5см), поперечный - 7,5 см. Левая почка обычно длиннее правой. У детей почки достигают размеров взрослых к 10-15 годам.

Особое значение имеет толщина почечной паренхимы в области средних сегментов почек (уменьшается при нефросклерозе, рефлюкс-нефропатии).



**Рис.3. Ультразвуковое исследование почки.** (Сайт <http://www.myshared.ru>)

С помощью УЗИ можно диагностировать патологическую подвижность почки. У детей подвижность почки считается патологической при смещении почки вниз на 4,5-5 см.

Можно использовать УЗИ с нагрузочной пробой с фуросемидом.

*Цистоскопия* проводится с целью оценки состояния слизистой мочевого пузыря, расположения и функции устьев мочеточников, диагностики хронического цистита, уретероцеле, полипа, дивертикула, камня, инородного тела, опухоли мочевого пузыря.

### **Рентгенологические методы.**

#### *1. Экскреторная урография (рис 4).*

Цель: определение формы, размеров, положения, а также функции почек и мочеточников. Экскреторная урография основана на способности почек выделять с мочой рентгеноконтрастные йодистые препараты: омнипак, ультравист, визипак и др.

*Показания:* инфекция мочевой системы, пороки, нефролитиаз, немотивированные боли в животе, стойкая артериальная гипертензия, пороки развития половых органов, неэффективность терапии у больных гломерулонефритом.



**Рис 4. Традиционное рентгеноконтрастное исследование почек и МВП у детей:**

а - экскреторная урография, снимок сделан на 6 минуте, четко контрастирована ЧЛС почек с обеих сторон, немного контрастного препарата в мочевом пузыре;

б, в - цистография при наполненном мочевом пузыре (б) и во время микции (в). Стрелкой показана уретра. (Сайт

<http://www.myshared.ru>.)

*Противопоказания:* недостаточность функции почек тяжёлой степени, декомпенсированные поражения сердца и печени, непереносимость контрастного препарата.

*Подготовка к исследованию:* за 2 - 3 суток из диеты исключают продукты, вызывающие повышенное газообразование. Детям старше 3 лет вечером накануне исследования и за 2 ч до исследования очищают кишечник с помощью клизмы. Объем очистительной клизмы составляет 50 мл на 1 год жизни. На все препараты за 2-24 часа до обследования проводится проба. Доза препарата рассчитывается согласно инструкции в зависимости от возраста ребёнка и массы тела. Иногда применяется введение препарата в/м, а также в прямую кишку.

Перед исследованием ребенок опорожняет мочевой пузырь. Вначале выполняется обзорный снимок брюшной полости, по которому оценивают подготовку кишечника к исследованию, наличие конкрементов, аномалии развития скелета. Контрастное вещество из расчета 1 мл/кг массы вводят внутривенно медленно в слегка подогретом виде. После введения контраста снимки выполняют на 6-й, 12-й и 30-й минуте.

*2.Микционная цистоуретрография* позволяет оценить анатомическое и функциональное состояние мочевого пузыря и уретры, выявить пузырно-мочеточниковые рефлюксы.

*Показания:* циститы, микрогематурия, боли в животе неясной этиологии, дизурические расстройства, энурез, патология лоханок и чашечек, атрезия ануса, повреждение мочевого пузыря и уретры, опухоль живота и таза.

*Подготовка к исследованию:* за 2-3 часа до обследования детям старше 3 лет проводится очистительная клизма. Перед исследованием ребенок опорожняет мочевой пузырь. На рентгеновском столе в мочевой пузырь вводят стерильный катетер и заполняют его 10%-ным теплым (+24°...+30°С) раствором контрастного препарата до появления позыва на мочеиспускание. При появлении позыва введение контраста прекращают.

Количество вводимого раствора зависит от возраста ребенка и составляет:

до 1 года - 35-50 мл

6-9 лет - 150-200 мл

1-3 года - 50-90 мл

10-12 лет - 200-300 мл

4-5 лет - 100-150 мл

13-15 лет - 300-400 мл

Делают два снимка: до мочеиспускания и в момент

мочеиспускания.

На цистограммах оценивают

- положение и форму мочевого пузыря,
- размеры и контуры мочевого пузыря.

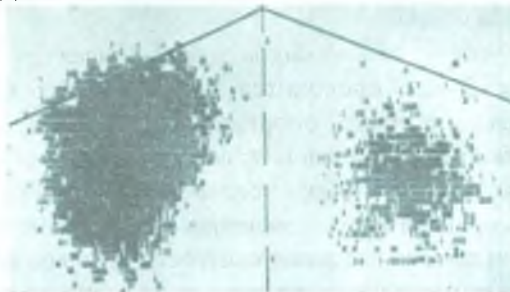
Размеры мочевого пузыря могут быть увеличены за счет гипотонии или атонии детрузора (нейрогенная дисфункция мочевого пузыря по гипотоническому типу), либо уменьшены за счет повышенного тонуса (нейрогенная дисфункция мочевого пузыря по гиперрефлекторному типу).

Неровный контур отмечается при хронических циститах, дивертикулах, нейрогенных дисфункциях. Дефекты наполнения - при уретероцеле, опухоли, инородном теле, неконтрастном камне.

Микционная цистоуретрография является основным методом диагностики пузырно-мочеточникового рефлюкса, т.е. ретроградного тока мочи из мочевого пузыря в мочеточник и чашечно-лоханочную систему. Рефлюкс, выявленный до мочеиспускания, называется пассивным, в момент мочеиспускания - активный.

2. *Радиоизотопная ренография* позволяет отдельно и суммарно оценить выделительную функцию почек, уродинамику верхних мочевых путей, почечный кровоток, секреторную функцию проксимальных канальцев.

3. *Динамическая реносцинтиграфия* проводится с целью определения топографии, анатомических особенностей, оценки функции каждого сегмента почек.



**Рис 5. Сканограмма. Правосторонний пузырно-мочеточниковый рефлюкс. Гидронефротическая трансформация.** (Сайт <http://www.myshared.ru>)

4. *Статическая реносцинтиграфия* (сканирование почек) позволяет выявлять объемные образования и деструктивные

поражения в паренхиме (рис.5).

Самыми информативными методами обследования мочевой системы, позволяющими выявить практически любую патологию, на сегодня являются *компьютерная томография (КТ)* - послойное сканирование почек тонким пучком рентгеновского излучения с последующим построением изображения этого слоя с помощью компьютера - и *магнитно-резонансная томография, ядерно-магнитная резонансная томография (МРТ, ЯМРТ)* - нерентгенологический метод исследования почек, исключаящий лучевую нагрузку. В основе метода лежит эффект резонансного поглощения атомами электромагнитных волн.

Биопсия почек позволяет прижизненно уточнить морфологический диагноз, оценить возможности терапии, течение и прогноз заболевания.

### Тестовые задания

1. Соотношение дневного и ночного диуреза у здорового ребенка:

- A) 1 : 1
- B) 1 : 2
- C) 3 : 1
- D) 4 : 1
- E) 1 : 3

2. К функциональным почечным пробам относятся:

- A) проба Амбурже
- B) проба Нечипоренко
- C) проба Зимницкого
- D) проба Грегерсена
- E) проба трех стаканов

3. Проба по Зимницкому позволяет выявить:

- A) никтурию
- B) лейкоцитурию
- C) кальцийурию
- D) оксалатурию
- E) уратурию

4. Проба по Зимницкому позволяет оценить:

- A) выделительную функцию почек
- B) фильтрационную функцию почек
- C) концентрационную функцию почек

D) адаптационную функцию почек

E) все ответы верны

**5. Олигурией называется снижение диуреза от суточной нормы:**

A) менее 1/2

B) менее 1/3

C) менее 1%

D) менее 1/4

E) менее 1/5

**6. Поллакиурия - это:**

A) недержание мочи

B) редкое мочеиспускание

C) болезненное мочеиспускание

D) учащенное мочеиспускание

E) недержание мочи

**7. Укажите формулу, по которой можно рассчитать суточный диурез ребенка от 1 до 10 лет.**

A)  $400 + 120(n-1)$

B)  $600 + 100(n+1)$

C)  $400 + 150(n-1)$

D)  $800 - 10(n-1)$

E)  $600 + 100(n-1)$

**8.Какая относительная плотность мочи является характерной для детей первого года жизни?**

A) 005-1015

B) 1002-1006

C) 1005-1025

D) 1002-1012

C) 1006-1020

**9. Анализ мочи по методу Зимницкого позволяет определить:**

A) количество лейкоцитов и эритроцитов.

B) Суточную протеинурию и диурез.

C) Удельный вес и суточный диурез.

D) Количество лейкоцитов, эритроцитов и цилиндров.

E) Наличие сахара и белка в суточной моче.

**10.При умеренно выраженной протеинурии выделение белка в сутки с мочой составляет:**

A) 0,02 – 0,05 г/сут.

B) 0,05 – 0,01 г/сут.

- С) 0,15 – 0,50 г/сут.
- Д) 0,5 – 1,0 г/сут.
- Е) 2,0 – 3,0 г/сут.

**11. Минимальный диурез свидетельствующий об олигурии у ребенка 7 лет составляет менее:**

- А) 20 мл/сут
- В) 250 мл/сут
- С) 400 мл/сут
- Д) 500 мл/сут
- Е) 1000 мл/сут

**12. В анализах мочи при инфицировании мочевыделительной системы характерны изменения в виде:**

- А) Гематурии
- В) протеинурии
- С) лейкоцитурии
- Д) цилиндрурии
- Е) оксалурии

#### **Эталон ответов на тестовые задания**

1-С, 2-С, 3-А, 4-Е, 5-А, 6-Д, 7-Е, 8-В, 9-С, 10-Д, 11-В, 12-С.

#### **Ситуационные задачи.**

##### **Задача № 1.**

Мальчик 13 лет находится в клинике 2,5 мес. по поводу гломеруло- нефрита, активной фазы. Несмотря на проводимую терапию, состояние больного продолжало ухудшаться, нарастал отёчный синдром, клубочковая фильтрация по клиренсу эндогенного креатинина снизилась с 92 до 15 мл/мин. За сутки мальчик весом 60 кг выделил 200 мл мочи.

Креатинин крови повысился до 0,5 ммоль/л, мочевины до 30 ммоль/л. Развился метаболический ацидоз, тяжёлые электролитные нарушения, уровень натрия крови снизился до 100 ммоль/л, кальция до 1,75 ммоль/л, калия повысился до 1,5 ммоль/л.

1. Поставьте синдромный диагноз.
2. Представьте план обследования больного.

##### **Задача № 2.**

Девочка 3 лет получала ампициллин по поводу ангины. На 3 день лечения появились боли в поясничной области, озноб, потливость, за сутки выделила мочи 300 мл. АД 130/90 мм рт ст.

В общем анализе мочи: уд. вес 1005, белок 1,65 ‰,

эритроциты - 20-30 в п/зр, лейкоциты - 8-10 в п/зр, соли оксалаты и ураты в большом количестве.

В БАК содержание мочевины составляет 9 ммоль/л, креатинина - 00,2 ммоль/л.

1. Поставьте синдромный диагноз.

2. Напишите план обследования.

Задача № 3.

Оцените Результаты пробы Зимницкого.

Номер порции	Часы	Удельный вес	Количество мочи в мл	Количество белка в ‰
1	6-9	1014	120,0	0,033
2	9-12	1011	90,0	Abs
3	12-15	1004	140,0	0,165
4	15-18	1012	120,0	Abs
5	18-21	1013	200,0	0,66
6	21-24	1007	200,0	Abs
7	24-3	1006	250,0	Abs
8	3-6	1009	120,0	Abs

### Ответы к ситуационным задачам

Задача 1.

1. Синдром острой почечной недостаточности,

2. Олигоанурическая стадия.

Задача 2.

1. Синдромы: токсикоза, абдоминальный, дизурических расстройств.

2. План обследования: ОАК, ОАМ и анализ мочи по Нечипоренко, посев мочи на флору, чувствительность, степень бактериурии.

Проба по Зимницкому. УЗИ почек, биохимический анализ крови: сиаловые кислоты и СРБ, 3-х стаканная проба мочи.

Задача 3.

1. Олигурия

2. Никтурия

3. Гипостенурия

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Игнатова М.С., Коровина Н.А.; Диагностика и лечение нефропатий у детей: руководство для врачей / М.: ГЭОТАР медиа,2007. - 336 с.
  - 2.Калмыкова А.С.; Пропедевтика детских болезней, / М.: ГЭОТАР-медиа, 2010. - 927 с.
  - 3.Капитан Т.В; Пропедевтика детских болезней с уходом за детьми: учебник: Медпресс информ, 2009. - 673 с.
  - 4.Тестовые задания по педиатрии / Под ред. чл.-корр. АМН Украины, проф. В.Г. Майданника. - М.: СП "Интертехнодрук", 2007.-429с.
  5. Материалы moodle sammi.uz
- Рисунки заимствованы с сайта <http://www.myshared.ru/slide>**

Тех. муҳаррир: Қаҳрамон Бердиев  
Саҳифаловчи дизайнер: Шавкат Сайфуллаев

Қоғоз бичими А-4. 6/т. 2,25. Оффсет қоғози.  
Адади 100 нусха. Буюртма № 11/49

---

Самарқанд ш. Сўғдиёна мавзеи Алпомиш кўчаси 35 уй  
«Илм нур фэйз» МЧЖ босмахонасида чоп этилди.

Хизматлар лицензияланган.  
Лицензия рақами 18-3306, 23 июль 2014 йил, Ўзбекистон матбуот ва ахборот  
агентлиги томонидан рўйхатдан ўтган.