Pf_2-2009_blok_116_polosy_coll.qxd 12.05.2009 18:54 Page 99

С.Н. Зоркин, А.В. Акопян, М.И. Баканов, Е.Н. Цыгина, Л.Е. Скутина, Л.Е. Воробьева

Научный центр здоровья детей РАМН, Москва

Дистанционная ударно-волновая литотрипсия у детей

Контактная информация:
Зоркин Сергей Николаевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий урологическим отделением Научного центра здоровья детей РАМН
Адрес: 119991, Москва, Ломоносовский проспект, д. 2/62, **тел.:** (499) 134-15-57
Статья поступила: 23.01.2009 г., **принята к печати:** 09.03.2009 г.

Внедренный в клиническую практику в 80-е годы метод ударно-волновой литотрипсии коренным образом изменил лечебную тактику при мочекаменной болезни и занял ведущее место в лечении этого заболевания. Основная задача дистанционной ударно-волновой литотрипсии заключается в обеспечении быстрого, надежного, безопасного и атравматичного разрушения камней в почках и мочеточниках. В работе представлены результаты применения метода ударно-волновой литотрипсии на аппарате «Econolith 3000» при лечении 27 детей. Результаты проведенного лечения указывают на высокую эффективность и малую инвазивность данного способа устранения конкрементов, а также перспективность его использования, в том числе у детей раннего возраста, что позволяет полностью отказаться от выполнения открытых травмирующих операций.
Ключевые слова: *дистанционная ударно-волновая литотрипсия, уролитиаз, дети.*

История развития дистанционной ударно-волновой литотрипсии (ДУВЛ), исчисляется десятилетиями. Она связана с открытием акустической энергии, способной разрушать мочевые камни в теле человека. Внедренный в клиническую практику в 60–80-е годы метод электрогидравлической литотрипсии изменил лечебную тактику при мочекаменной болезни, занял ведущее место в лечении этого заболевания. Создан целый арсенал аппаратов, отличающихся использованием различных источников генерации ударных волн: электрогидравлических, пьезоэлектрических, электромагнитных. Усовершенствована и система контроля визуализации и наведения на конкремент, которая представлена комбинацией рентгеновского и ультразвукового обеспечения. Все это позволяет использовать метод ДУВЛ при лечении различных форм уролитиаза вне зависимости от локализации, размеров и рентгеноконтрастности камней.

Однако опыт применения ДУВЛ у детей весьма ограничен, особенно в нашей стране. Окончательно не установлены показания и противопоказания, не изучены технические особенности, не разработаны методы профилактики, своевременной диагностики и лечения осложнений при использовании ДУВЛ у детей. В первую очередь, это относится к детям раннего возраста, среди которых число страдающих уролитиазом в последнее время увеличивается. По-прежнему, в ряде случаев методом выбора остаются открытые оперативные вмешательства.

С января 2007 г. Научный центр здоровья детей открыл кабинет дистанционной ударно-волновой литотрипсии на базе своего урологического отделения. Оборудование представлено литотриптером «Econolith 3000» фирмы MEDISPEC (Израиль) (рис. 1). В данном аппарате используется как ультразвуковая, так и рентгеновская система наведения. Следует отметить, что рентгеновская система визуализации позволяет отслеживать не только эффективность разрушения камня, но и точность фокусировки в различных проекциях. Кроме того, это оборудование представляет собой полифункциональный комплекс, включающий возможности проведения высокотехнологичных эндоскопических методов диагностики и лечения больных с различной урологической патологией.

S.N. Zorkin, A.V. Akopian, M.I. Bakanov, Ye.N. Tsygina, L.Ye. Skutina, L.Ye. Vorobiova

Scientific Center of Children's Health, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow

Distant shockwave lithotripsy in children

Shockwave lithotripsy implemented in the clinical practices in the 1980-s drastically altered the treatment approach for the urolithiasis and took a leading place in the therapy of this disease. The key task of the distant shockwave lithotripsy is to provide for the fast, reliable, safe and noninvasive kidney and renal duct litholysis. The article highlights the outcome of the shockwave lithotripsy application on Econolith 3000 for the treatment of 27 children. The results of the performed treatment indicated the high efficiency and low invasiveness of this method to eliminate the concrements, as well as the perspective of its use, including in the infants. Shockwave lithotripsy allows the specialists to abandon the traumatic surgeries.
Key words: *distant shockwave lithotripsy, urolithiasis, children.*

Pf_2-2009_blok_116_polosy_coll.qxd 12.05.2009 18:54 Page 100

Рис. 1. Литотриптор «Econolith 3000» фирмы MEDISPEC (Израиль)

Рис. 2. Распределение по возрасту детей с мочекаменной болезнью

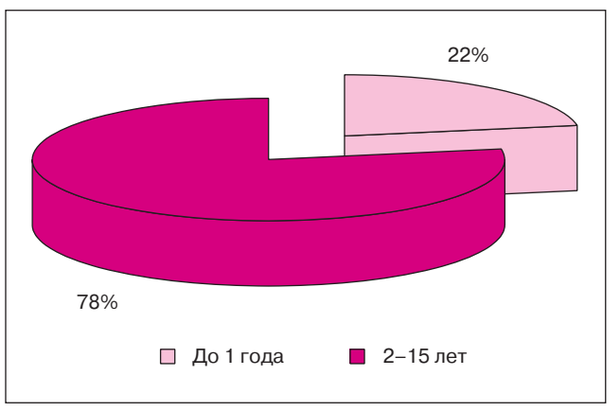
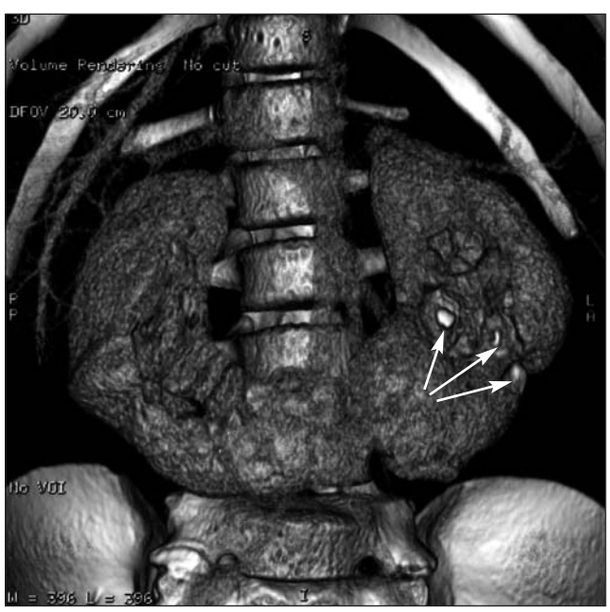


Рис. 3. Компьютерная томография. Множественные конкременты левой половины подковообразной почки



Опыт проведения дистанционной литотрипсии у детей на этом аппарате насчитывает 27 больных и 32 сеанса. Разница в цифрах обусловлена необходимостью проведения дополнительных сеансов дробления у больных с двусторонним процессом, камнями больших размеров или наличием коралловидных форм. Размеры конкрементов варьировали от 7 до 25 мм; у 2-х детей имелись коралловидные камни. У одного ребенка камни образовались как одно из частых и основных осложнений после выполнения сложных реконструктивно-пластических операций с использованием кишечных сегментов для создания мочевого резервуара. Возрастной состав детей был представлен двумя группами: первую группу составили дети от 1 года до 3 лет — 17 пациентов (63%). Настораживает, что количество детей 1-го года жизни составило 6 человек (22,2%) (рис. 2). Самыми маленькими пациентами были дети в возрасте 7 и 8 мес (девочка и мальчик), масса тела которых составила 7,6 и 9 кг соответственно. Соответственно, вторая группа включала 9 человек (33,3%). Следует отметить, что ни один из детей раннего возраста не представлял эндемичный по уролитиазу регион Российской Федерации, и ни у одного из них не отмечалось отягощенной наследственности по мочекаменной болезни.

Дети поступали в клинику, как правило, с установленным диагнозом мочекаменной болезни, либо с подозрением на конкремент. Обследование пациентов заключалось в уточнении анамнестических данных, проведении лабораторного (обязательного исследования уровня кальция, мочевой кислоты, оксалатов, фосфатов в крови и их экскреции с мочой), ультразвукового, рентгенологического (обзорная, а по показаниям — экскреторная урография) исследований. При наличии конкрементов больших размеров, коралловидных камней диагностика не представлялась сложной. Однако, в некоторых случаях приходилось применять более высокоинформативные методы диагностики: мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) (рис. 3) и магнитно-резонансную томографию (рис. 4), которые позволяли не только выявить локализацию камня, его размеры, но также при проведении МСКТ определить плотность камня. Неотъемлемую помощь в диагностике мочекаменной болезни оказывает «мерцающий артефакт», выявляемый при проведении ультразвукового исследования и цветного допплерографического картирования (рис. 5).

Преобладали дети с камнями почечной локализации. Камни мочеточников выявлены у 2 пациентов. У одного ребенка камни располагались непосредственно в мочекишечном резервуаре, созданном по поводу удаления рабдомиосаркомы мочевого пузыря.

Сроки наблюдения за пациентами после проведения сеанса ДУВЛ составили от 1 мес до 1 года.

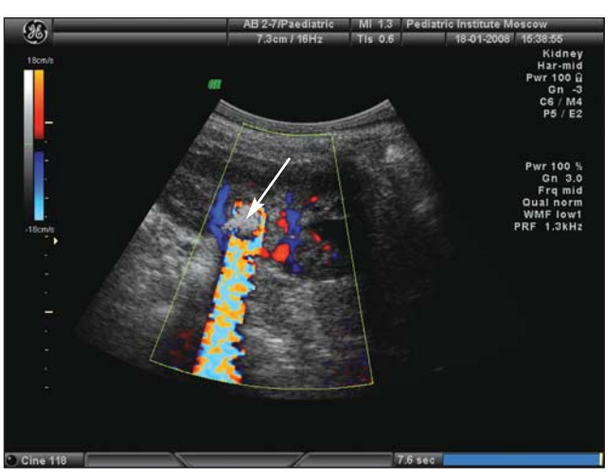
При выборе больных учитывались общепринятые противопоказания для выполнения ДУВЛ урологического и общесоматического характера: нарушения свертывающей системы крови, сердечной деятельности; активный воспалительный процесс любой локализации; врожденные, органические изменения мочевых путей, требующие хирургической коррекции; острый пиелонефрит и воспаление мочевых путей в сроки не ранее 30 дней после купирования и нормализации анализов крови и мочи; хроническая почечная недостаточность в интермиттирующей и терминальной стадиях; туберкулез, немая почка.

Нами проводился учет факторов, влияющих на эффективность лечения. В первую очередь к ним следует отнести: функциональное состояние почки, присоединение калькулезного пиелонефрита и степень его выраженности, наличие нарушения уродинамики и химический состав конкремента. Наличие вышеперечисленных факторов в

Pf_2-2009_blok_116_polosy_coll.qxd 12.05.2009 18:54 Page 101

Рис. 4. Магнитно-резонансная томография. Камень левой почки

Рис. 5. Цветное допплерографическое картирование. «Мерцающий артефакт» при наличии конкремента лоханки правой почки



ряде случаев заставляет использовать комбинированные методы лечения (сочетание сеансов литотрипсии с различными методами деривации мочи — стентирование мочеточников, наложение пункционной нефростомы, назначения антибактериальной и (или) литолитической терапии).

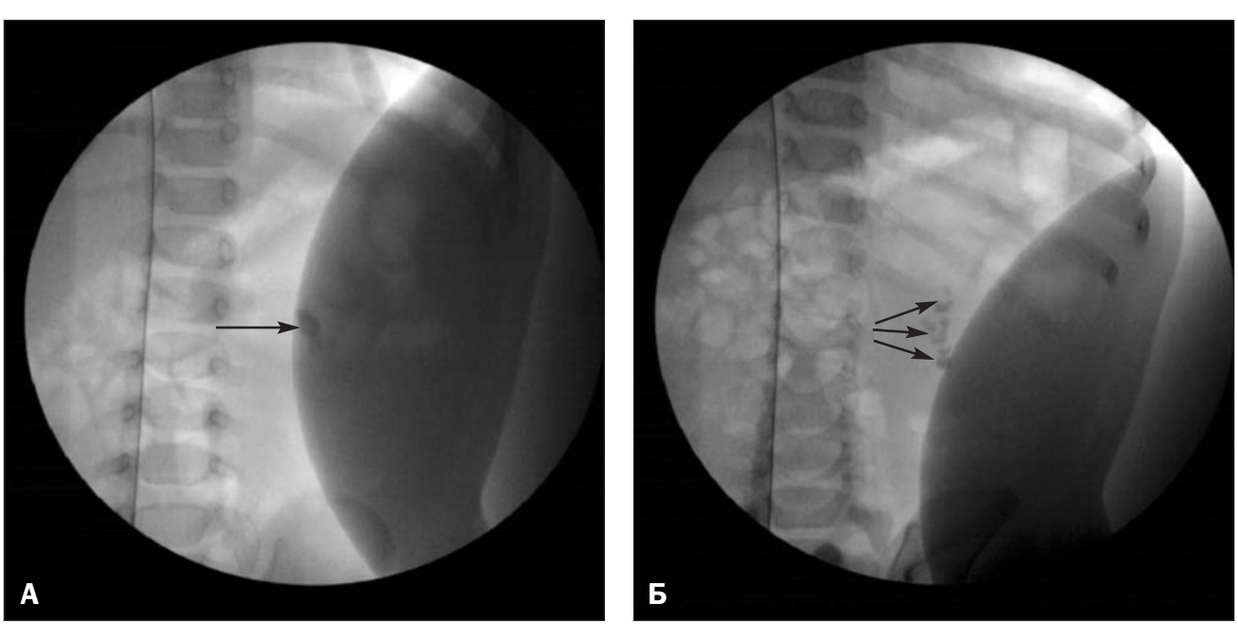
При анализе результатов лечения оценивались такие показатели, как степень фрагментации камня (как во время сеанса литотрипсии, так и в раннем послеоперационном периоде); количество ударно-волновых импульсов, проведенных за сеанс; количество повторных сеансов, в зависимости от размера и расположения камня; а также время рентгеновского облучения и осложнения раннего послеоперационного периода.

Количество ударно-волновых импульсов, необходимых для разрушения камня, варьировало от 250 до 2050 за сеанс ДУВЛ.

Ни в одном случае нам не пришлось прибегнуть к отведению мочи. Всем детям выполнялось дистанционное разрушение камней с той только разницей, что в зависимости от размеров конкрементов, приходилось выполнять более одного сеанса дробления. Время, проводимое пациентами под рентгеновским излучением, колебалось от 12 до 34 сек.

В первые сутки после проведенной дистанционной ударно-волновой литотрипсии фрагментация камней в почке и частичное отхождение осколков были отмечены у всех больных. Полностью осколки конкремента отошли у 20 (74%) пациентов. У остальных 7 (26%) пациентов этот процесс растянулся от 1 до 2 мес. При лечении пациентов с нарушениями размеров конкрементов лоханки почек до 25 мм проводилось 2 сеанса ДУВЛ, где количество импульсов за сеанс составило до 2050. Анализ эффективности проведения дистанционной литотрипсии показал, что применение низких и средних энергетических режимов ударных волн снижает эффективность литотрипсии, и лишь использование их в сочетании с высокоэнергетическим режимом ударных волн позволяет добиться более хороших результатов. Анализ эффективности разрушения конкрементов проводился на основе интраоперационной рентгеноскопии и ультрасоноскопии (рис. 6).

Рис. 6. Рентгенологический контроль в процессе дистанционной литотрипсии
А — конкремент лоханки левой почки до начала сеанса ДУВЛ.
Б — фрагментация конкремента во время проведения сеанса ДУВЛ.



Pf_2-2009_blok_116_polosy_coll.qxd 12.05.2009 18:54 Page 102

Таблица. Среднее количество ударно-волновых импульсов и количество сеансов ДУВЛ в зависимости от размеров конкремента

Размер камней, мм	Камни почек	
	среднее количество импульсов	количество повторных сеансов
До 10	320 ± 75	0
От 10 до 20	1050 ± 90	1
От 20 до 25	2020 ± 26	2

В табл. 1 представлены данные в зависимости от количества повторных сеансов и ударно-волновых импульсов и размера камня. Необходимо обратить внимание на достоверно большее количество повторных сеансов и интенсивности ударно-волновых импульсов при камнях лоханки больших размеров. Анализ эффективности разрушения конкрементов проводился на основе интраоперационной рентгеноскопии и контрольного исследования через 3–5 дней после сеанса ДУВЛ. У детей с конкрементами размерами до 15 мм сеансы литотрипсии проводились с величиной электрического напряжения генератора ударных волн 14–15 кВ. У пациентов при признаках разрушения камня использовали напряжение до 10–12 кВ, тем самым добивались более мелкой фрагментации камня. Степень фрагментации оценивалась как полная, заключавшаяся в разрушении камня до частиц, способных к самостоятельному отхождению (2–4 мм); частичная, основанная на сохранении резидуальных фрагментов камня размером более 5 мм; и отсутствие эффекта, связанное с отсутствием рентгенологических и клинических данных, подтверждающих разрушение камня. Мы считаем, что эффективным результатом, при величине камней 20 мм и менее, считается фрагментация конкремента до размеров не более 5 мм. В данном случае не возникают послеоперационные осложнения в виде нарушения оттока мочи с развитием почечной колики.

После окончания литотрипсии пациент находился в общей палате, где осуществлялась послеоперационная фармакотерапия: назначались спазмолитики, анальгетики, антибактериальная терапия согласно данным о бактериурии и антибиотикограммы мочи, проводилась инфузионная терапия.

Основными клиническими осложнениями ДУВЛ считают: формирование «каменной дорожки», острый обструктивный пиелонефрит, стойкую гематурию и образование околопочечных гематом. Преходящую макрогематурию (1–2 сут), которая отмечается практически у всех больных, к осложнениям не относят.

В нашем исследовании у 1 пациента отмечалось осложнение раннего послеоперационного периода, обусловленное обострением хронического калькулезного пиелонефрита на 2-е сут после проведения литотрипсии конкремента лоханки размером до 25 мм. Макрогематурия выявлена у 5 пациентов. У больных данной группы размеры конкрементов превышали 10 мм. Детям, получавшим ударно-волновые импульсы средних и высоких энергий, в связи с болезненностью процедуры, назначали препараты группы трамадола и кетамина.

В результате воздействия ударных волн, продуцируемых генератором литотриптора «Econolith 3000», на почку и расположенные рядом органы осложнений не наблюдалось. Проведенные исследования после лечения (в сроки от 1 сут до 4 мес после использования ДУВЛ) не выявили структурных изменений почечной паренхимы и ухудшения функционального состояния почек. На ранних этапах применения дистанционной литотрипсиии осуществлялся строгий контроль за состоянием почечной паренхимы и динамики отхождения фрагментов конкремента с использованием ультразвукового метода и метода допплерографии сосудов почек, позволяющего определять состояние внутрипочечной гемодинамики. У всех пациентов со сложными формами уролитиаза отмечено улучшение функции почек по сравнению с дооперационными показателями.

Таким образом, на сегодняшний день мы имеем уникальную медицинскую технологию для устранения конкрементов у детей практически любого возраста. Широкий выбор режимов дробления (диапазон электрического генератора ударных волн напряжения 12–20 кВ) позволяет подобрать необходимые параметры ударной волны при литотрипсии в зависимости от локализации конкремента и его размеров. Характер фрагментации конкрементов при ДУВЛ на аппарате «Econolith 3000» (большинство осколков были диаметром не более 1–2 мм) позволяет избежать каких-либо серьезных осложнений, связанных с отхождением фрагментов по мочевыводящим путям. Тем не менее, устранение камней — это только небольшая часть решения проблемы мочекаменной болезни, так как основная проблема состоит в адекватной и своевременной профилактике болезни или ее рецидива.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адаму Ю.Д. Первичный гиперпаратиреоидизм как причина рецидивов камнеобразования после дистанционной литотрипсии: Автореф. дис. … канд. мед. наук. — С.-Пб., 1995. — 16 с.
2. Дзеранов Н.К. Согласованная терминология — критерий объективного отражения метода и оценки результатов дистанционной ударно-волновой литотрипсии // Урология. — 2007. — № 4. — С. 3–5.
3. Лопаткин Н.А., Дзеранов Н.К. Пятнадцатилетний опыт применения ДЛТ в лечении МКБ // Материалы Пленума Правления Российского общества урологов. — М., 2003. — С. 5–25.
4. Мартов А.Г., Ергаков Д.В., Лисенок А.А. Современные методы оперативного лечения мочекаменной болезни у детей // Урология. — 2005. — № 6. — С. 51–55.
5. Назаров Т.Н., Александров В.П., Михайличенко В.В. и др. Диагностика, профилактика и лечение повреждения почки при дистанционной ударно-волновой литотрипсии // Урология. — 2007. — № 4. — С. 6–10.
6. Пытель Ю.А., Золотарев И.И. Уратный нефролитиаз. — М.: Медицина, 1995. — 182 с.
7. Тикстинский О.Л., Александров В.П. Мочекаменная болезнь. — С.-Пб., 2000. — 384 с.
8. Фарбирович В.Я., Голенда И.Л., Худяшов С.А. и др. Повреждающее действие дистанционной ударно-волновой литотрипсии // Урология. — 2001. — № 3. — С. 32–34.
9. Яненко Э.К. Коралловидный нефролитиаз: Автореф. дис. … канд. мед. наук. — М., 1980. — 22 с.