

У [подпись]

ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России
Кафедра внутренних болезней педиатрического и стоматологического факультетов

Научно-исследовательская работа на тему
**«Методы оценки функционального состояния
почек»**

Выполнил:
Студент 2 курса 1 группы
педиатрического факультета
Процких Давид Олегович

Волгоград 2018г.

Содержание

1. Введение.....	3
2. Варианты нарушений и их причины.....	4
3. Лабораторные методы исследования функции почек.....	6
4. Инструментальные методы исследования.....	12
5. Заключение	15
6. Список литературы.....	15

Введение

Основными функциями почек являются выделительная (удаление конечных продуктов обмена), гомеостатическая, направленная на сохранение постоянства внутренней среды организма, внутрисекреторная и функция регуляции артериального давления и эритропоэза. При поражении почек изучение их функционального состояния может служить как для диагностических целей (особенно при раздельном изучении функций почек), так и для прогностического контроля, поскольку позволяет оценивать динамику заболевания. почка эндогенный креатинин рентгенологический

Изучение функционального состояния почек при их патологии не менее важно, чем определение нозологической формы заболевания. В нефрологической практике исследуют как суммарную (например, азотовыделительную), так и парциальные (клубочковая фильтрация, канальцевая реабсорбция и секреция) функции почек.

Используемые при этом методы дают возможность определить состояние каждой функции и судить о функциональном состоянии каждого отдела нефрона. В суммарной функции почек участвуют все структурные элементы и все парциальные функции нефрона.

Цель научно-исследовательской работы: изучить методики оценки функционального состояния почек

Задачи:

1. Изучить варианты нарушений функционального состояния почек и их причины.
2. Исследовать методы оценки функционального состояния почек.

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 сердечно-сосудистого 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, несхарный 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).

протеинурия - наличие белка в моче. В физиологических условиях прохождение белков через клубочковый фильтр определяется размером пор базальной мембраны, молекулярной массы (ММ) белка, формой и электрическим зарядом его молекул, зависимостью между концентрацией белка в плазме и фильтрате .

кетонурия - выявление в моче кетоновых тел. Кетоновые тела – ацетон, ацетоуксусная кислота и бета-оксимасляная кислота, в моче встречаются

совместно. В норме с мочой выделяется 20-50 мг кетоновых тел, которые не обнаруживаются обычными качественными пробами.

Кетоновые тела появляются в моче при нарушении обмена (углеводов, жиров и белков), которое сопровождается увеличением кетогенеза в тканях и накоплением кетоновых тел в крови (кетонемия).

Кетонемия также может наблюдаться при несбалансированном питании, беременности, голодании, лихорадке, алкогольной интоксикации, отравлениях, инфекционных заболеваниях (скарлатина, грипп, туберкулезный менингит) и др. В моче кетоновые тела появляются при кетонемии. Кетонурия в послеоперационном периоде объясняется распадом белка вследствие операционной травмы.

порфиринемия - увеличение порфиринов в моче, может быть симптомом порфирии или заболеваний печени, интоксикации, цитостатической терапии, инфекции, железодефицитной и гемолитической анемий, лимфогранулематоза, лейкоза и др.

Порфирины - промежуточные продукты синтеза гема (небелковая часть гемоглобина). Они образуются из аминокислоты глицина и производного янтарной кислоты - сукцинил-коэнзима А. Основные количества порфиринов синтезируются в костном мозге (для образования гема гемоглобина) и печени (для синтеза окислительно-восстановительных ферментов, гема миоглобинов, миелина, костной и др. тканей).

пиурия(лейкоцитурия) - признак инфекционно-воспалительных заболеваний почек и мочевыводящих путей. В нормальной моче лейкоциты встречаются в количестве от 0 до 5 в поле зрения при наличии соответствующего туалета.

Лейкоцитурия чаще носит нейтрофильный характер. Она обнаруживается при остром и хроническом пиелонефритах, пиелитах, циститах, уретритах. Туберкулез почек характеризуется перемежающейся пиурией. Упорная пиурия наблюдается при циститах и пиелитах, сопутствующих камням, полипам и злокачественным опухолям мочевого пузыря или лоханки. Внезапное появление гноя в моче указывает на абсцесс почки или прорыв абсцесса из окружающих тканей. Пиурия в сочетании с бактериурией являются одним из основных диагностических признаков пиелонефрита. Однако она как и бактериурия не характеризуется постоянством. Степень и продолжительность лейкоцитурии во многом зависит от распространенности воспалительного процесса, стадии заболевания и лечения. В период ремиссии пиурия иногда может быть единственным симптомом. При переходе острого

пиелонефрита в хроническую стадию количество лейкоцитов в моче уменьшается, а бактериурия - редкая находка.

В детском возрасте острый пиелонефрит встречается в первые месяцы жизни вследствие частых пищевых токсико-инфекций, поражений кожи, авитаминозов и т.д. Особенно предрасположены к инфекции недоношенные дети. Лейкоцитурия может наблюдаться при лекарственных нефропатиях, интоксикациях, инфекциях, вызванных простейшими (трихомонады, гонококки, микоплазма, вирусы, грибы).

Лабораторные методы исследования функции почек

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 Рейзельмана**. 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); в течение дня обычный водный режим и питание;

Если в какой-то промежуток времени у ребёнка нет мочи, посуда остаётся пустой;

Ёмкости доставляются в лабораторию после сбора всех 8 порций; В каждой порции определяется количество мочи, её плотность, объём мочи, выделенной за 3 часа, проткинурия.

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 должественствующим, 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). Дневной диурез в норме - $2/3$ или даже с суточного. (последние 4 порции) диуреза; 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 1000мл за сутки. В норме разница между максимальным показателем и минимальной цифрой должна быть **не менее 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. 30 Если в сутки выделяется от 60 до 1000 мг белка, протеинурия считается *умеренной*, при выделении более 1000 мг - *выраженная протеинурия*.

Клиренс по эндогенному креатинину (проба Реберга). О функциональном состоянии почек можно судить по пробе Реберга, по клиренсу. 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 секретруется, 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:

$$C (\text{клиренс}) = U * V / P,$$

где

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

P - - / - в крови (примерно 1,5 мг%)

V - минутный диурез

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

$C = 75 * 2 / 1,5 = 100$ мл в мин. - это является нормой для взрослых.

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.

Клиренс по эндогенному креатинину у детей и взрослых

Возраст	Клиренс мл/мин	В % к клиренсу взрослых
Новорожденный, 1 день	10	7,5
1 - 2 месяца	28 - 30	40 - 45
3 месяца	37	50
6 месяцев	55	70
1 год	65	85
Старше 1 года и взрослые	100	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.

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).

Методы определения белка

Обнаружение белка в моче. Принцип метода основан на коагуляции белка химическими реактивами. При наличии белка появляется помутнение или образование хлопьевидного осадка.

Условия опыта:

1. Моча должна быть кислой (рН 5,0-6,5). Щелочную мочу (рН 7,5-8,С подкисляют 10% раствором CH_3COOH (в 2-3 мл мочи; добавляют 2-3 капли CH_3COOH). Излишек кислоты приводит к ложноотрицательной пробе
 2. Мутную мочу предварительно фильтруют или центрифугируют. При выраженной бактериурии перед фильтрованием добавляют тальк или жженую магнезию (1 чайная ложка на 100 мл мочи)
 3. Обнаружение белка проводят в 2-х пробирках, одна из которых служит контролем
- Обнаружение белка в моче сульфасалициловой кислотой .
 - Определение белка в моче с помощью диагностических полосок .
 - Метод количественного определения белка с сульфосалициловой кислотой на ФЭКе .
 - Метод Брандберга - Роберте - Стольникова .
 - Метод Бредфорд .
 - Метод определения альбумоз, продуктов расщепления белков .
 - Метод определения парапротеинов (Реакция Бенс-Джонса) .
 - Определение суточной потери белка

Обнаружение кетоновых тел в моче

Принцип. Нитропруссид натрия в щелочной среде реагирует с кетоновыми телами, образуя комплекс, окрашенный в розовато-сиреневый, сиреневый или фиолетовый цвета. Чувствительность проб около 50 мг/л кетоновых тел.

Полуколичественную оценку результатов можно дать в интервале от 150 до 1500 мг/л.

Метод Лестраде. Приготовление сухого реактива Лестраде: отвешивают на аптечных весах 1 г нитропруссид натрия, 20 г сернокислого аммония, 20 г карбоната натрия, безводного. Реактивы растирают в ступке до однородного порошка, который хранят в сухом месте в плотно закрытой посуде. На фильтровальную бумагу помещают немного (на кончике ножа) порошка, на него наносят 2-3 капли мочи. При наличии кетонов сразу или через 2-3 мин, в зависимости от их количества, появляется розово-сиреневое, сиреневое или фиолетовое окрашивание.

Интенсивность окраски	Ацетоуксусная кислота, г/л	Ацетон, г/л
Следы (розово-сиреневое окрашивание)	0,05	2,0
Умеренная сиреневая	0,3	2,5
Интенсивная фиолетовая	0,8	8,0

При слабоположительной реакции окрашивание наступает в течение 10 мин.

Кетоновые тела можно определять с помощью экспресс-тестов: набора для экспресс-анализа ацетона в моче, диагностических полосок. Исследование проводится согласно инструкции.

Обнаружение порфобилиногена.

Принцип. Окраска развивается при взаимодействии ПБГ с реактивом Эрлиха.

Реактивы: реактив Эрлиха - 2% раствор парадиметиламинобензальдегида в 4 н (20%) соляной кислоте.

Ход определения. В пробирку с 1-2 мл свежей мочи прибавляют равное количество реактива Эрлиха. При наличии ПБГ появляется вишнево-красное окрашивание. Такой цвет может быть также при большом количестве уробилиногена. Для уточнения характера изменения к смеси мочи и реактива прибавляется равное количество хлороформа. После отстаивания хлороформ оказывается внизу, а водный слой - сверху. При наличии уробилиногена окрашивается нижний слой, содержащий хлороформ, ПБГ - окраска остается в верхнем водном слое.

Обнаружение порфиринов. К 10 мл свежей мочи прибавляют 2 мл равных частей эфира, уксусной кислоты, амилового спирта. Смесь оставляют стоять до разделения ее на фазы. Красная флюоресценция в ультрафиолетовом свете свидетельствует об увеличении порфиринов. Метод малочувствителен при низких концентрациях порфиринов мочи.

Обнаружение лейкоцитурии. Для топической диагностики лейкоцитурии в урологической практике используют двух и трех стаканную пробу. Больному предлагается помочиться в два сосуда. Начальную порцию в объеме 50-60 мл собирают в первый сосуд, остальную - во второй. Степень мутности и интенсивности окраски мочи в сосудах определяется на глаз, с последующей микроскопией мочевых осадков. В третью - пробу собирают остаточную мочу после массажа простаты.

Результаты исследования:

- помутнение и лейкоциты в первом стакане (инициальная пиурия) свидетельствуют о воспалительном процессе в мочеиспускательном канале и наблюдается при уретрите;
- помутнение и лейкоциты во втором стакане (терминальная пиурия) подтверждают поражение предстательной железы или семенных пузырьков;
- при наличии гноя во всех порциях (тотальная пиурия) можно думать о воспалительном процессе в мочевом пузыре, лоханке или в почках (цистит, пиелонефрит).

Одновременное обнаружение лейкоцитарных и зернистых цилиндров указывает на почечное происхождение лейкоцитурии. Трехстаканная проба выявляет источник пиурии в предстательной железе, если изменения имеют место в третьей порции. В этом случае гной поступает в мочу в конце акта мочеиспускания при сокращении мышц тазового дна и опорожнении предстательной железы.

Инструментальные методы исследования

Ультразвуковое исследование (УЗИ) 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).

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.

Рентгенологические методы

Экскреторная урография.

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.

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.

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

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

Статическая реносцинтиграфия (сканирование почек) позволяет выявлять объемные образования и деструктивные поражения в паренхиме.

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, исключающий 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.

Заключение

Раннее выявление и, по возможности, предупреждение почечных заболеваний очень важная и актуальная тема на сегодняшний день. Исследование функции почек дает возможность врачу поставить правильный диагноз, определить степень и тяжесть заболевания почек, а также помогает оценить эффективность лечения и определить прогноз состояния больного. Физические методы исследования дают сравнительно мало данных для диагностики почечных заболеваний. Инструментальные и рентгенологические исследования успешно применяются преимущественно при заболеваниях мочевыводящих путей. Для диагностики почечных заболеваний большое значение имеют лабораторные исследования мочи и крови, а также функциональные исследования почек.

Список литературы

1. Легонькова Т.И., Степина Т.Г., Войтенкова О.В., Панасенкова Е.В., Сарманова Л.В.: Анатомо - физиологические особенности, методика исследования и семиотика мочевыделительной системы у детей: учебно-методическое пособие / Т.И. Легонькова, Т.Г. Степина, О.В. Войтенкова, Е.В. Панасенкова, Л.В. Сарманова - Смоленск: СГМА, 2013.
2. В.Т.Морозова, И.И.Миронова, Р.Л.Марцишевская. Мочевые синдромы. Лабораторная диагностика. Учебное пособие. Российская медицинская академия последипломного образования. М., 2013
3. Глыбочко П. В., Аляев Ю. Г., Григорьева Н. А. Урология. От симптомов к диагнозу и лечению. Иллюстрированное руководство. М.: ГЭОТАР Медиа. 2014.
4. Смирнов А. В., Шилов Е. М., Добронравов В. А. и др. Национальные рекомендации. Хроническая болезнь почек: основные принципы скрининга, диагностики, профилактики и подходы к лечению // Клиническая нефрология. 2012.
5. Мирсаева Г.Х., Мирончук Н.Н., Фазлыев М.М. ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧЕК У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ ИШЕМИЧЕСКОГО ГЕНЕЗА // Фундаментальные исследования. – 2013.

Рецензия на НИР
студента 2 курса педиатрического факультета 1 группы

Процких Давида Олеговича

**(по результатам прохождения производственной практики по
получению профессиональных умений и опыта профессиональной
деятельности (помощник палатной медицинской сестры, научно-
исследовательская работа)**

Представленная научно-исследовательская работа соответствует предъявляемым требованиям и выданному заданию.

Исследуемая проблема имеет высокую актуальность, а также большую теоретическую и практическую значимость.

В целом работа структурна, все части логически связаны между собой и соответствуют теме НИР. Содержание работы отражает хорошее умение и навыки поиска информации. Однако есть некоторые недочеты при обобщении и анализе полученного материала, формулировании выводов студентом. Отдельные пункты теоретической части раскрыты недостаточно полно. Кроме того, в работе присутствуют некоторые стилистические погрешности и неточности в оформлении литературы.

В целом работа заслуживает оценки «хорошо» (4).



(подпись)

Деревянченко М.В.