

## АСПЕКТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ВРОЖДЕННОГО ГИДРОНЕФРОЗА У ДЕТЕЙ

Пермяков Павел Евгеньевич<sup>1)</sup>, кандидат медицинских наук, ассистент  
Чанпалов Игорь Анатольевич<sup>2)</sup>, врач  
Гернер Мария Георгиевна<sup>2)</sup>, врач  
Пяткова Светлана Ивановна<sup>2)</sup>, врач  
Петрухина Людмила Вильямовна<sup>2)</sup>, врач

<sup>1)</sup>ГОУ ВПО «Астраханская государственная медицинская академия Росздрава»  
Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, 121,  
тел. (8512) 44-74-96, E-mail: agma@astranet.ru

<sup>2)</sup>ГУЗ «Областная детская клиническая больница им. Н.Н. Силищевой»  
Россия, 414011, г. Астрахань, наб. Казачьего Ерика, 1-а,  
тел. (8512) 61-87-50, (8512) 61-87-72, E-mail: odkb\_2005@mail.ru

Рассмотрена методика комплексной диагностики изменений в почечной паренхиме, происходящих при гидронефротической трансформации, с использованием ультразвукового доплеровского метода исследования. Подробно описаны преимущества, которыми обладает ультразвуковая доплерография. Авторы в ранней диагностике врожденного гидронефроза рекомендуют более активно использовать современные методы доплерографии и обосновывают показания к их применению.

**Ключевые слова:** ультразвуковая диагностика, гидронефроз, обструктивная уропатия, дети.

**P.E. Permyakov, I.A. Chanpalov, M.G. Gerner, S.I. Pyatkova, L.V. Petrukina**

## ASPECTS OF ULTRASOUND DIAGNOSTICS OF CONGENITAL HYDRONEPHROSIS IN CHILDREN

The article deals with the methods of complex diagnostics of changes in renal parenchyma taking place in hydronephrotic transformation using Doppler Ultrasound Method of investigation. The authors recommend to use modern methods of Dopplerography more active in such cases and prove the indications for their usage.

**Key words:** ultrasound diagnostics, hydronephrosis, obstructive uropathy, children

Гидронефроз у детей является одной из актуальных проблем детской урологии. Выявляемость его, эффективность консервативного и оперативного лечения до настоящего времени остаются важной задачей для педиатров, нефрологов, урологов, детских хирургов. Заболевания почек и мочевыводящей системы у детей являются частой патологией, нередко выявляющейся уже в первые месяцы жизни [2, 3]. Остаются дискуссионными вопросы диагностики гидронефроза у детей в зависимости от степени функциональных нарушений в сочетании с другими патологическими процессами. В связи с этим мы посчитали необходимым разработать и внедрить в практику критерии ранней диагностики изменений в почечной паренхиме при гидронефрозе.

На сегодняшний день возникла необходимость пересмотреть устоявшиеся позиции и определить место новых ультразвуковых технологий в алгоритме исследования пациентов при подозрении на патологию мочевыводящей системы. Появление цифровых ультразвуковых методов измерения скоростей кровотока позволяют исследовать микроциркуляторное русло почки. Сопоставление доплеровского метода с другими методами исследования уродинамики свидетельствует о его хорошей информативности [7, 9, 17]. Для оценки почечного кровотока использовался метод дуплексного сканирования, цветное доплеровское картиро-

вание (ЦДК) потока крови и энергетическое доплеровское картирование (ЭДК). Применение подобных методик ультразвукового исследования почек позволило получить дополнительную информацию и значительно повысить точность диагностики [1, 4, 5].

Цель работы: определение критериев врожденного гидронефроза при комплексной ультразвуковой оценке характера почечной гемодинамики у детей.

Ультразвуковое исследование (УЗИ) проводилось на аппарате Aloka 5500, использовался датчик с частотой сканирования 3,5-5,0 МГц. Исследование проводили в положении пациента лежа на животе, из транслюмбального доступа, при задержке дыхания.

Результаты исследований и их обсуждение.

За период с 2002 по 2008 годы было обследовано 86 детей с гидронефрозом. Для получения контрольных данных о гемодинамике почечной паренхимы было обследовано 25 условно здоровых детей, поступавших на оперативное лечение по поводу паховых грыж, крипторхизма, варикоцеле и т.д.

В результате исследования получены следующие данные. В контрольной группе при ЦДК было видно хорошо выраженное сосудистое дерево, кровоток прослеживался вплоть до периферических отделов коркового слоя. При определении индекса резистентности RI на всех уровнях были подтверждены известные эхографические нормативы (табл. 1).

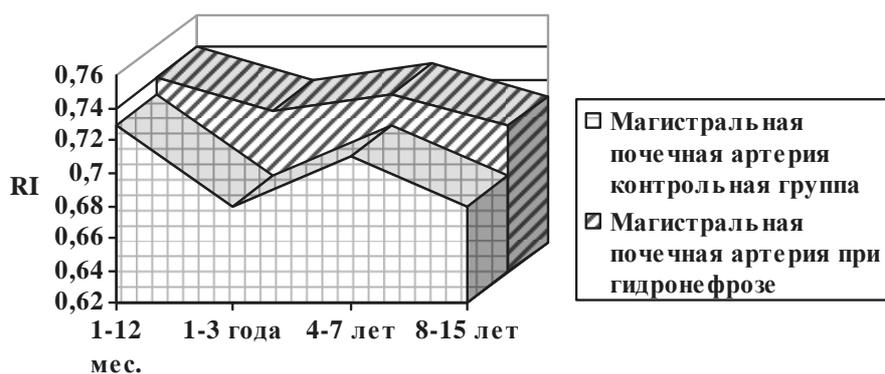
Таблица 1

### Показатели RI у детей контрольной группы

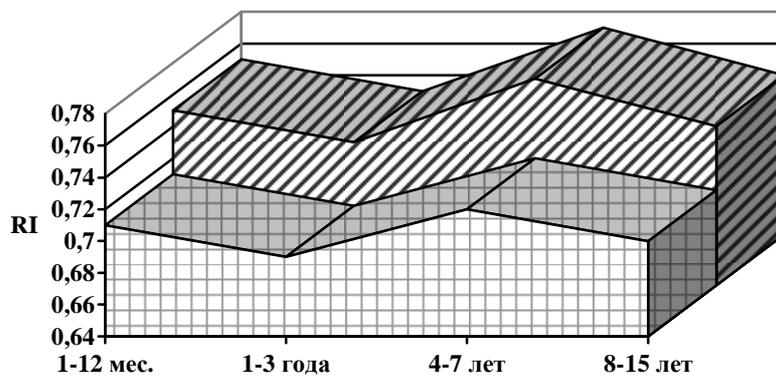
Локализация	Возраст			
	1-12 месяца	1-3 года	4- 7 лет	8-15 лет
Магистральная почечная артерия	0,73 ± 0,075	0,68 ± 0,039	0,71 ± 0,018	0,68 ± 0,063
Сегментарная почечная артерия	0,71 ± 0,037	0,69 ± 0,021	0,72 ± 0,011	0,70 ± 0,076
Междолевая почечная артерия	0,70 ± 0,046	0,70 ± 0,076	0,73 ± 0,013	0,69 ± 0,021

Максимальная систолическая скорость у детей в контрольной группе составила в сегментарной артерии  $48 \pm 1,5$  см/с и выше, у детей с гидронефрозом -  $45 \pm 1,5$  см/с и ниже. Пульсационный индекс RI составил соответственно 1,1 и 1,0. Индекс резистентности RI соответственно был равен 0,69 и 0,73. Допплерография выявила снижение скоростных показателей кровотока (до 25 см/с), достоверное повышение показателей RI (до 0,73 в сегментарной почечной артерии СПА по сравнению с 0,69 соответственно в контрольной группе детей) в группе детей с гидронефрозом и относительной стабильностью пульсационного индекса в обеих группах (рисунок 1, 2, 3).

При дуплексном сканировании имело место обеднение интратрениального сосудистого рисунка различной степени выраженности. Допплерография выявила достоверное повышение показателей RI в группе детей с гидронефрозом (до  $0,71 \pm 0,036$  на магистральной почечной артерии МПА и до  $0,73 \pm 0,029$  на междолевой почечной артерии МДПА по сравнению с  $0,68 \pm 0,063$  и  $0,69 \pm 0,021$  соответственно в контрольной группе детей) (табл. 2). Однако у 81% больных значения показателей RI укладывались в пределы 2 сигмальных отклонений от среднего значения нормы. Соответственно, судить о состоянии ренальной гемодинамики только по величине RI не представлялось возможным.

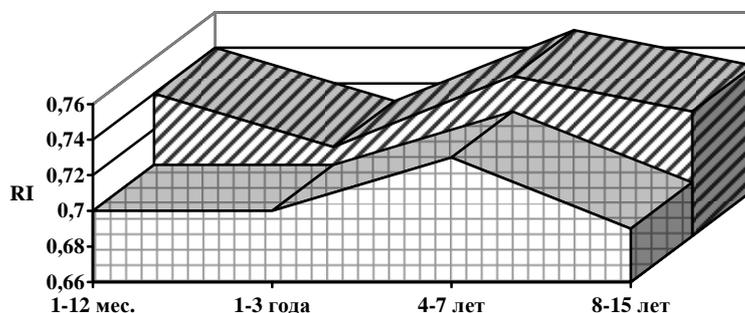


**Рис. 1. Показатели индекса резистентности RI для МПА**



- Сегментарная почечная артерия контрольная группа
- ▨ Сегментарная почечная артерии при гидронефрозе

**Рис. 2. Показатели индекса резистентности RI для СПА**



- Междольевые почечная артерия контрольная группа
- ▨ Междольевая почечная артерия при гидронефрозе

**Рис. 3. Показатели индекса резистентности RI для МДПА**

## Показатели RI у детей с гидронефрозом

Локализация	Возраст			
	1-12 месяцев	1-3 года	4-7 лет	8-15 лет
Магистральная почечная артерия	0,74 ± 0,026	0,72 ± 0,034	0,73 ± 0,054	0,71 ± 0,036
Сегментарная почечная артерии	0,75 ± 0,031	0,73 ± 0,026	0,77 ± 0,074	0,74 ± 0,023
Междолевая почечная артерия	0,74 ± 0,021	0,71 ± 0,036	0,75 ± 0,017	0,73 ± 0,029

Исследование ренального кровотока, проведенное в контрольной группе детей показало, что с увеличением возраста детей имеется тенденция к изменению RI и PI. У детей раннего возраста резистивные показатели артериального кровотока выше, чем у детей школьного возраста, что связано с высоким периферическим сопротивлением.

При УЗИ в В-режиме степень расширения чашечно-лоханочной системы (ЧЛС), истончения паренхимы, изменения показателей гемодинамики распределялись следующим образом. Лоханка расширена не более 15-30 мм; паренхима – более 5 мм, эхогенность паренхимы была повышена, дифференцировка снижена. При ЦДК кровоток был значительно обеднен, рисунок сосудистого дерева был сохранен.

У детей первого года жизни при ЦДК и ЭДК кровоток прослеживался до капсулы почки, 1-3 лет – не доходил до капсулы почки. Гемодинамика у всех детей на уровне ствола почечной артерии и сегментарных ветвей была не нарушена, на уровне междолевых ветвей индекс резистентности (RI) был повышен; на уровне дуговых артерий он снижался. При выраженной гидронефротической трансформации паренхима была высокой эхогенности, не дифференцирована. При ЦДК и ЭДК определялись единичные цветовые сигналы, обычный рисунок почечного дерева не определялся.

Проведенное исследование показало возможность оценки функционального состояния почки при гидронефрозе по параметрам ренального кровотока. По мере прогрессирования гидронефротической трансформации выявляются следующие изменения: снижение размеров и неровность контуров почки с формированием мелких втяжений и деформаций, фрагментарное истончение паренхимы, диффузное неравномерное увеличение эхогенности паренхимы с исчезновением кортико-медуллярной дифференцировки, также отмечалось обеднение интратренального сосудистого рисунка в местах деформации.

Характерными признаками гидронефротической трансформации явились обеднение интратренального сосудистого рисунка с преимущественным поражением кортикального слоя, максимально в областях истончения паренхимы, локация редких, истонченных и деформированных сегментарных артерий, диффузное обеднение ренального кровотока. В медуллярном слое кровоток был резко снижен, отмечалось снижение скоростных показателей кровотока, диссоциация сосудистых индексов со снижением показателей периферического сопротивления – индекса резистентности (RI) ниже 0,6 и пульсационного индекса PI. Ультразвуковые характеристики контрлатеральных почек соответствовали норме.

Количественная оценка почечного кровотока проводилась на уровне магистральной, сегментарной, междолевой, дуговой артерий.

Отмечаются значительные изменения на уровне междолевых и дуговых артерий, которые показывают резкое понижение периферического сопротивления с повышением диастолической скорости.

С помощью дуплексного сканирования появилась реальная возможность визуализировать почечные артерии, оценивать кровоток и наблюдать за изменениями в системе почечных артерий. Метод ЦДК позволяет визуализировать почечные артерии, сегментарные артерии (область центрального эхокомплекса почки), междолевые (проходит в мозговом веществе вдоль пирамид) и дуговые (оггибают основания пирамид на границе коркового и мозгового вещества) артерии почки [8].

При использовании ЦДК критерием неизмененного кровотока в почках является хорошо выраженное сосудистое дерево (как артериальное, так и венозное) и наличие кровотока в мелких сосудах почки, которые прослеживаются в периферических отделах коркового слоя [9, 15].

При качественном анализе визуально определяется форма кривой, ширина спектра, величина систолической и диастолической составляющей. Большое значение имеет количественная оценка доплерометрической кривой. Для этой цели используются две группы показателей: абсолютные и относительные. К абсолютным величинам относятся максимальная скорость кровотока в систолу, конечная и минимальная диастолическая скорость (в почечных сосудах они чаще всего совпадают), средняя скорость кровотока в течение сердечного цикла. Данные индексы получили широкое распространение в связи с относительной простотой расчета и достаточной информативностью [16].

Показатели периферического сопротивления варьировали от нормальных до резко повышенных, скоростные показатели артериального ренального кровотока были значительно снижены, при этом сохранение RI в пределах нормы сопровождалось более резким падением  $V_{max}$ , а при значительном повышении RI значение  $V_{max}$  часто сохранялось в пределах нижней границы нормы.

Изменения характеристик почечного кровотока часто опережают клиническую манифестацию заболевания, и, следовательно, мониторинг показателей почечной гемодинамики позволяет на ранних этапах заболевания выявить тенденции развития процесса, предоставляя возможность для прогнозирования его течения [14, 18].

При  $V_{max} \geq 46 \pm 1,5$  см/с, RI до 1,0 и  $RI \geq 0,71$  можно говорить о снижении функции паренхимы почки и необходимости оперативной коррекции причины гидронефроза. Полученные результаты позволяют считать метод доплерографии чувствительным и объективным, позволяющим своевременно обосновывать показания к оперативному лечению.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Амосов А.В., Крупинов Г.Е. Ультразвуковые методы функциональной диагностики в урологической практике // SonoAce-Ultrasound. – 2000. – № 7. – С. 26–30.
2. Гуревич А.И. Гидронефроз у новорожденных // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2005. – № 2. – С. 165.
3. Гуревич А.И. Комплексное ультразвуковое обследование детей раннего возраста с гидронефрозом // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2006. – № 2. – С. 55–65.
4. Гуревич А.И. Ультразвуковая диагностика обструктивных уropатий у новорожденных // Сборник научных работ молодых ученых РМАПО. – М., 2002. – С. 55–56.
5. Гуревич А.И., Пыков М.И., Шмиткова Е.В., Николаев С.Н. Возможности доплерографии в оценке уродинамики при обструктивных уropатиях у детей // Материалы III Российского конгресса «Современные технологии в педиатрии и детской хирургии». – М., 2003. – С. 552–553.
6. Дыбунов А.Г., Дворяковский И.В., Зоркин С.Н. Возможности доплерографии в диагностике уropатий у детей // Ультразвуковая диагностика. – 2000. – № 4. – С. 35–40.
7. Меновщикова Л.Б., Гуревич А.И., Севергина Э.С., Николаев С.Н. Информативность доплерографии в оценке функционального состояния почек у детей с обструктивными уropатиями // Вопросы современной педиатрии. – 2005. – Т. 4. – С. 346.
8. Ольхова Е.Б. Дуплексное доплеровское сканирование почек у детей // SonoAce-Ultrasound. – 2000. – № 7. – С. 44–51.
9. Переверзев А.С. Нормальная уродинамика чашечно-лоханочной системы почек // VII Всероссийский съезд урологов: Тез. докл. – М., 1982. – С. 117–118.
10. Пыков М.И. Ультразвуковое исследование почечного кровотока у детей // Визуализация в клинике. – 1996. – № 12. – С. 19–24.
11. Пыков М.И., Ватолин К.В. Допплерографическое исследование сосудов почек у детей // Труды конференции «Современное состояние методов неинвазивной диагностики в медицине»: Украина, Крым, Ялта-Гурзуф, 1.10-5.10.1997. – С. 7–8.
12. Пыков М.И., Гуревич А.И., Николаев С.Н., Севергина Э.С., Голоденко М.В., Левицкая М.В. Допплерографическая оценка обструктивных уropатий у новорожденных // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2003. – № 1. – С. 68–75.

13. Пыков М.И., Гуревич А.И., Шмиткова Е.В., Голоденко Н.В. Допплерографическая оценка уродинамики при обструктивных уропатиях у детей раннего возраста // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2004. – № 3. – С. 71–76.
14. Ультразвуковая диагностика в детской хирургии / под. ред. И.В. Дворяковского, О.А. Беляевой. – М.: Профит, 1997. – С. 78–81.
15. Anderson N. Fetal hydronephrosis (Editorial) // Mayo Clin. Proc. – 1995. – Vol. 70. – P. 9–16.
16. Burke B.J., Washowich T.L. Urethral jets in normal second- and third-trimester pregnancy // J. Clin. Ultrasound. – 1998. – Vol. 26, № 9. – P. 423–426.
17. Deyoe L.A., Cronan J.J., Breslaw B.H., Ridlen M.S. New techniques of ultrasound and color Doppler in the prospective evaluation of acute renal obstruction: do they replace the intravenous urogram? // Abdom. Imaging. – 1995. – Vol. 20, № 1. – P. 58–63.
18. Meire H. Doppler Ultrasound. – London, 1992. – 328 p.