

пираторных вирусных инфекций, что затрудняет диагностику основного заболевания. Все дети с БОС нуждаются в комплексном обследовании с целью установления заболевания, послужившего причиной развития БОС, и своевременного проведения дифференцированных схем терапии.

ЛИТЕРАТУРА

См. online-версию журнала <http://www.pediatrjournal.ru> № 4/2005, приложение № 14.

© Коллектив авторов, 2004

И.Н. Захарова, Н.П. Герасимова, О.В. Савельева

РАДИОИЗОТОПНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ПИЕЛОНЕФРИТЕ У ДЕТЕЙ

Российская медицинская академия последипломного образования МЗ РФ, Москва

Радиоизотопные методы исследования широко используются в педиатрической нефрологии. Это объясняется тем, что они не имеют аналогов в плане изучения функционального состояния мочевой системы (МС) в целом и ее отдельных звеньев. Возможность и простота оценки основных физиологических процессов почек — главное преимущество радионуклидных методов исследования. Функциональные параметры, которые могут быть оценены при их использовании, включают почечный кровоток, скорость клубочковой фильтрации, плазмоток, тубулярный транспорт, а также функцию мочевыводящих путей. Основные преимущества радионуклидных методов исследования определяются их высокой информативностью и отсутствием противопоказаний (их проведение возможно даже при острой почечной недостаточности). Эти методы позволяют выявить функциональные нарушения в почках еще до появления клинических симптомов почечной дисфункции. Динамические радиологические методы исследования используются не только для определения прогноза заболевания, но и для контроля за эффективностью проводимого лечения.

Показания для проведения радиоизотопных исследований почек:

- 1) оценка суммарной или отдельной гломерулярной или тубулярной функции почек при паренхиматозных заболеваниях;
- 2) оценка экскреторной функции почек при обструктивных уропатиях;
- 3) оценка сохранности почечной паренхимы при гидронефрозе;
- 4) уточнение функционального состояния почек при пузырно-мочеточниковом рефлюксе (ПМР), верификация рефлюкс-нефропатии;
- 5) дифференциальная диагностика между увеличенной почкой и опухолью брюшной полости;
- 6) дифференциальная диагностика артериальной гипертензии (ренальная и экстраренальная);

7) оценка функционального состояния почек при травме;

8) дифференциальная диагностика при острой почечной недостаточности неясного генеза;

9) оценка функционального состояния почечной паренхимы при невозможности проведения экскреторной урографии, микционной цистографии у детей с аллергией к йодсодержащим рентгеноконтрастным препаратам.

Основные методы радиологических исследований, используемые в педиатрии:

- 1) ренография позволяет определить функциональное состояние почек;
- 2) непрямая ангиография оценивает кровоснабжение органа — перфузию;
- 3) динамическая нефросцинтиграфия (ДНСГ) дает информацию о гломерулярной и тубулярной функции каждой почки отдельно;
- 4) статическая нефросцинтиграфия уточняет функциональную топографию почек.

Возможности применения радиоизотопных методов в нефроурологии в последние годы значительно расширились в связи с созданием новой современной высокочувствительной диагностической аппаратуры, а также с синтезом новых радиофармпрепаратов (РФП), обладающих тропностью к определенным структурным элементам нефрона, способных дать достоверную информацию о состоянии клубочковой фильтрации и канальцевой секреции почек. Для радиоизотопного исследования почек в настоящее время используются *нефротропные РФП*, транспорт которых осуществляется несколькими путями: клубочковой фильтрацией [гломерулотропные — Tc^{99m} -ДТРА (Пентатех)] и канальцевой секрецией с последующим реабсорбированием, либо прямым выведением по мочевым путям (тубулотропные — I^{131} -гиппуран, I^{123} -гиппуран, Tc^{99m} -МАГ-3). Широко ранее применявшийся РФП I^{131} -гиппуран

(ортоидогипсуран), выводящийся путем канальцевой секреции, в педиатрии в настоящее время практически не применяется, так как известно, что метка по I^{131} дает значительную лучевую нагрузку, тем самым лишая возможности введения его в количествах, необходимых для получения качественного изображения и оценки перфузии почек. Препаратом, лишенным этих недостатков, является РФП, меченный I^{123} , однако для обычной радиоизотопной диагностики он мало приемлем в связи с дороговизной. В последние годы была синтезирована серия аналогов, меченных «короткоживущим» изотопом технецием-99m (Tc^{99m}). Одним из них является Tc^{99m} -MAG-3 (меркаптоацетилтриглицин), почти полностью секреторируемый эпителием проксимальных канальцев нефрона. Наибольший интерес представляет ДНСГ с Tc^{99m} -MAG-3 для оценки секреторно-экскреторной функции почек при паренхиматозных заболеваниях. Недостатком препарата является чрезвычайно высокая связывающая его способность с белками плазмы (90%), в связи с чем невозможно определять эффективный почечный плазмоток. Другим недостатком этого РФП является наличие в нем липофильных примесей, которые образуются в процессе его метки и выводятся гепатобилиарной системой. Этот недостаток можно преодолеть, используя препарат в течение 4 ч после приготовления. К числу РФП, выводящихся из крови путем клубочковой фильтрации и быстро покидающих почки, относятся ДТРА (желатиновый раствор диэтиленetriаминопентауксусной кислоты) и ЭДТА (этилендиаминтетрауксусная кислота). Они не накапливаются во внутренних органах, а распределяются в межклеточной жидкости и выводятся из крови почками исключительно посредством клубочковой фильтрации. В качестве радиоактивной метки чаще используется технеций. Tc^{99m} -ДТРА (Пентатех) дает низкие лучевые нагрузки для больных и персонала, позволяет при однократном введении проводить не только непрямую реноангиосцинтиграфию, но и оценивать фильтрационную функцию почек. Применяемые для радионуклидной диагностики нефротропные РФП с технецием — цитрон, цитротех, DMSA (димеркаптосукционат) и технемек — выводятся, как правило, клубочковой фильтрацией. При этом цитрон и цитротех проходят через почки практически транзитом, а Tc^{99m} -DMSA и технемек после введения в кровь связываются с протеинами плазмы и выводятся клубочковым аппаратом почки, задерживаясь до 20% в корковом веществе почки.

Особенностью данного метода исследования является возможность использования различных изотопов с коротким периодом полураспада и полувыведения, что позволяет снизить лучевую нагрузку и при необходимости повторить исследование [1]. ДНСГ по сравнению с простой ренографией имеет целый ряд преимуществ:

1) возможность регистрации зоны околопочечных тканей, что используется для корректировки сцинтиграфической кривой;

2) значительно уменьшена доля ошибки, обусловленной неправильной установкой детектора (по сравнению с ренографией), так как в поле видения кристалла γ -камеры находится вся область возможного расположения почек;

3) возможно, наряду с общей информацией о транспорте РФП, получить данные о отдельной секреторной и экскреторной функции почки, уточнить уровень нарушений проходимости мочевых путей (лоханка, мочеточник);

4) нефросцинтиграфические кривые свободны от ошибки, обусловленной неточной калибровкой каналов, позволяют проводить более точный количественный анализ функционального состояния каждой почки отдельно;

5) возможность оценки анатомо-топографического положения почек, вплоть до сегментарного их строения.

В основу метода положена графическая регистрация процесса изменения активности нефротропного РФП в почках. Получаемые кривые отражают способность почек очищать кровь от введенного препарата, а также временные характеристики его транспорта через почки и собирательную систему (рис.1). Для обеспечения качества полученной информации необходимо:

1) за 2—3 дня до проведения ренографии отказаться от проведения рентгеноконтрастных исследований, не принимать медикаментов, способных блокировать процесс канальцевой секреции;

2) прекратить прием диуретиков до исследования (форма ренограмм зависит от скорости мочи, проходящей через почку);

3) проводить исследование при нормальном уровне гидратации, соответствующей скорости мочетока 1—2 мл/мин, а за 30 мин до исследования выпить 150 мл воды.

Ценность ДНСГ заключается в следующем:

1) получение информации о отдельной и суммарной гломерулярной или тубулярной функции почек (накопительно-выделительной или секреторно-экскреторной);

2) оценка анатомических особенностей и топографии почек;

3) уточнение состояния уродинамики (при введении пробы с лазиксом).

При различных патологических состояниях значения основных функциональных параметров могут существенно отличаться от нормальных, а зарегистрированные ренограммы — по своей форме. В норме ренографические кривые должны быть симметричными с обеих сторон, а разница их высот не превышать 10%. Выявляемые изменения со стороны сцинтиграфических кривых неспецифичны для конкретной патологии и могут носить симметричный или асимметричный характер.

При оценке ренограмм выделяются следующие типы кривых (рис. 2):

1) симметричные: а) нормальные; б) измененные;

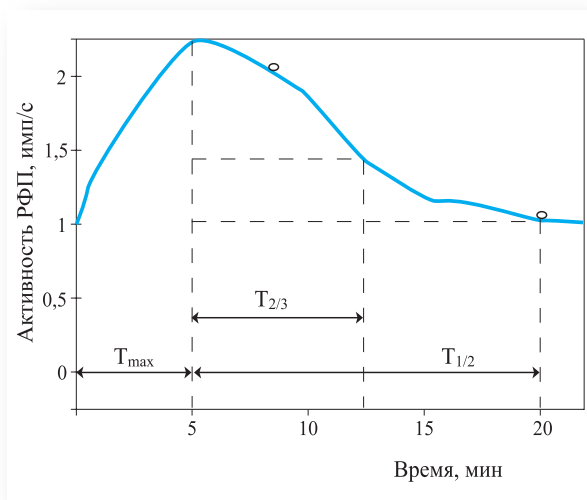


Рис. 1. Определение временных показателей транспорта РФП через почки и собирательную систему.

T_{\max} — время максимального накопления РФП, отражающего функцию гломерулярного (при исследовании с Tc^{99m} -MAG-3) аппарата каждой почки; $T_{1/2}$ — период полувыведения РФП из почки (при исследовании с Tc^{99m} -MAG-3); $T_{2/3}$ — период, в течение которого высота кривой падала на $2/3$ от максимальной высоты.

2) асимметричные: а) по клиренсу РФП; б) по времени выведения РФП; в) по клиренсу и времени выведения РФП.

В практике выделяют 4 основных типа патологических ренограмм, характерных для определенных почечных синдромов или групп заболеваний.

«Паренхиматозный» тип кривой характеризуется снижением высоты сосудистой фазы ренограммы, снижением пика, удлинением периодов секреции и экскреции (кривые уплощены и растянуты). Факторы, обуславливающие подобные изменения, связаны с уменьшением притока крови в почки (например, стеноз почечной артерии), снижением скорости клубочковой фильтрации и особенно канальцевой секреции. Удлинение фаз ренограммы связывают с отеком интерстиция, нарушением интерстициального кровотока, снижением активности эпителия канальцев. Подобный тип кривых, в частности, имеет место у детей с гломерулонефритом (ГН) и пиелонефритом (ПН). Для больных ГН характерным является симметричность изменений с большой вариабельностью ренограмм от незначительно измененных со стороны качественных и количественных параметров до выраженных. Асимметрия является важным и довольно постоянным признаком ПН не только при одностороннем, но и двустороннем процессе. Это обусловлено либо неравномерностью поражения почек при данной патологии, либо поражением только одной почки. Асимметрия кривых при диффузном ГН у детей отмечается нередко при наличии аномалии развития МС, при присоединении ПН и служит определенным дифференциально-диагностическим признаком этих заболеваний.

«Изостенурический» тип ренографических кривых регистрируется при тяжелых поражениях почек. При этом практически невозможно дифференцировать отдельные фазы ренограммы. Этот тип ренографических кривых характерен для поражения почек в стадии сморщивания, когда резко нарушается концентрационная способность мочи. Ренографические кривые приближаются к так называемому «афункциональному» типу.

«Афункциональные» кривые регистрируются над почкой, выделительная способность которой в результате основного заболевания почти (менее 3%) или полностью прекратилась. Ренограмма аналогична кривой клиренса в крови — низкая сосудистая фаза, секреторный сегмент отсутствует, экскреция отражает скорость очищения РФП из крови. Параметры клиренса в этом случае зависят от функциональной способности второй, единственно функционирующей почки.

«Обструктивный» тип кривых регистрируется при заболеваниях, сопровождающихся нарушением оттока мочи. Кривая имеет вид нарастающего графика, на которой дифференцируется сосудистая фаза, переходящая в секреторную, но выведения РФП в пределах времени исследования не наступает. Это свидетельствует о преимущественном нарушении экскреторной способности почек при сохранном кровоснабжении и функции канальцевого аппарата. Описанные изменения характерны для различных вариантов обструктивных уропатий, гидронефроза, мегауретера и других заболеваний, при которых нарушается уродинамика (камни почечной лоханки, воспалительные и травматические стриктуры мочеточника, особенно в области лоханочно-мочеточникового сегмента, острые воспалительные изменения).

Метод ДНСГ позволяет в отдельных случаях выявлять функциональные изменения, которые могут рассматриваться как доклинические. Некоторые авторы предлагают считать ДНСГ наиболее чувствительным и высокоинформативным методом для определения локализации поражения МС у больных с атипичной клинической картиной заболевания, а также для установления степени поражения почечной паренхимы [2]. ДНСГ с тубуло- и гломерулотропными РФП позволяет дифференцировать уровень микробно-воспалительных поражений органов МС. А. Smokvina и соавт. [3] установили, что ДНСГ с Tc^{99m} -MAG-3 у детей с инфекцией МС (ИМС), помимо оценки функции почек, может быть использована для выявления очаговых аномалий паренхимы. Различают 3 вида скинтиграфических признаков. Для острого ПН характерно снижение накопления радионуклидов более чем на 15%, для апостематозного — снижение накопления препарата и диффузное (неравномерное) его распределение. Карбункул и абсцессы почек сопровождаются очаговым снижением накопления РФП или дефектами изображения с деформацией контура пораженной почки. Милько В.И. и соавт. [4] подчеркнули диагностическую значи-

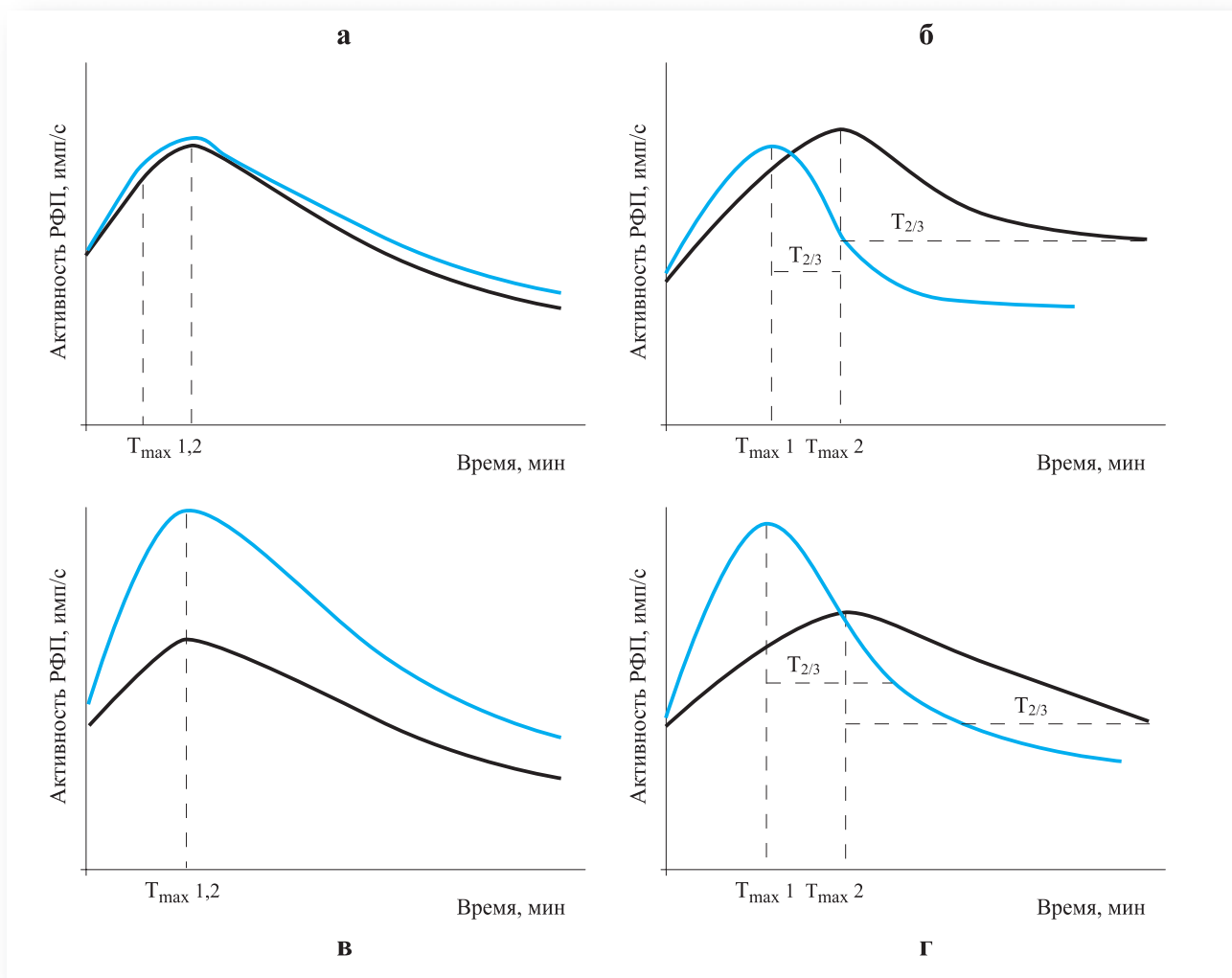


Рис. 2. Различные типы ренографических кривых у больных пиелонефритом.

а — симметричные; б — асимметричные по времени выведения РФП; в — асимметричные по клиренсу РФП; г — асимметричные по времени выведения и клиренсу РФП.

мость ДНСГ с ^{131}I -гиппураном у больных острым ПН, которая позволяет выявить функциональные нарушения в пораженной и коллатеральной почке, степень которых коррелирует с выраженностью воспалительного процесса. Во избежание диагностических ошибок, связанных с механизмом задержки РФП в полостной системе почки, Милько В.И. с соавт. [4] рекомендуют проводить ДНСГ на фоне форсированного диуреза.

Однако при ПН с преимущественным поражением одной почки суммарные функциональные параметры длительное время могут сохраняться нормальными за счет компенсаторной гипертрофии контралатеральной почки. При этом, несмотря на снижение массы функционирующей паренхимы и функции пораженной почки, суммарная функциональная способность почек может оставаться в норме [5]. Ефимов О.Н. и соавт. [6], изучая уродинамику у больных острым и хроническим ПН с помощью ренографии с ^{131}I -гиппураном и нефросцинтиграфии с $\text{Tc}^{99\text{m}}$ -ДТРА, установили, что у данной категории больных в начальные стадии заболевания определяются неравномерность насыщения почки РФП, снижение коэффи-

циента секреции, несколько замедлены прохождение РФП через почку и накопление его в чашечно-лоханочной системе. На функциональном уровне «лоханка-мочеточник» скорость уродинамических процессов не изменялась, но нарушался ритм эвакуации по типу «гипермоторной» дисфункции. У больных хроническим ПН с умеренным поражением почек обнаружены более выраженные нарушения уродинамики с задержкой РФП на функциональном уровне «почка — чашечно-лоханочная система». При значительном поражении почек нарушения уродинамики выявляли на всех функциональных уровнях.

ДНСГ с одновременным контролем диуреза является методом выбора для дифференциальной диагностики между функциональной обструкцией мочевых путей у детей и сонографически верифицированным гидронефрозом и должна обязательно предшествовать оперативному вмешательству у детей по поводу гидронефроза [7].

ДНСГ с ^{131}I -гиппураном дает возможность выявить сегментарное снижение функции почки от едва уловимого до полного ее отсутствия [8]. Высокая

чувствительность данного метода позволяет подтверждать диагноз ПН на ранних стадиях и выявлять нарушения уродинамики у больных [9]. Это особенно важно при необструктивных формах ПН, при которых отсутствуют диагностически значимые рентгеноструктурные и рентгенофункциональные признаки заболевания [5, 10]. Н.А. Лопаткин [5], А.Ф. Даренков и соавт. [11], проведя сравнительный анализ нефросцинтиграфии с Tc^{99m} -ДТРА и ренографии с I^{131} -гиппураном, отметили высокую чувствительность ДНСГ с Tc^{99m} -ДТРА в диагностике обструктивного ПН. Вместе с тем при обструктивном процессе необходимо проводить оценку фильтрационной способности почек [12]. Поэтому Hunter et al. [13] рекомендуют оценивать почечный кровоток и клубочковую фильтрацию у больных ПН. Однако определение функционального состояния почечного клубочка возможно лишь тогда, когда содержание РФП в крови равно его концентрации в фильтрате. Поэтому повышение парциального давления внутри клубочка, связанное с нарушением уродинамики, приводит к задержке транспорта РФП по канальцам и снижению скорости фильтрации РФП, вследствие чего можно получить ложноотрицательные результаты при использовании Tc^{99m} -ДТРА.

Непрямая ангиография и ДНСГ с Tc^{99m} -Пента-тех способствуют выявлению латентно текущего патологического процесса в почечной ткани, сопровождающегося снижением перфузии и клубочковой фильтрации РФП [14]. При непрямой ангиографии с Tc^{99m} -Пента-тех у большинства больных ПН обнаруживается асимметричное нарушение кровообращения, наиболее выраженное при хроническом течении микробно-воспалительного процесса в почечной ткани на фоне аномалии развития органов МС [15].

Статическая визуализация почек позволяет выявить не только анатомо-топографические особенности почек, аномалии развития и положения почек, но и очаговую патологию (киста, опухоль, туберкулез, «очаг воспаления»), а также оценить количество «функционирующей» паренхимы. В силу большей лучевой нагрузки по сравнению с ДНСГ в детской практике данный метод ранее находил ограниченное применение и проводился в основном для исключения опухолей почек. По мнению большинства авторов, возможности статической визуализации почек у детей раскрыты не полностью, особенно при воспалительных процессах в почечной ткани. Поскольку Tc^{99m} -DMSA накапливается в корковом веществе почечной ткани, статическая нефросцинтиграфия с Tc^{99m} -DMSA является весьма перспективной для диагностики ПН, позволяя выявить не только очаги воспаления почечной паренхимы, но и кортикальные рубцовые изменения после перенесенного ПН [16]. В настоящее время с помощью статического исследования с Tc^{99m} -DMSA выявляются изменения, характерные для острого ПН. На сканограммах обнаруживаются одна или более областей

фокального или диффузного снижения захвата Tc^{99m} -DMSA при сохранении нормального контура почки. Для старого поражения (рубца) характерно сочетание одной или нескольких областей сниженного захвата с потерей коркового вещества [17]. По мнению многих зарубежных авторов, в настоящее время сканирование с Tc^{99m} -DMSA является «золотым» стандартом для выявления паренхиматозных изменений у детей с ИМС [18]. Сканирование с Tc^{99m} -DMSA позволяет выявить локальные очаги воспаления в почечной ткани еще до того, как они становятся видны при компьютерной томографии или УЗИ почечной ткани [18]. Так, Verro Y. и соавт. [19], сравнивая результаты доплерографии и статической нефросцинтиграфии с Tc^{99m} -DMSA у детей с ИМС, показали, что статическая нефросцинтиграфия с Tc^{99m} -DMSA является более эффективной. Авторы полагают, что в настоящее время доплерография не может заменить нефросцинтиграфию с Tc^{99m} -DMSA [19]. По мнению Kawashima A. и соавт. [20], статическая нефросцинтиграфия с Tc^{99m} -DMSA является высокоинформативным методом диагностики острого ПН, являясь альтернативой УЗИ с доплерографией и даже компьютерной томографии. Roilides E. и соавт. [21] утверждают, что статическая нефросцинтиграфия с Tc^{99m} -DMSA превосходит УЗИ в обнаружении очагов склероза (рубцов) у детей после перенесенного ПН. Сопоставляя диагностическую ценность УЗИ и статической визуализации почек с Tc^{99m} -DMSA у детей с острым ПН, E. Bjorgvisson и соавт. [22] указывают на малую информативность УЗИ при остром ПН, так как отсутствие выявленной патологии со стороны почек при УЗИ не исключает поражение почечной паренхимы. Однако сонография необходима для характеристики структурных изменений, выявленных при сканировании с Tc^{99m} -DMSA. Као С. и соавт. [23] использовали статическую нефросцинтиграфию с Tc^{99m} -DMSA с целью проведения дифференциального диагноза между лихорадкой у больного острым ПН и лихорадкой, вызванной другими причинами у пациентов с повреждением спинного мозга. На основании полученных данных автор утверждает, что чувствительность и специфичность статической нефросцинтиграфии с Tc^{99m} -DMSA в выявлении острого ПН составляет 100%. E.N. Levchenko и соавт. [24] обследовали больных с выраженными клиническими проявлениями острого ПН при отсутствии бактериурии. Из 166 детей, включенных в исследование, у 15 больных (9%) не выявлена бактериурия, несмотря на клиническое и скинтиграфическое подтверждение наличия острого ПН. Из 15 детей, у которых при УЗИ почек не выявлено изменений, ПМП обнаружен у 9 детей. Таким образом, у 9% пациентов диагноз острого ПН мог бы быть пропущен ввиду отсутствия бактериурии, в связи с чем авторы предлагают проводить статическую нефросцинтиграфию с Tc^{99m} -DMSA у всех детей с тяжелой инфекцией неясной этиологии, особенно у

тех, у кого имеются изменения в анализах мочи. При обследовании младенцев с ИМС, протекавшей с подъемом температуры тела до фебрильных цифр, L.H. Schneider и N.P. Goldraich [25] обнаружили изменения на нефросцинтиграфии с Tc^{99m} -DMSA в виде участков со сниженным поглощением РФП.

Радиоизотопная нефросцинтиграфия с Tc^{99m} -DMSA позволяет клиницистам адекватно оценивать не только степень функционирующей паренхимы, но и распространенность нефросклероза [26]. Вербицкий В.И. и соавт. [26] обследовали 62 ребенка первых 3 лет жизни с ПМП, диагностированным по результатам микционной цистографии и экскреторной урографии. Из них 12 детям с рефлюкс-нефропатией (48%) проведена радиоизотопная скintiграфия. У детей с нефросклеротическими процессами отмечалось отчетливое снижение накопления РФП. Находкина А.В. [27] определяла функциональное состояние единственной почки у детей по результатам статической нефросцинтиграфии с Tc^{99m} -DMSA и пробой с капотеном. Детям, у которых были выявлены нарушения накопительно-выделительной функции единственной почки в ответ на блокаду ангиотензина II капотеном, была проведена статическая нефросцинтиграфия с Tc^{99m} -DMSA, благодаря которой диагностированы ранние признаки нефросклероза единственной почки.

С помощью Tc^{99m} -DMSA-сканирования Goldman M. и соавт. [28] изучали корреляционную связь между ПМП, его степенью, ПН у грудных детей и наличием изменений в почечной паренхиме. В исследование вошли 74 ребенка грудного возраста с ПН. Tc^{99m} -DMSA-сканирование было выполнено через 4 месяца после перенесенной ИМС. Обнаружено поражение почечной паренхимы в виде фокальных и мультифокальных дефектов, выявлено снижение захвата РФП почкой более чем на 45%. Tc^{99m} -DMSA-сканирование показало, что у 19% детей есть повреждение паренхимы, оно выявлялось только при наличии ПМП III—V степени. Авторы полагают, что статическую нефросцинтиграфию с Tc^{99m} -DMSA не следует выполнять рутинно каждому ребенку с ИМС, а проводить пациентам с ПМП III—V степени. В то же время Vино L. и соавт. [29] показали, что изменения на Tc^{99m} -DMSA-сцинтиграмме встречаются также у детей без ПМП. Это подтверждают и другие авторы, которые при обследовании больных ПН с помощью нефросцинтиграфии с Tc^{99m} -DMSA у 60% детей выявили «рубцы» в почках, при этом только у 40% из них обнаружили ПМП. Авторы показали, что если на первом году жизни рубцовые изменения выявляются у 40% больных ПН, то после 5 лет — более чем у 70% пациентов [16]. Исследования К. Tullus и соавт. [30] показали, что дети с более высоким уровнем С-реактивного белка (СРБ), высокой температурой и наличием ПМП имеют риск повреждения почек через год после перенесенной ИМС приблизительно в 10 раз выше, чем дети с нормальным или слегка повышенным уровнем СРБ,

с отсутствием или небольшим повышением температуры и отсутствием ПМП. Авторами доказано, что при наличии ПМП у большинства пациентов с ИМС и лихорадкой есть изменения на Tc^{99m} -DMSA-сканограмме. Это особенно справедливо для детей с высокой степенью ПМП: в этом случае вероятность DMSA-дефекта увеличивается вдвое по сравнению с почками без ПМП или с низкой его степенью [31]. Однако острый ПН с отсутствием видимого ПМП чаще встречается у детей, чем считалось раньше. У большинства пациентов с аномальной Tc^{99m} -DMSA-сканограммой нет видимого ПМП в момент исследования [31, 32]. Viggì и соавт. [17] обследовали 101 пациента с первичным эпизодом ИМС. На основании клинико-лабораторных данных диагноз ПН был выставлен у 70 детей из 101 больных ИМС (69%), ПМП — у 27% пациентов с признаками ПН на Tc^{99m} -DMSA-сканограмме. ПМП отсутствовал у 8 из 17 детей с признаками тяжелого поражения почек на DMSA-сканограммах. ПН выявлен у 80% детей с ПМП IV—V степени, однако ПМП был выявлен у 13% пациентов, у которых отсутствовали изменения на Tc^{99m} -DMSA-сканограммах. Эти результаты совпадают с наблюдениями других исследователей. Majd и Rushton [33] подтвердили острый ПН у 62 из 94 детей (66%) с диагнозом ИМС; ПМП выявлен у 37% пациентов с признаками острого ПН на Tc^{99m} -DMSA-сканограмме. Tc^{99m} -DMSA-признаки острого ПН были у 79% пациентов с ПМП и у 60% без видимого ПМП; ПМП выявлен у 19% детей без видимых сканографических изменений. Venador и соавт. [34] выявили острый ПН у 74 из 111 детей с ИМС (67%). Среди детей с патологией почек на DMSA-сканограмме ПМП присутствовал в 39% случаев. Результаты данного исследования подтверждают, что острый ПН, верифицированный с помощью Tc^{99m} -DMSA-сцинтиграммы в острой фазе, может протекать без ПМП, то есть острый микробно-воспалительный процесс в почечной ткани может привести к тяжелому поражению почек даже при отсутствии ПМП.

На основании данных Tc^{99m} -DMSA-сканограммы, выполненной в острой фазе ИМС, и цистограммы Viggì A. и соавт. [17] выделили группы риска по развитию «рубцов» в почках. В «группе низкого риска» (нормальная почка с/без ПМП) риск равен 0%; в «группе среднего риска» (небольшое повреждение с/без ПМП или экстенсивное повреждение без ПМП) — риск рубцевания 14—38%; «группа высокого риска» (экстенсивные повреждения с ПМП) — риск рубцевания равен 88%. Green D.A. и Davies S.G. [35] при проведении Tc^{99m} -DMSA-сканирования у детей после перенесенной ИМП выявили необычное распределение захвата РФП. Это повлекло за собой новые исследования, которые позволили диагностировать почечный тубулярный ацидоз. Некомпенсированный метаболический ацидоз у больных с почечным тубулярным ацидозом изменяет распределение Tc^{99m} -DMSA. Это важно, так как у других

пациентов могут быть отклонения в кислотно-щелочном равновесии организма.

С целью выявления объема функционирующей паренхимы у больных ПН нами проведена статическая нефросцинтиграфия с Tc^{99m} -DMSA. Исследование проведено 30 детям в острый период заболевания и через 6 месяцев после проведенной антибактериальной терапии. Островоспалительные изменения в почечной ткани у всех больных ПН сопровождались диффузным или сегментарным снижением накопления Tc^{99m} -DMSA, или диффузно-неравномерным его распределением. Повторное клинкорadiологическое исследование с Tc^{99m} -DMSA, проведенное в неактивную фазу ПН, через 6 месяцев от начала терапии, показало, что ранее выявленные изменения на скинтиграммах отсутствуют у 50% детей, у 12% отмечено значительное улучшение. У 38% детей сохранялись прежние нарушения накопления РФП, которые чаще обнаруживались у больных хроническим ПН на фоне аномалии развития МС, что определяет необходимость коррекции терапии и дальнейшего контроля за функцией почек [15].

Таким образом, существующие методы радиологического исследования МС с использованием РФП различной тропности позволяют получить информацию о функциональном состоянии отдельных элементов нефрона. Используемые в настоящее время в нефроурологии современные РФП позволяют уточнить не только состояние гломерулярного и канальцевого аппарата почек, но и почечной гемодинамики каждой почки отдельно. Необходимо расширить показания к проведению ДНСГ у детей, которая чаще используется лишь при уменьшении или асимметрии размеров почек, стойких нарушениях клубочково-канальцевых функций и ПМР III—IV степени. По-видимому, ДНСГ особенно оправдана у детей до 5-летнего возраста с ПМР I—II степени, а также при повторных эпизодах ИМП, независимо от возраста и наличия ПМР [36]. Радионуклидные методы исследования позволяют не только диагностировать ПН в ранней стадии, но и разграничить острые воспалительные изменения и рубцовый процесс [37], провести дифференциальный диагноз.

ЛИТЕРАТУРА

См. online-версию журнала <http://www.pediatrjournal.ru> № 4/2005, приложение № 15.

РЕФЕРАТЫ

Молекулярно-генетические исследования последних лет показали, что мутации IV типа коллагена обнаруживаются у значительной части больных с персистирующей гематурией. Мутации IV типа коллагена ассоциированы с нефропатиями различной тяжести. Мутация у гетерозигот вызывает обычно изолированную непрогрессирующую гематурию. Мутация обоих аллельных генов (при локализации гена в аутозомах) или гемизиготная мутация гена, кодирующего IV тип коллагена и расположенного в X-хромосоме (α_5 цепь IV типа коллагена) приводят к прогрессирующему поражению почек, которое часто сочетается с нейросенсорной тугоухостью (синдром Альпорта). Моделирование синдрома Альпорта у лабораторных животных позволит уточнить патогенетические механизмы развития терминальной почечной недостаточности при данном заболевании, что, возможно, окажется важным для разработки способов лечения. Знание о том, что гломерулярная гематурия часто имеет наследственную природу, необходимо для правильного генетического консультирования, для раннего выявления больных, угрожаемых по развитию ХПН, и для разработки лечения, способного отсрочить развитие ХПН.

Clifford E. Cashtan // *Current opinion in pediatrics*. — 2004. — Vol. 16, № 2.

Согласно данным недавнего исследования, риск развития бронхиальной астмы у ребенка удваивается, если его бабушка с материнской стороны курила во время беременности, даже если мать ребенка никогда не курила. Согласно данным опроса, проведенного среди 388 детей с бронхиальной астмой и 557 детей из контрольной группы, у детей, чьи матери курили во время беременности, риск развития астмы в 1,5 раза выше. Однако выяснилось и то, что дети, чьи бабушки курили во время беременности, при том что матери никогда не курили, имели риск развития астмы в 1,8 раз выше, чем в контроле. Если ребенок был из семьи, где курили оба поколения, риск возрастал в 2,6 раза. Исследователи считают, что это связано с повреждением генетического аппарата зародыша, в том числе с так называемым эпигенетическим эффектом.

Frank Gililand et al. // *Chest*. — 2205. — Vol. 127. — P. 1232.

И.Н. Захарова, Н.П. Герасимова, О.В. Савельева
ЛИТЕРАТУРА

1. Rozentall L. // *Canad. Med. Auss. J.* — 1971. — Vol. 105. — P. 467—472.
2. Traisman E.S., Conway J.J., Traisman H.S. et al. // *Pediatr. Radiol.* — 1986. — Vol. 16, № 5. — P. 403—406.
3. Smokvina A., Grbac - Jvankovic S., Giroto N. // *Pediatr. Nephrol.* — 1999. — Vol. 13. — P. 50.
4. Милько В.И., Богдасарова И.В., Москаленко Н.И. и др. // *Педиатрия.* — 1986. — № 2. — С. 10—13.
5. Лопаткин Н.А., Пугачев А.Г., Родоман В.Е. Пиелонефрит у детей. — М., 1979. — 254 с.
6. Ефимов О.Н., Давыдов Г.А., Смирнов В.Ф., Герасимова Н.П. // Стандартизированные методики радиоизотопной диагностики (методические рекомендации). — Обнинск, 1987. — С. 229—232.
7. Steiner D., Steiss J.O., Klett R. et al. // *Eur. J. Nucl. Med.* — 1999. — Vol. 26, № 1. — P. 18—21.
8. Возианов А.Ф. Радиоизотопные методы диагностики при некоторых урологических заболеваниях у детей: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — Киев, 1970.
9. Ефимов О.Н., Давыдов Г.А., Смирнов В.Ф., Герасимова Н.П. // Стандартизированные методики радиоизотопной диагностики (методические рекомендации). — Обнинск, 1987. — С. 232—236.
10. Лопаткин Н.А., Глейзер Ю.А., Мазо Е.Б. Радиоизотопная диагностика в уронефрологии. — М., 1977.
11. Даренков А.Ф., Кузнецов В.М., Гусев Б.С. и др. // *Урол. и нефрол.* — 1988. — № 2. — С. 29—33.
12. Джафарова М.А., Макарова Г.И., Крендель Б.М. // *Урол. и нефрол.* — 1988. — № 2. — С. 24—29.
13. Hunter G.J., Gordon T., Sweeney L. et al. // *Brit. J. Urol.* — 1987. — Vol. 59, № 3. — P. 208—210.
14. Захарова И.Н. Значение динамической нефросцинтиграфии в диагностике тубулоинтерстициальных нефропатий у детей: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — М., 1993. — 24 с.
15. Савельева О.В. Влияние этиотропной терапии на функциональное состояние почек при пиелонефрите у детей: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — М., 2004. — С. 20—21.
16. Girardin E., Benador D., Neuhaus T. et al. // *Pediatr. Nephrol.* — 1999. — Vol. 13. — P. 18.
17. Biggi A., Dardanelli L., Pomero G. et al. // *Pediatr. Nefrol.* — 2001. — Vol. 16. — P. 733—738.
18. Pecile P., Romanello C., Tenore A. // *Pediatr. Nephrol.* — 1999. — Vol. 13. — P. 49.
19. BerroY., Barratte B., Seryer D. et al. // *J. Radiol.* — 2000. — Vol. 81, № 5. — P. 523—527.

20. Kawashima A., Sandler C.M., Goldman S.M. // *World J. Urol.* — 1998. — Vol. 16, № 1. — P. 9—17.
21. Roilides E., Papachristou F., Gioulekas E. et al. // *J. Infect. Dis.* — 1999. — Vol. 180, № 3. — P. 904—907.
22. Bjorgvisson E., Majd M., Eggli K. // *AJR.* — 1991. — Vol. 157. — P. 539—543.
23. Kao C., Hsieh J., Tsai S. et al. // *Urology.* — 2000. — Vol. 55, № 5. P. 658—662.
24. Levtchenko E.N., Lahy C., Levy J. et al. // *Pediatr. Nephrol.* — 2001. — Vol. 16. — P. 503—506.
25. Schneider L.H., Goldraich N.P. // *Pediatr. Nephrol.* — 1999. — Vol. 14. — P. 56.
26. Вербицкий В.И., Чугунова О.Л., Грудкина С.В., Пыков М.И. // *Педиатрия.* — 2001. — № 2. — С. 35—40.
27. Находкина А.В. Функциональное состояние единственной почки у детей по результатам динамической нефросцинтиграфии и пробы с каптоленом: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — СПб., 1999. — 28 с.
28. Goldman M., Bistrizter T., Horne T. et al. // *Pediatr. Nephrol.* — 2000. — Vol. 14, № 5. — P. 358—358.
29. Vino L., Pedrolli A., Portuese A. et al. // *Pediatr. Med. Chir.* — 2000. — Vol. 21, № 4. — P. 181—184.
30. Tullus K., Khalil A., Brauner A. // *Pediatr. Nephrol.* — 1999. — Vol. 13. — P. 18.
31. Jakobsson B., Svensson L. // *Acta Paediatr.* — 1997. Vol. 86, № 8. P. 803—807.
32. Lantsberg S., Rachinsky I., Lupu L. et al. // *Clin. Nucl. Med.* — 2000. — Vol. 25, № 3. — P. 184—186.
33. Majd M., Rushton H.G. // *Semin. Nucl. Med.* — 1992. — Vol. 22. — P. 98—111.
34. Benador D., Benador N., Slosman D. et al. // *Lancet.* — 1997. — Vol. 349, № 9044. — P. 17—19.
35. Green D.A., Davies S.G. // *Br. J. Radiol.* — 1997. — Vol. 70, № 840. — P. 1291—1292.
36. Малаховский Ю.Е., Савинич Е.В., Макарец Б.Г. и др. // *Педиатрия.* — 2000. — № 3. — С. 100—111.
37. Григорьев К.И., Федорова И.И. // *Мед. помощь.* — 2000. — № 6. С. 13—17.