УДК 616.61/.64-002-007.271-073.75-053.2+611.61-085+616.62-008.22-003.7

РОЛЬ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ОБСТРУКТИВНОЙ УРОПАТИИ У ДЕТЕЙ

© Эмилия Наумовна Столова, Артур Ильгизович Имельбаев

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет.
194100, Санкт-Петербург, Литовская ул., 2

Контактная информация: Эмилия Наумовна Столова — доцент кафедры лучевой диагностики и биомедицинской визуализации ФП и ДПО, врач ультразвуковой диагностики отделения ультразуковой диагностики. E-mail: emilinast@mail.ru

Резюме. Проведено ультразвуковое исследование с полным урологическим обследованием 191 ребенка в возрасте от 1,5 месяцев до 15 лет с обструкцией мочевыводящих путей с целью анализа диагностических возможностей метода ультразвуковой диагностики в выявлении основных причин обструкции мочевыводящих путей и причин ошибок при оценке тяжести обструктивных поражений.

Ключевые слова: обструктивная уропатия, ультразвуковая диагностика, дети.

THE ROLE OF ULTRASONOGRAPHY IN DIAGNOSTICS OF OBSTRUCTIVE UROPATHY IN CHILDREN

© Emilia N. Stolova, Arthur I. Imelbaev

Saint-Petersburg State Pediatric Medical Universit. 194100, Saint-Petersburg, Litovskaya str., 2

Contact information: Emilia N. Stolova — Associate Professor of the Department of Radiation Diagnostics and Biomedical Imaging of AF and DPO, Doctor of Ultrasound Diagnostics, Department of Ultrasound Diagnostics. E-mail: emilinast@mail.ru

Summary. The article presents the results of an ultrasound examination with a complete urological examination of 191 children aged 1.5 months to 15 years with urinary tract obstruction. The analysis of the diagnostic facilities of the ultrasonography in identifying the main causes of urinary tract obstruction and the causes of errors in assessing the severity of obstructive lesions is carried out.

Keywords: obstructive uropathy, ultrasonography, children.

ВВЕДЕНИЕ

Обструкция почек и мочевыводящих путей может быть обусловлена разнообразными анатомическими или функциональными изменениями (аномалиями развития) [1]. Одной из самых частых причин органических обструктивных нарушений мочевыводящей системы являются обструкция пиелоуретерального сегмента и обструкция по ходу мочеточника [2]. По данным авторов национального руководства по детской хирургии наиболее частыми причинами обструкции пиелоуретерального сегмента явились: стриктура в 60% случаев, добавочный сосуд у 30% пациентов, высокое отхождение мочеточника встретилось в 10% случаев, фиксированный перегиб и перетяжка в 2%, клапан в 1% случаев. Из проведенного обследования видно, что наиболее частой причиной гидронефроза явилась стриктура мочеточника, причем короткая стриктура наблюдалась в 19%, длинная стриктура — в 81% наблюдений. Идентификация характера обструкции дает возможность определить группу больных для применения малоинвазивных методов хирургического лечения гидронефроза [3]. Одним из методов диагностики обструктивных нарушений мочевыводящей системы является ультразвуковое исследование. Однако ложноположительная диагностика обструкции мочевых путей по результатам ультразвуковой диагностики может достигать по данным авторов 22% [2]. Сложности интерпретации пиелоэктазии, как следствия возможных обструктивных нарушений, могут быть связаны с расширением лоханки при иных проблемах («функциональное расширение»), например: при повышенной водной нагрузке, повышенном диурезе, воспалительных процессах внепочечной локализации, приеме гормональных препаратов, перерастяжении мочевого пузыря, высоком внутрипузырном давлении, нарушении сократительной способности гладкомышечных элементов чашечно-лоханочной системы, рахите, гипотрофии, гиповитаминозах, гипомикроэлементозах [4], синдроме дисплазии соединительной ткани [5].

В настоящее время нет единой описательной системы для характеристики расширения мочевых путей при ультразвуковом исследовании. В практической деятельности используется классификация SFU (табл. 1)

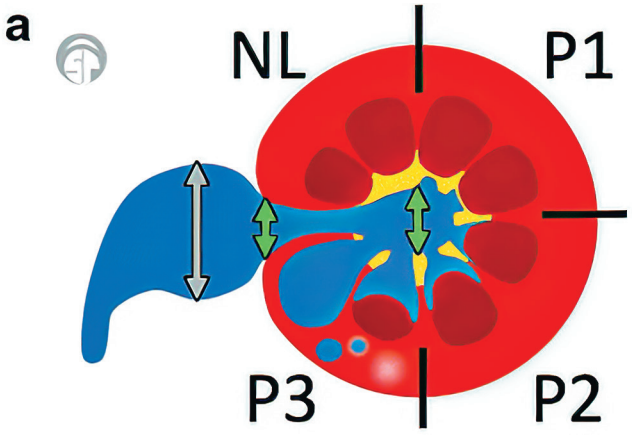


Рис. 1. Ультразвуковой принцип измерения лоханки почки при обструктивных нарушениях

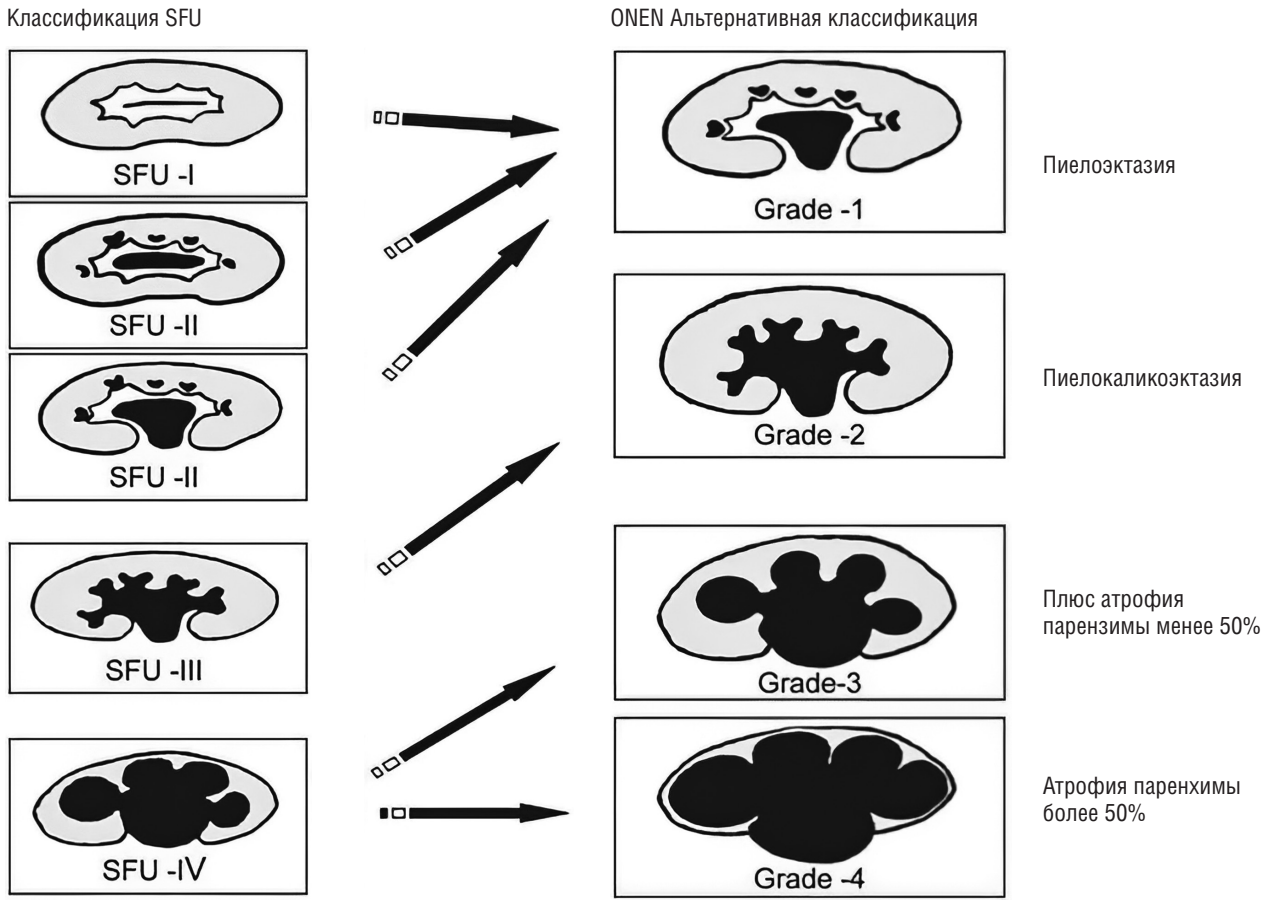
Таблица 1

Классификация SFU

SFU 0	ЧЛС не расширена
SFU 1	Расширена только лоханка
SFU 2	Расширена только **внутрипочечная** лоханка
SFU 2	Расширение лоханки и больших чашечек
SFU 3	Расширение лоханки и больших и малых чашечек, паренхима сохранена
SFU 4	Расширение лоханки, больших и малых чашечек, паренхима истончена.

Таблица 2

Классификация SFU



и критерии, основанные на величине передне-заднего размера лоханки (рис. 1) [6]. По поводу последнего не достигнуто консенсуса [7]. При оценке степени выраженности обструктивных нарушений мочевыводящей системы при ультразвуковой диагностике существует мнение о технике изменения переднезаднего-размера лоханки, находящегося в пределах почечной паренхимы [9]. Размер лоханки, измененный вне границ паренхимы, не является корректным по мнению авторов (рис. 1, а — зеленые стрелки — правильно, серая стрелка — неправильно). Однако игнорирование максимального размера растяжимости внепочечной

части лоханки обедняет возможности динамического наблюдения и прогноза ситуации у пациента.

Альтернативная классификация (табл. 2) [8] включает градацию атрофии паренхимы, что несколько облегчает наблюдение за динамикой патологического процесса.

К настоящему времени накоплен большой опыт в обнаружении обструкции мочевой системы, проводятся попытки создания стратегий ведения, с одной стороны, минимально инвазивных, с другой — обладающих высокой информационной значимостью [9, 10, 13].

Авторы указывают на важность корректного морфометрического анализа, что может давать прогностическую ценность [11, 12].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Под нашим наблюдением находился 191 пациент в возрасте от 1,5 месяцев до 15 лет с обструкцией мочевыводящих путей. Основными ультразвуковыми проявлениями обструкции мочевыводящих путей являлись гидронефроз (174 пациента — 91,9%) и уретерогидронефроз (17 пациентов — 8,91%). Пациентам проводилось ультразвуковое исследование почек, мочевого пузыря, функциональные пробы, клинико-лабораторное комплексное исследование, внутривенная урография.

При ультразвуковой оценке степени гидронефротической трансформации чашечно-лоханочной системы проводилось измерение передне-заднего размера лоханки и максимального расширения диаметра чашечек, методика измерения представлена на рисунке 2.

Также оценивалось состояние паренхимы, согласно классификации, предложенной Susan J. с соавт. [9].

Статистическая обработка полученных данных проводилась на IPM-PC в среде MS WINDOWS с помощью стандартной программы Microsoft Excel. Обработка результатов проводилась с использованием классических методов математической статистики, процедур проверки значимости статистических гипотез по критерию Пирсона (Хи-квадрат).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Гидронефроз и уретерогидронефроз левой почки встретились в 46,07%, правой — в 27,23%, двустороннее поражение почек выявилось в 26,70% случаев.

Среди 191 обследованного нами ребенка обструктивный процесс был выявлен в 242 почках. Выявлено преобладание обструктивного процесса в левой почке (57,44%). У мальчиков левосторонняя обструкция отмечается почти вдвое чаще, чем справа (35,13 и 18,18% соответственно). Приведенные данные отражены в таблице 3.

Была проанализирована частота встречаемости различных степеней гидронефроза и уретерогидронефроза у обследованных больных. Так, I степень выявлена в 49 почках — 20,25%; II степень — в 63 почках — 26,03%; III степень определялась в 55 почках — 22,73%; IV степень — в 75 почках — 30,99%.

Частота различных степеней тяжести гидронефроза у девочек и мальчиков показана в таблице 4. Представленные данные демонстрируют преобладание тяжелого (III–IV степеней) гидронефроза у мальчиков (59,69%) по сравнению с девочками (46,91%) ($p<0,05$)

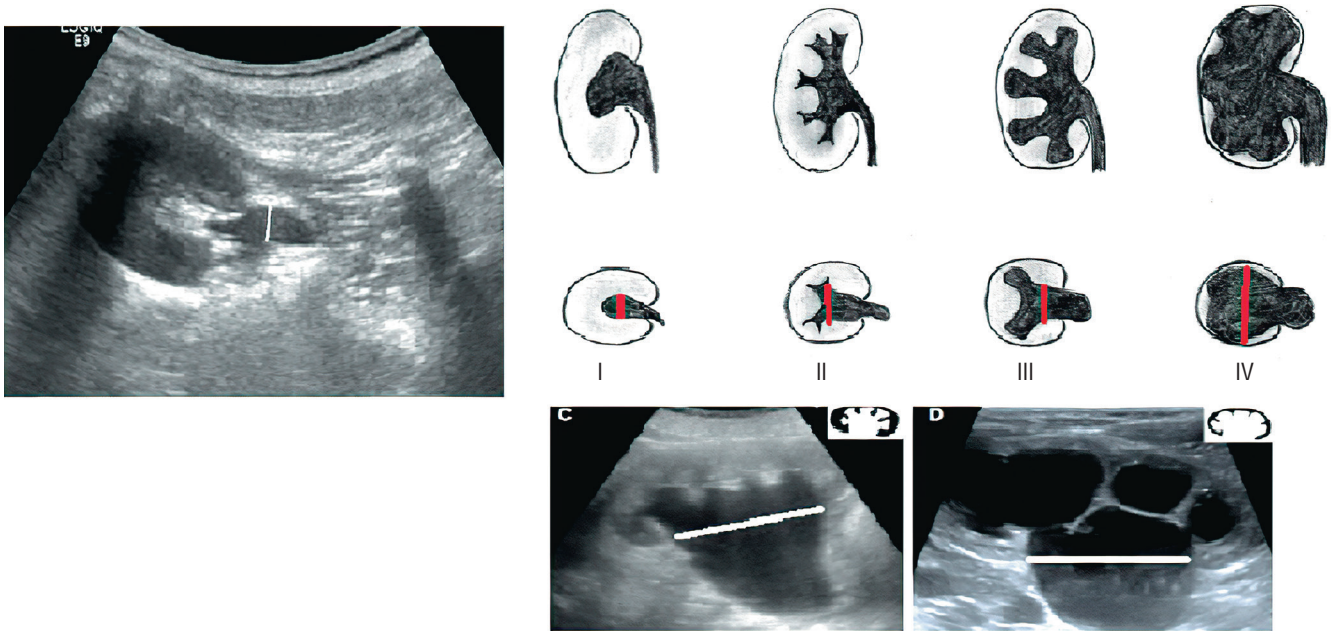


Рис. 2. Ультразвуковое измерение лоханки почки при обструктивных нарушениях мочевыводящей системы

Таблица 3

Частота обструкции в правой и в левой почке у мальчиков и девочек

	Девочки		Мальчики		Всего	
	n	%	n	%	n	%
RS	54	23,31	85	35,13	139	57,44
RD	59	24,38	44	18,18	103	42,56
RS:RD	0.92		1.93			
Всего	113	46,69	129	53,31	242	100

Таблица 4

Частота различных степеней тяжести гидронефроза у мальчиков и девочек

Степень гидронефроза	Девочки n=113		Мальчики n=129	
	n	%	n	%
I	26	23.00	23	17.83
II	34	30.09	29	22.48
III	26	23.00	29	22.48
IV	27	23.01	48	37.21
I–II	60	53.09	52	40.31
III–IV	53	46.91	77	59.69
III–IV: I–II	0.88		1.48	

Таблица 5

Частота различных степеней тяжести гидронефроза в правой и левой почках

Степень гидронефроза	Правая почка n=103		Левая почка n=139	
	n	%	n	%
I	28	27.18	21	15,11
II	28	27.18	35	25,18
III	20	19.42	35	25,18
IV	27	26.23	48	34,53
I–II	56	54,37	56	40,29
III–IV	47	45,63	83	59,71
III–IV: I–II	0.84		1.48	

Изучалось распределение степеней тяжести гидронефроза в правой и левой почках (таблица 5). Представленные данные демонстрируют преобладание тяжелого гидронефроза (III–IV степеней) в левой почке (59,71%) по сравнению с правой (45,63%) ($p<0,05$).

Были проанализированы причины обструкции мочевыводящих путей у обследованных больных. Органическая обструкция определялась в 198 почках. Из них обструкция пиелоуретерального сегмента наблюдалась в 91 почке (45,96%). Обструкция по ходу мочеточника включала такие аномалии развития почек и мочеточников, как повышенная подвижность почки, добавочных сосудов, ротация почки, дистопия почки, подковообразная почка, удвоение почки, перегиб, перетяжка и клапан мочеточника, дисплазия мочеточника. Указанные причины встретились в 89 почках (44,95%). Аномалии в пузырно-мочеточниковом соединении встретились в 13 почках (6,57%). Инфравезикальная обструкция была определена в 5 почках (2,53%) (см. рис. 3).

У наших больных на фоне органической обструкции в 20,21% случаев отмечено сочетание с функциональной обструкцией, представленной пузырно-мочеточниковым рефлюксом (17,07%) и нейрогенной дисфункцией мочевого пузыря (82,93%). Частота изолированной функциональной обструкции как причины нарушенного оттока мочи составляла 18,56%. Однако мы не можем исключить в этой группе пациентов существование органических причин обструкции, не выявленных при обследовании.

Препятствие в пиелоуретеральном отделе.

При ультразвуковом исследовании характеризуется каликопиелоэктазией (преимущественно), односторонней или двусторонней. Мочеточник не



Рис. 3. Причины органической обструкции мочевыводящих путей

визуализируется, изменения со стороны мочевого пузыря не характерны.

Стеноз пиелоуретерального сегмента встретился у 86 больных в 90 почках, у 48 мальчиков (55,81%) в 50 почках и 38 девочек (44,19%) в 40 почках.

Сужение пиелоуретерального сегмента проявилось гидронефрозом у 84 больных. У 69 человек (82,14%) выявлен односторонний гидронефроз, у 15 — двусторонний гидронефроз. Однако двустороннее сужение пиелоуретерального сегмента выявлено лишь у 4 человек с двусторонним гидронефрозом, а у оставшихся 9 больных имелись иные причины для развития гидронефроза.

Стеноз пиелоуретерального сегмента чаще выявлялся слева. Среди наших больных левосторонний стеноз выявлен в 66 почках (73,33%), а правосторонний — в 24 почках (26,77%).

Препятствие в зоне пиелоуретерального сегмента способствует развитию тяжелых степеней гидронефроза. Среди наших больных I степень гидронефроза выявлена в 4 почках (4,44%), II степень гидронефроза выявлена в 15 почках (16,66%), III степень гидронефроза отмечена в 30 почках (33,33%), гидронефроз IY степени — в 41 почке (45,55%). Отмечено, что чем тяжелее степень гидронефроза, тем больше выявлялось сочетанных аномалий.

Нами отмечено сочетание пиелоуретерального стеноза с другими аномалиями развития почек и мочевыводящих путей как на стороне поражения, так и на контрлатеральной стороне. На стороне поражения выявлено сочетание пиелоуретерального стеноза с повышенной подвижностью почки — в 4 случаях, с добавочным сосудом — в 7 случаях, с удвоением — в 2 случаях, с пузырно-мочеточниковым рефлюксом — в 6 случаях, с дистопией почки — в 2 случаях. Среди аномалий мочеточника на стороне поражения выявлены дисплазия мочеточника, перетяжка и перегиб мочеточника — по 1 выявленному случаю. Среди аномалий контрлатеральной почки выявлены ротация (в 9 почках), добавочный сосуд (в 8 почках), дистопия (в 7 почках), патологическая подвижность (в 3 почках), пузырно-мочеточниковый рефлюкс (в 1 почке).

Гидронефроз на фоне повышенной подвижности почки.

Патологическая подвижность — разница в положении почки пациента при вертикальном и горизонтальном положении. При ультразвуковом исследовании патологической считается подвижность почки, превышающая 1,8% длины тела пациента, рисунок 4.

Данная аномалия послужила причиной развития обструкции у 10 детей — у 7 девочек и 3 мальчиков. У всех детей обструкция на фоне аномалии подвижности проявилась гидронефрозом. Повышенная подвижность левой и правой почек выяв-

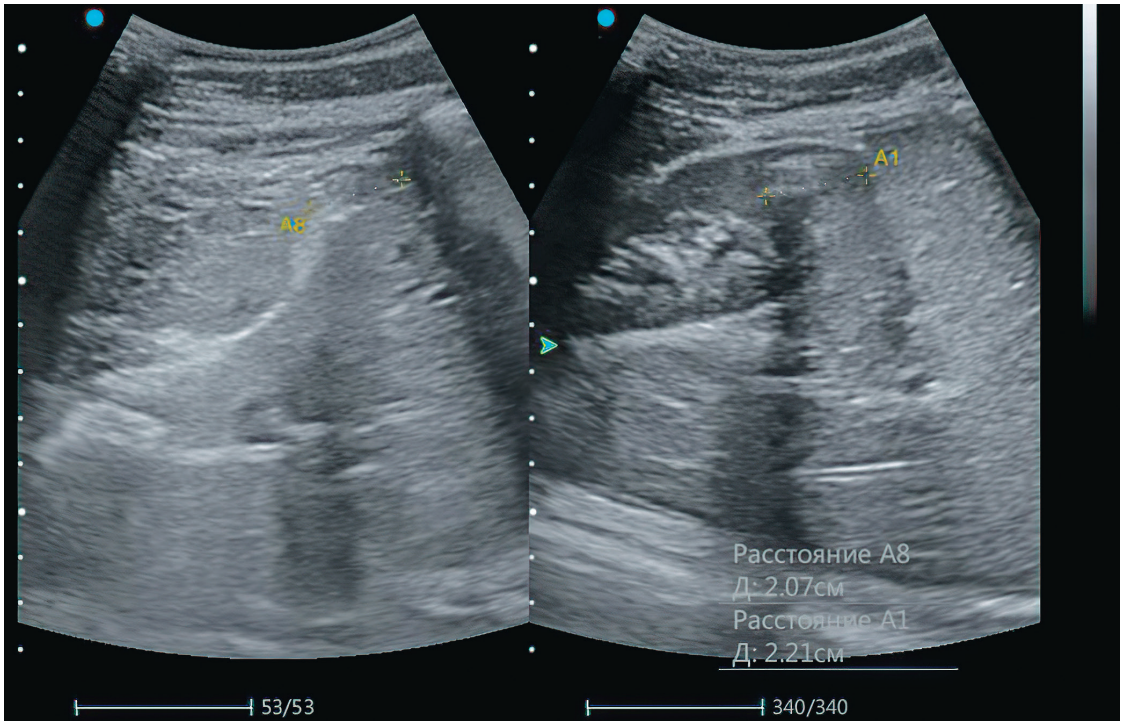


Рис. 4. Ультразвуковое измерение подвижности почек. Расстояние между нижним полюсом правой почки и верхним краем тени 12-го ребра, подвижность — 4, 28 см

лялась с одинаковой частотой — по 5 случаев с каждой стороны.

У больных с повышенной подвижностью почки I степень гидронефроза отмечена в 3 почках, II — также в 3 почках, III — в 2 почках, IY — в 2 почках. Однако тяжесть гидронефроза у данных пациентов обуславливалась сочетанием с такими аномалиями развития, как стеноз пиелоуретерального сегмента — у 4 больных, пузырно-мочеточниковый рефлюкс — у 1 больного, нейрогенная дисфункция мочевого пузыря — у 1 больного. Изолированная повышенная подвижность являлась причиной гидронефроза в 4 случаях, формируя I–II степени тяжести гидронефроза, и лишь в одном случае — III степень.

Гидронефроз осложнился пиелонефритом у 7 детей из этой группы, у 3 пациентов не отмечено признаков микробно-воспалительного процесса. Это были больные, у которых повышенная подвижность выступала единственной причиной обструкции. Гидронефроз, развившийся на фоне изолированной повышенной подвижности, осложнился пиелонефритом только в 1 случае.

Таким образом, повышенная подвижность почки как изолированная причина обструкции, чаще приводит к гидронефрозу I–II степеней тяжести, не осложненному инфекцией. Проявляется аномалия жалобами на боли в животе и выявляется в более поздние сроки (после 4 лет) по сравнению со стенозом пиелоуретерального сегмента.

Гидронефроз на фоне добавочного сосуда

Добавочный сосуд послужил причиной обструкции у 15 детей, явился изолированной причиной обструкции у 6 больных, сочетался с обструкцией в пиелоуретеральном сегменте у 7 пациентов, с ротацией — у 3 детей, с нейрогенной дисфункцией мочевого пузыря по гипорефлекторному типу — у 1 больного. При этом добавочный сосуд в качестве изолированный причины приводил только к развитию гидронефроза I–II степеней, а III–IV степени гидронефроза были обусловлены сочетанием добавочного сосуда со стенозом пиелоуретерального сегмента.

Гидронефроз на фоне аномалии поворота

Гидронефроз на фоне аномалии поворота выявлен у 8 пациентов в 9 почках.

Гидронефроз, развившийся на фоне аномалии поворота, в основном имел I–II степени тяжести (в 5 и в 3 почках соответственно), в одной почке отмечен гидронефроз III степени (на фоне изолированной этиологической причины).

Гидронефроз, связанный с аномалией поворота, обнаруживался у обследованных нами больных в любом возрасте. У ребенка с двусторонней и изолированной аномалией ротации, гидронефроз был выявлен антенатально. Скорее всего у этого ребенка имелось сочетание с дополнительной внутриутробной этиологической причиной обструкции, способствующей развитию более тяжелого транзиторного гидронефроза. В частности, внутриутробный стеноз пиелоуретерального сегмента может проявляться транзиторным гидронефрозом, разрешающимся после рождения.

Гидронефроз на фоне дистопии почек

Обструкция, связанная с дистопией, выявлена у 8 детей в 9 почках. Необходимо сразу отметить, что дистопия ни в одном случае не выступала в качестве изолированной причины обструкции, сочетаясь со стенозом пиелоуретерального сегмента, ротацией, повышенной подвижностью почки, добавочным сосудом и с нейрогенной дисфункцией мочевого пузыря.

Аномалия выявлена у 6 девочек в 7 почках и у 2 мальчиков в двух почках. У 7 детей дистопия диагностирована с одной стороны, у одного ребенка — с двух сторон. Гидронефроз на фоне дистопии чаще выявлялся слева (в 6 почках), чем справа (в 3 почках).

При анализе степени тяжести гидронефроза отмечено, что I степень выявлена в 5 почках, II — в 2 почках, III — в 1 почке, IV — также в 1 почке. III и IV степени тяжести гидронефроза были обусловлены сочетанием таких этиологических причин, как дистопия и стеноз пиелоуретерального сегмента.

Гидронефроз в подковообразной почке

Обструкция мочевыводящих путей, развившаяся в подковообразной почке, явилась причиной двустороннего гидронефроза у двух детей, мальчика и девочки. Заболевания у них выявлены в 6,5 и 7 лет в связи с обследованием по поводу болей в животе и энуреза (у мальчика).

Необходимо отметить, что у девочки в левой почке отмечено сочетание подковообразной почки с обструкцией в зоне пиелоуретерального сегмента.

Гидронефроз в удвоенной почке

Среди обследованных нами больных удвоение встретилось у 3 пациентов, одной девочки и двух мальчиков. Все случаи удвоения отмечены в левой почке. Удвоение сочеталось со стенозом пиелоуретерального сегмента у двух пациентов, у одного из них был выявлен пузырно-мочеточниковый рефлюкс в удвоенную почку. У одного пациента отмечено изолированное удвоение левой почки. Вышеперечисленные аномалии явились причи-

ной гидронефроза верхнего сегмента III степени у двух пациентов и гидронефроза верхнего сегмента IV степени у одного пациента (при сочетании удвоения с препятствием в зоне пиелоуретерального сегмента и пузырно-мочеточниковым рефлюксом).

Гидронефроз на фоне перегиба мочеточника

Обструкция на фоне перегиба мочеточника выявлена у 7 детей в 8 почках, у трех мальчиков и четырех девочек. У одного ребенка обнаружен двусторонний перегиб мочеточника с развитием двустороннего гидронефроза. Перегиб левого мочеточника отмечался в трех случаях, перегиб правого мочеточника отмечен в 5 случаях. Почти во всех случаях перегиба мочеточника в почках выявлен гидронефроз I–II степени. Исключение составляет один ребенок с сочетанием перегиба мочеточника и стеноза пиелоуретерального сегмента, в почке которого выявлен гидронефроз IV степени.

Гидронефроз на фоне перетяжки мочеточника

Этот порок отмечен нами у 5 больных, двух девочек и трех мальчиков. У 4 пациентов он стал причиной гидронефроза (в т.ч. двустороннего у двух детей) и уретерогидронефроза у одного пациента.

У одного пациента отмечается сочетание перетяжки мочеточника с его дисплазией и стенозом в пиелоуретеральном сегменте. У двух пациентов двусторонний гидронефроз I степени, развившихся на фоне перетяжки мочеточника, протекает без присоединения вторичного пиелонефрита. Он был диагностирован в связи с болями в животе в 5-летнем возрасте, сочетался с НДМП по гиперрефлекторному типу. У трех детей выявлены гидронефроз II, III, IV степени на первом году жизни в связи с присоединением вторичного пиелонефрита. У двоих детей заболевание носит латентный и рецидивирующий характер.

Нарушение функции почек и артериальная гипертензия у данных больных не выявлены.

Гидронефроз на фоне уретероцеле

Обструкция на фоне этой аномалии обнаружена у 5 больных в 6 почках, у одной девочки и четырех мальчиков. Обструкция клинически проявилась односторонним уретерогидронефрозом у 4 детей и двусторонним уретерогидронефрозом у одного ребенка. Уретерогидронефроз I степени диагностирован в 1 почке и мочеточнике при сочетании с пузырно-мочеточниковым рефлюксом, II степени — в одной почке и мочеточнике, IV степени — в 4 почках и мочеточниках.

Гидронефроз на фоне стеноза пузырно-мочеточникового соединения

Обструкция на фоне стеноза пузырно-мочеточникового соединения диагностирована нами у 8 мальчиков. У 5 человек обструкция проявилась уретерогидронефрозом, а у 3 — гидронефрозом. Стеноз пузырно-мочеточникового соединения слева был отмечен в 6 случаях, справа — в 2 случаях.

При анализе степени гидронефроза и уретерогидронефроза III степень выявлена у 3 пациентов, IV — у 5 пациентов.

У 6 человек уретерогидронефроз осложнился присоединением вторичного пиелонефрита, у двух из них отмечен латентный характер течения пиелонефрита, у двух детей не выявлены признаки инфекции.

Нарушения функции почек у данных больных отмечено не было.

Инфравезикальная обструкция

Инфравезикальная обструкция, связанная с клапаном уретры, выявлена у четырех мальчиков, у одного из них отмечалось сочетание клапана уретры с послеоперационным стенозом уретры. Обструкция клинически проявлялась развитием двустороннего уретерогидронефроза IV степени во всех случаях.

У всех пациентов отмечено присоединение вторичного пиелонефрита, у 3 детей пиелонефрит имел рецидивирующее течение. В развитии и рецидивировании пиелонефрита у пациентов играли роль E.Coli, Staph.aureus, Staph.epidermidis, citobacter, энтерококк.

У двух детей диагностировано нарушение функции почек.

ВЫВОДЫ

Ультразвуковое исследование патологии мочевыводящей системы является высокоинформативным методом диагностики обструктивных нарушений. Среди причин органической обструкции почек и мочевыводящих путей ведущая роль принадлежит обструкции пиелоуретерального сегмента (45,96%). Среди причин функциональной обструкции ведущее место принадлежит нейрогенной дисфункции мочевого пузыря (82,93%). У обследованных больных отмечались изолированные и сочетанные причины возникновения обструкции мочевыводящих путей. Изолированные причины возникновения обструкции мочевыводящих путей отмечались в 54,32% почек. Сочетание двух и более причин отмечено в 27,57% почек. Получены достоверные данные, указывающие на формирование более тяжелых степеней гидро-

нефроза преимущественно с левой стороны и у мальчиков. При анализе уровня органической обструкции доминирует нарушение уродинамики на фоне пиелоуретерального соединения, далее — совокупность различных причин, реализующих свое патогенное действие по ходу мочеточника. Необходимо отметить, что значительное количество пациентов имеют сочетание органической и функциональной обструкции, что определяет необходимость их подтверждения или исключения у каждого пациента. Отмечены особенности клинического течения гидронефроза при различных уровнях обструкции, что позволяет прогнозировать клиническое течение заболевания и выбрать стратегию обследования и лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Папаян А.В., Эрман М.В., Столова Э.Н. и др. Инфекция органов мочевой системы у детей. Пособие для врачей. СПб.; 2001.
2. Круглов Б.А. Ультрасонография в диагностике обструктивных уропатий. Урол. и нефр. 1998; 4: 48–513.
3. Осипов И.Б., Хабалов В.К., Трубникова О.В. Детская хирургия. Национальное руководство. Под ред. Ю.Ф.Исакова. М.: ГЕОТАР-Медиа; 2009.
4. Лопаткин Н.А. Урология. Национальное руководство; 2003.
5. Полиорганные нарушения при дисплазиях соединительной ткани у детей. Алгоритмы диагностики и стандарты ведения. Проект российских рекомендаций. М.; 2015.
6. Fernbach S.K., Maizels M., Conway J.J. Ultrasound grading of hydronephrosis: introduction to the system used by the Society for Fetal Urology. Pediatr. Radiol. 1993; 23(6): 478–80.
7. Radulović M., Hell J., Beatović S., Janković M et al. Diuresis renography and ultrasonography in children with antenatally detected hydronephrosiscan support diagnoses and suggest related surgery treatment. Nucl Med. 2017; 20: 25–36.
8. Onen A. An alternative grading system to refine the criteria for severity of hydronephrosis and optimal treatment guidelines in neonates with primary UPJ-type hydronephrosis. J. Pediatr. Urol. 2007; 3(3): 200–5.
9. Jeanne S., Jeffrey L., Susan J. et al Classification of pediatric urinary tract dilation: the new language. Pediatr Radiol. 2017; 47: 1109–15. DOI 10.1007/s00247-017-3883-0
10. Nguyen H.T., Benson C.B, Bromley B., et al. Multidisciplinary consensus on the classification of prenatal and postnatal urinary tract dilation (utd classification system). J. Pediatr. Urol. 2014; 10(6): 982–8.
11. Scalabre A., Demède D., Gaillard S. Prognostic Value Of Ultrasound Grading Systems In Prenatally Diagnosed Unilateral Urinary Tract Dilatation. J Urol. 2017; 197(4): 1144–9.
12. Dos Santos J., Parekh R.S., Piscione T.D. A New Grading System For The Management Of Antenatal Hydronephrosis. Clin J Am Soc Nephrol. 2015; 10(10): 1783–90.
13. Swenson D.W., Darge K., Ziniel S.I., Chow J.S. Characterizing Upper Urinary Tract Dilation On Ultrasound: A Survey Of North American Pediatric Radiologists' Practices. Pediatr Radiol. 2015; 45(5): 686–94.

REFERENCE

1. Papayan A.V., Erman M.V., Stolova E.N. i dr. Infektsiya organov mochevoy sistemy u detey. [Infection of the urinary system in children]. Posobiye dlya vrachey. SPb.; 2001. (in Russian)
2. Kruglov B.A. Ul'trasonografiya v diagnostike obstruktivnykh uropatiy. [Ultrasonography in the diagnosis of obstructive uropathy]. Urol. i nefr. 1998; 4: 48–513. (in Russian)
3. Osipov I.B., Khabalov V.K., Trubnikova O.V. Detskaya khirurgiya. [Children's surgery]. Natsional'noye rukovodstvo. Pod red. Yu.F. Isakova. M.: GEOTAR-Media; 2009 (in Russian).
4. Lopatkin N.A. Urologiya. [Urology]. Natsional’noye rukovodstvo; 2003. (in Russian)
5. Poliorgannyye narusheniya pri displaziyakh soyedinitel'noy tkani u detey. [Multiple organ disorders in connective tissue dysplasia in children]. Algoritmy diagnostiki i standarty vedeniya. Proyekt rossiyskikh rekomendatsiy. M.; 2015 (in Russian).
6. Fernbach S.K., Maizels M., Conway J.J. Ultrasound grading of hydronephrosis: introduction to the system used by the Society for Fetal Urology. Pediatr. Radiol. 1993; 23(6): 478–80.
7. Radulović M., Hell J., Beatović S., Janković M et al. Diuresis renography and ultrasonography in children with antenatally detected hydronephrosiscan support diagnoses and suggest related surgery treatment. Nucl Med. 2017; 20: 25–36.
8. Onen A. An alternative grading system to refine the criteria for severity of hydronephrosis and optimal treatment guidelines in neonates with primary UPJ-type hydronephrosis. J. Pediatr. Urol. 2007; 3(3): 200–5.
9. Jeanne S., Jeffrey L., Susan J. et al Classification of pediatric urinary tract dilation: the new language. Pediatr Radiol. 2017; 47: 1109–15. DOI 10.1007/s00247-017-3883-0
10. Nguyen H.T., Benson C.B, Bromley B., et al. Multidisciplinary consensus on the classification of prenatal and postnatal urinary tract dilation (utd classification system). J. Pediatr. Urol. 2014; 10(6): 982–8.
11. Scalabre A., Demède D., Gaillard S. Prognostic Value Of Ultrasound Grading Systems In Prenatally Diagnosed Unilateral Urinary Tract Dilatation. J Urol. 2017; 197(4): 1144–9.
12. Dos Santos J., Parekh R.S., Piscione T.D. A New Grading System For The Management Of Antenatal Hydronephrosis. Clin J Am Soc Nephrol. 2015; 10(10): 1783–90.
13. Swenson D.W., Darge K., Ziniel S.I., Chow J.S. Characterizing Upper Urinary Tract Dilation On Ultrasound: A Survey Of North American Pediatric Radiologists' Practices. Pediatr Radiol. 2015; 45(5): 686–94.