

ЛИТОТРИПСИЯ: РАЗЛИЧНЫЕ ЕЕ ВИДЫ И ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

А.В. Люлько, В.П. Стусь¹, С.И. Баранник¹, А.М. Фридберг², Э.А. Светличный²

ГУ «Днепропетровская медицинская академия МОЗ Украины»¹,
КУ «Днепропетровская областная клиническая больница им. И.И. Мечникова»²

Изначально человечество познало контактное разрушение (дезагрегация) мочевых камней в 1822 году, когда L.L. d'Etiolles создал первый в мире механический цистолитотриптор. Следующим этапом развития дезагрегации мочевых камней стала «ударная волна» электрогидравлического эффекта. Первооткрывателем по праву считается Лев Александрович Юткин (1957), который впервые сформулировал и обозначил новый способ трансформации электроэнергии в механическую, как электрогидравлический эффект (ЭГЭ). Сущность этого эффекта состоит в том, что при прохождении электроразряда высокого напряжения через жидкость в открытом или закрытом сосуде, некоторый объем этой жидкости, находящийся в межэлектродном пространстве, мгновенно вскипает, в результате чего в сосуде образуется газожидкостная смесь. При расширении образовавшегося газа в сосуде возникают высокие и избыточные сверхвысокие гидравлические давления, способные выполнять полезную механическую работу [4].

В 1958 году доцент Политехнического института г. Ленинграда Лев Александрович Юткин запатентовал принцип использования электрогидравлики для разрушения камней при мочекаменной болезни. В основе электрогидравлического эффекта лежит воздействие на мочевой конкремент энергии ударной волны. Ударная волна в физике – это скачок энергетического уплотнения, распространяющийся шаровидно в среде со сверхзвуковой скоростью [5].

В 1958 году в отделе мочекаменной болезни Киевского НИИ урологии профессор Ю.Г. Единый совместно с О.Г. Балаевым и Н.А. Королем создают первый в мире аппарат для контактного разрушения мочевых камней – электрогидравлический литотриптор «Урат-1», серийное производство которого началось в 1960 году. В 1967 году «Урат-1» экспонируется на международной выставке в Монреале, и в этом же году начинается импорт этого аппарата за рубеж. Именно открытие Льва Александровича Юткина послужило толчком к созданию дистанционного литотриптора, создателем которого

по праву считается инженерная группа фирмы Dornier Medical Systems (Германия) [4].

С этого эпохального периода вопрос разрушения мочевых камней начинает развиваться по различным направлениям. Сегодня медицинское сообщество на вооружении имеет следующие способы разрушения мочевых камней, независимо от их локализации:

- Механическая литотрипсия.
- Литолитолитиз (хемолитиз) – дезагрегация мочевых камней с помощью литолитических смесей (не следует путать с растворением, основной постулат физколлоидной химии гласит о том, что гель, перешедший в золь, возврату не подлежит).
- Дистанционная литотрипсия.
- Контактная электрогидравлическая литотрипсия.
- Контактная ультразвуковая литолопаксия.
- Контактная пневматическая литотрипсия.
- Контактная лазерная литотрипсия.

Такой широкий спектр способов дезагрегации мочевых камней порождает вопрос, каким же путем следовать практикующему урологу? Этот вопрос и определил актуальность нашей работы.

Материалы и методы исследования. С 1 января 2006 года в клинике урологии ГУ «ДМА МЗ Украины» введена в строй и полноценно функционирует «модульная операционная», которая позволяет достигать «состояния, свободного от мочевых камней» («stone free gate» – SFR), как дистанционно, так и контактно. Для комплектации этой операционной мы изначально выбрали вариант, предложенный НИИ Урологии России [3]. За основу взят модульный комплекс «MODULARIS URO PRO (SIMENS)».

Наш модуль сочетает в себе:

- рентгенопрозрачный операционный стол, позволяющий создавать любые урологические «укладки» пациента, легко трансформируется в урологическое кресло;

- ультразвуковой сканер, который обеспечивает наведение при рентгенонегативных камнях;
- мобильный рентгенаппарат с «С»-дугой и электронно-оптическим преобразователем;
- дистанционный литотриптор «LITOSTAR»;
- следящие видеомониторы;
- следящая «кардиосистема»;
- видеомагнитофон, для создания видеопотока хода операции и архивирования;
- ультразвуковой сканер ALOKA SSD – 500, с пункционным датчиком и пункционной программой;
- нефроскоп KARL STORZ;
- ригидный уретерореноскоп KARL STORZ;
- фиброскопы PENTAKS и OLIMPUS;
- контактный ультразвуковой литотриптор KARL STORZ;
- пневматический литотриптор KARL STORZ;
- механические литотрипторы для камней почек и мочевого пузыря KARL STORZ;
- соответствующую комплектацию манипуляторами и расходными материалами.

Созданная нами комплектация – это не «музей» современной урологии, а практически и юридически защищенное рабочее место современного врача-уролога. Сегодняшняя жизнь диктует свои правила, с которыми мы должны считаться. Так, в Уголовном кодексе Украины по вопросам здравоохранения есть 15 статей, позволяющих осудить деятельность медицинских работников, и ни одной, которая бы защитила их действия. По этой причине, кроме традиционного рукописного протокола, мы каждое оперативное вмешательство фиксируем на «видео» и архивируем. Таким образом, у нас всегда имеется видеоматериал, как для исследовательской и учебной программы, так и форс-мажорных проблем. По желанию пациента мы, кроме «выписного» эпикриза, выдаем диск с видеofilmом о ходе его операции.

Механическую литотрипсию в нашей клинике мы используем для разрушения и удаления мочевого камня, локализуемых в мочевом пузыре, в редких случаях в лоханке почки.

Литолитоз в нашей клинике используется в качестве вспомогательного метода при ДЛТ, когда литолитическая смесь используется для «обсоюзования» фрагментов камня, подвергнутого ДЛТ, и облегчения их отхождения.

Результаты и их обсуждение. Дистанционная ударно-волновая литотрипсия (ДУВЛ) в

странах СНГ применяется с 1980 г. Она прекрасно себя зарекомендовала и в настоящее время является методом выбора в лечении мочекаменной болезни. Но большое значение для применения метода ДУВЛ имеет оснащенность урологического стационара эндоскопическим оборудованием. При его отсутствии возможности ДУВЛ существенно ограничиваются [6, 7].

20-летний опыт проведения дистанционной литотрипсии позволяет нам высказать свое мнение в отношении ДЛТ. Данный способ дезагрегации мочевого камня не всегда может быть безопасным и рекомендоваться в качестве «золотого стандарта». Так, клинико-экспериментальные работы С.И. Баранника (1996) убедительно доказали отрицательное влияние локальной ударной волны не только на ткань самой почки, но частично на рядом расположенные органы, молекулярное сотрясение по принципу «огнестрельного пулевого канала» [1, 2]. Эти работы позволили нам выбрать генеральное направление в отношении данного метода дезагрегации мочевого камня любой локализации:

- в случаях неэффективного ДЛТ, не проводить его более двух сеансов;
- ДЛТ не подвергать камни, размер которых превышает 15 мм;
- камни, которые превышают размер 15 мм, целесообразнее подвергать контактной литотрипсии;
- без обзорной и экскреторной урографии и компьютерной томографии – ДЛТ не проводить;
- разрыв между сеансами ДЛТ должен составлять не менее 7 суток;
- в случаях острозастойной почки ДЛТ противопоказана;
- в случаях острозастойной почки в первую очередь необходимо выполнить «защиту» почки (стентирование или нефростомия) и только после восстановления функции почки можно предпринимать проведение ДЛТ;
- для более эффективного ДЛТ использовать поверхностно-активные вещества.

Использование эффекта поверхностно-активных веществ позволяет нам при выполнении дистанционной литотрипсии выполнять ее в «щадящем» режиме и снижать количество ударных импульсов с 3000 до 1500, независимо от плотности мочевого конкремента.

Дистанционная литотрипсия в нашей клинике используется с 1991 года, когда был приобретен и установлен «Урат-П». В 2000 году этот аппарат был демонтирован, в связи с его абсо-

лютым износом. За это время в клинике лечилось 8113 человек, количество сеансов – 13 526. В течение последних 8 лет все ДЛТ выполнялись с использованием поверхностно-активных веществ (ПАВ). В качестве ПАВ мы использовали раствор димексида. Оптимальная его концентрация для уратов и фосфатов 0,1%-ная, для оксалатов – 0,05%-ная. При использовании этония в качестве ПАВ его оптимальная концентрация для уратов – 0,1%-ный раствор, для фосфатов и оксалатов – 0,05%-ный. Размеры мочевых камней были от 4 мм до 2–3 см кораллоподобных.

В 2006 году выполнение ДЛТ было восстановлено в клинике урологии. Мы стали использовать LITOSTAR, SIMENS (Германия). За 5 лет в клинике выполнено 588 сеансов ДЛТ у 522 человек. У всех пациентов при выполнении ДЛТ использовались ПАВ.

С учетом того, что в Днепропетровской области имеется 7 центров дистанционной литотрипсии, мы с 2012 г. не проводим сеансы ДЛТ в условиях нашего модуля, из-за загруженности. Бесспорно, метод дистанционной литотрипсии может быть востребованным, но он имеет свои ограничения. В первую очередь это вероятностный метод дезагрегации мочевых камней, когда контактные методы – более гарантированные. ДЛТ в два раза дешевле контактной литотрипсии, но это в том случае, когда дистанционно камень будет разрушен за 1 сеанс. Но такой гарантии никто не может дать.

Электрогидравлическая контактная литотрипсия в нашей клинике не используется, так как она не безопасна (по нашему мнению). Возникающая ударная волна от электрода распространяется шаровидно. Только небольшая ее часть

используется для разрушения камня, остальная же часть уходит в зону окружающих тканей. По нашему мнению, этот эффект достаточно рискованный и может стать причиной травмы почки или мочеточника, в зависимости от локализации камня. В свое время мы использовали контактную электрогидравлическую литотрипсию, но исключительно для разрушения камней в мочевом пузыре и при контрольной цистоскопии отмечали множественные подслизистые кровоизлияния в стенках мочевого пузыря. Трагично эти изменения, как результат воздействия «свободной ударной волны», мы вынуждены были отказаться от этого метода разрушения мочевых камней в почке и мочеточнике.

Начиная с 2006 года, в клинике урологии стали больше внимания уделять контактными методами разрушения мочевых камней. Для этого мы используем уретерореноскопию и перкутанную нефроскопию, в сочетании с пневматической или ультразвуковой контактной литотрипсией. Полученные результаты отражены в таблицах 1 и 2, которые показывают положительную динамику в пользу контактной литотрипсии.

В условиях модульного комплекса для контактной литотрипсии мы сочетанно используем ультразвуковой генератор (ULTRASONIC GENERATOR) и пневматический литотриптор (CALCUSPLIT). Литотрипсию мы начинаем с ультразвукового воздействия. Если дезагрегация камня идет эффективно, то на этом аппарате мы ее и завершаем. В тех случаях, когда процесс разрушения протекает медленно, оператор переходит к пневматической контактной литотрипсии. Тем более, что при контактном воздействии ультразвука на мочевой камень происходит его «озвучивание», что делает его более хрупким, и

Таблица 1

Оперативная активность модульной операционной

Годы	Кол-во операций	УРС+КЛТ ¹	ПНС+КЛТ ²	ТУР+МЛТ ³	ДЛТ ⁴	Прочие ⁵
2008	337	112 (33%)	9 (3%)	17 (5%)	156 (46,3%)	43
2009	549	212 (38,6%)	49 (9%)	15 (2,7%)	127 (23,1%)	146
2010	688	279 (41%)	131 (19%)	14 (2%)	85 (12,4%)	179
2011	782	261 (33%)	277 (35%)	4 (0,5%)	33 (4,2%)	207
2012	953	317 (33%)	364 (38%)	1 (0,1%)	0	271
2013 ⁶	1055	348 (33%)	431 (41%)	0	0	276
Всего за 6 лет	4364	1529	1261	51	401	1122

¹ Уретерореноскопия + контактная литотрипсия УРС + КЛТ.

² Перкутанная нефроскопия + контактная литотрипсия ПНС + КЛТ.

³ Трансуретральная + механическая литотрипсия ТУР + МЛТ.

⁴ Дистанционная литотрипсия ДЛТ.

⁵ Пункционные нефростомии + стентирование.

⁶ Результаты за 9 месяцев.

Возможные осложнения у пациентов с МКБ при выполнении малоинвазивных вмешательств, с которыми мы встретились, в %

Осложнения	ДЛТ (литература)	ДЛТ наши наблюдения	ПНС+КЛТ (литература)	ПНС+КЛТ наши наблюдения	УРС+КЛТ (литература)	УРС+КЛТ наши наблюдения
Гематурия	0,5–100	100	10	100	Данных не выявлено	100
Околопочечная гематома	Около 3	0,7	1	0	Казуистика	0
Каменная дорожка	27–45	2,4	0	0	0	0
Бактериемический шок	0,5	0,01	Данных не выявлено	0	Данных не выявлено	0
Значимое кровотечение, которое потребовало кровевосполнения	0,5*	0	1**	0,45	0	0
Динамическая кишечная непроходимость	10*	5	Данных не выявлено	0	Данных не выявлено	0
Перфорация лоханки и мочеточника	0	0	5,5**	2,7	4,3***	1,7

Примечания: * – M.J. Cortcoat et al., 1986 [8].

** – А.И. Сагалевиц и др., 2012 [9].

*** – А.Ц. Боржиевский и др., 2009 [10].

пневматическое разрушение происходит достаточно быстро. За последние 5 лет, в клинике урологии не эффективных КЛТ не было. По нашим данным хуже всего подвергались разрушению цистиновые и карбонатные «инфекционные» камни, т. к. они являются пластичными. Основная проблема их дезагрегации – это длительность этого процесса. Но она возможна, вся проблема заключалась только в длительности обезболивания.

Нам могут возразить, что все контактные методы дезагрегации мочевого камня – инвазивные. Но кто сказал, что в природе существуют стерильные мочевые камни. Таким образом, дистанционная литотрипсия однозначно сопровождается инвазией.

И последнее, дистанционная литотрипсия, в отличие от контактной, имеет росто-весовые ограничения, чего нет у контактного разрушения мочевых камней (хотя возможно мы просто не сталкивались с такой ситуацией).

За годы разработки вопросов контактной литотрипсии в нашей клинике выработаны принципы отбора больных для выполнения того или иного метода дезагрегации мочевых камней, которое отражено ниже.

Показания для контактной уретеролитотрипсии являются:

1. Наличие крупных камней мочеточников (более 0,8 см).

2. Длительно стоящие, «вколоченные» камни, нарушающие функцию почки и уродинамику.

3. Неэффективность ДЛТ (1–2 сеанса).

4. Длительно стоящая «каменная дорожка».

5. Неудачные попытки уретеролитоэкстракции «вслепую», т.е. без эндоскопического и рентгенологического контроля.

Контактная уретеролитотрипсия противопоказана при:

1. Некорректирующихся нарушениях свертывающей системы крови.

2. Стриктурах мочеточника ниже расположения камня.

3. Заболеваниях позвоночника и тазобедренных суставов, не позволяющих уложить пациента в урологическом кресле.

4. Отсутствию выделительной функции почки.

5. Пиелонефрите в активной фазе воспаления.

6. ХПН 3–4-й стадий.

Показания для контактной литотрипсии при перкутанной нефроскопии:

1. Одиночные или множественные камни до 1,5 см.

2. Камни более 2 см.

3. Коралловидные камни без нарушения уродинамики.

4. Перенесенные ранее неоднократные операции по поводу мочекаменной болезни.

5. Камни единственной почки.

Противопоказания к чрескожному лечению мочекаменной болезни:

1. Сочетание камня в почке с инфракалькулезной обструкцией.

2. Нефроптоз 2–3-й стадий.

3. Нарушения свертывающей системы крови.

4. Беременность.

Двадцатилетний опыт проведения дистанционной литотрипсии и проведенный фундаментальный анализ ее эффекта в отдаленных случаях позволил нам сделать вывод, что этот метод дезагрегации мочевых камней не так уж безвреден и безопасен. Нашими работами было достоверно доказано, что «ударная волна» может наносить значительные повреждения как паренхиме почки, так и близлежащим органам. За последние 10–15 лет отечественная медицина оснащена современным зарубежным оборудованием и методиками, которые позволяют гарантированно избавлять наших пациентов от такого осложнения, как камень мочевыводительных путей с помощью контактной литотрипсии и добиваться «состояния, свободного от камней» («stone free rate» — SFR) одноразово. При этом действия выполняются с помощью рентгеновского, ультразвукового и эндоскопического наведения, что обеспечивает высокую степень достоверности удаления мочевого камня. С 2006 года в нашей клинике по настоящее время выполнение контактной литотрипсии у больных мочекаменной болезнью мы тщательно отслеживаем, все наши пациенты картируются. После выполнения КЛТ они проходят контрольные осмотры через 1 месяц, второй осмотр — через 3 месяца и далее — 1 раз в квартал в течение первого года. Затем для контрольного осмотра мы их вызываем 2 раза в год. Это позволяет оценивать наши действия и правильность выбранного направления. Дистанционная литотрипсия (ДЛТ) в клинике урологии Днепрпетровской меди-

цинской академии внедрена в 1991 году. За это время мы пришли к таким данным, что ДЛТ целесообразна в тех случаях, когда размеры камня не превышают размеры 15 мм. Коралловидный нефролитиаз противопоказан для ДЛТ, даже в случаях использования ПАВ (поверхностно-активные вещества). С 2006 года проведенные контактные литотрипсии не показали отрицательного влияния на состояние наших пациентов. В 34 случаях мы выявили рецидивные камни почек, что было обусловлено высоким уровнем содержания мочевой кислоты крови, а не тем, что в мочевых путях имеются нарушения пассажа мочи.

Таким образом, мы представили широкий спектр современных видов лечения мочекаменной болезни. Несмотря на это, каждый из них имеет свое право на выбор, но всегда следует помнить о показаниях и противопоказаниях.

По нашему мнению, контактные методы разрушения мочевых камней станут приоритетными, но право выбора зависит от наших пациентов и врача-уролога, владеющего методами дезагрегации камней.

Выводы

1. Наиболее приоритетными методами следует признать контактные способы дезагрегации мочевых камней, так как они являются гарантированными и позволяют в кратчайшие сроки достичь «состояния, свободного от камней» (SFR).

2. Дистанционная литотрипсия имеет право на выбор в качестве терапии первой линии, но с четким отбором пациентов и соблюдением правил показаний — противопоказаний.

3. Пациент должен быть информирован о всех способах и методах оперативного лечения мочевых камней, включая преимущества и риски каждого из них.

4. Попытки проведения ДЛТ не должны превышать двух сеансов.

5. ДЛТ проводить с применением поверхностно-активных веществ (ПАВ), что позволяет сокращать количество используемых «ударных импульсов».

Список литературы

1. Баранник С.И. Состояние смежных органов после локального ударно-волнового воздействия на правую почку в эксперименте // Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины. — Днепрпетровск, 1996. — С. 224–232.

2. Баранник С.И. Состояние липидного обмена и ферментативной активности в ткани надпочечника после локального ударно-волнового воздействия на правую почку // Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины. — Днепрпетровск, 1996. — С. 232–237.

3. Дианевтика в урологии / Н.С. Игнашин, А.Г. Мартов, А.В. Морозов, В.М. Перельман, О.В. Теодорович. — М.: ИПО «Полигран», 1993. — 200 с.

4. Люлько А.В., Баранник С.И., Постолов Ю.М. / Дистанционная литотрипсия. – Днепропетровск: ОП ДКД, 1997. – 207 с.
5. Юткин Л.А. Электрогидравлический эффект. – М.: Mashgiz, 1955. – 54 с.
6. Лопаткин Н.А., Дзеранов Н.К. Пятнадцатилетний опыт применения ДЛТ в лечении МКБ / Материалы Пленума правления Российского общества урологов. – М., 2003.
7. Дзеранов Н.К., Лопаткин Н.А. Мочекаменная болезнь. Клинические рекомендации. – М., 2007.
8. European association of urology, 7-th congress. Budapest, Hungary, June 26-28, 1986. Abstracts // Budapest, 1986. – 443 p.
9. Сагалевиц А.И., Серняк Ю.П. и др. Сравнительный анализ эффективности ЭУВЛ и КНЛТ в лечении нефролитиаза // Урология. – 2012. – Т. 16, № 4. – С. 105–108.
10. Боржиевский А.Ц., Боржиевский Ц.К. и др. Уретерореноскопия. – Львов: Кварт, 2009. – 78 с.

Реферат

ЛІТОТРИПСІЯ: РІЗНІ ЇЇ ВИДИ, ПОКАЗАННЯ ДО ЗАСТОСУВАННЯ

О.В. Люлько, В.П. Стусь, С.І. Баранник,
А.М. Фрідберг, Е.О. Светлічний

У цій роботі відображена інформація щодо методів дроблення сечових конкрементів у нашій клініці. Піднято питання щодо пріоритетності способів дезагрегації сечових конкрементів. У роботі наведений двадцятирічний досвід клініки. Співставлені два методи – дистанційна літотрипсія та альтернативне контактне руйнування сечових конкрементів. Відображені позитивні та негативні риси кожного з методів. Дистанційні методи руйнування сечових конкрементів є методом першого вибору. Автори вважають, що не ефективне ДЛТ, після 1–2 сеансів, слід передавати для контактного руйнування: трансуретрального або черезшкірного. У роботі відображений позитивний вплив поверхнево-активних речовин на руйнування сечових конкрементів. Сучасні методики у лікуванні сечокам'яної хвороби дозволяють знизити кількість післяопераційних ліжко-днів, знизити строки госпіталізації та підвищити якість урологічної допомоги.

Ключові слова: сечокам'яна хвороба, екстракорпоральна ударно-хвильова літотрипсія, контактна літотрипсія, поверхнево-активні речовини.

Адреса для листування

Стусь Віктор Петрович
E-mail: victor.stus@gmail.com

Summary

LITHOTRIPSY: VARIOUS TYPES AND ITS INDICATIONS

O.V. Ljulko, V.P. Stus, S.I. Barannik,
A.M. Fridberg, E.O. Svetlichny

In this work, information concerning the methods of crushing urinary stones in our clinic. Raised the question of prioritization methods disaggregation of urinary stones. The work presents two decades of experience of the clinic. Compared two methods – extracorporeal shockwave lithotripsy and alternatively contact lithotripsy of urinary stones. Reflected the positive and negative traits of each of the methods. Remote methods of destruction urinary cameos are the first choice. The authors believe that poor ESWL after 1–2 sessions should be transmitted to the contact lithotripsy: transurethral or percutaneous. The work reflected the positive impact of surface active agents on the destruction of urinary stones. Modern techniques in the treatment of urolithiasis can reduce post-operative bed days, hospitalization time and improve the quality of urological care.

Keywords: urolithiasis, extracorporeal shock wave lithotripsy, contact lithotripsy, surface active agents.