

[Перейти в содержание Вестника РНЦРР МЗ РФ N11.](#)

Текущий раздел: **Урология**

**Лечение крупных камней верхней трети мочеточника с помощью трансуретральной контактной пневматической уретеролитотрипсии.**

*Мартов А.Г., Гордиенко А.Ю., Ергаков Д.В., Борисик А.В., Городская Клиническая Урологическая Больница № 47 г. Москвы*

Адрес документа для ссылки: [http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v11/papers/mart2\\_v11.htm](http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v11/papers/mart2_v11.htm)

Статья опубликована 30 ноября 2011 года.

Идентификационный номер статьи в ФГУП НТЦ “ИНФОРМРЕГИСТР”:

**Сведения об авторах:**

**Рабочий адрес:** 105425, 3-я Парковая ул., д. 51, ГКУБ №47

- **Мартов Алексей Георгиевич** - д.м.н., профессор, заведующий отделением операционной эндоскопии ГКУБ №47, тел.+7(916)680-7096, e-mail:[martovalex@mail.ru](mailto:martovalex@mail.ru)
- **Гордиенко Александра Юрьевна** – аспирант, врач-уролог ГКУБ №47, +7(916) 359-3233, e-mail: [MD.Gordienko@gmail.com](mailto:MD.Gordienko@gmail.com)
- **Ергаков Дмитрий Валентинович** - к.м.н., врач-уролог, ГКУБ №47, тел. +7(926) 224-0774, e-mail:[dergakov@mail.ru](mailto:dergakov@mail.ru)
- **Борисик Артем Владимирович** - врач- уролог ГКУБ №47, +7 (926) 242-4059, e-mail:[medic1983@mail.ru](mailto:medic1983@mail.ru)

**Ответственный за переписку** - Гордиенко Александра Юрьевна, e-mail: [MD.Gordienko@gmail.com](mailto:MD.Gordienko@gmail.com) –

**Резюме**

Целью данной работы является оценка опыта применения трансуретральной контактной пневматической уретеролитотрипсии для эндоскопического лечения крупных камней верхней трети мочеточника. Контактная уретеролитотрипсия с использованием пневматического литотриптера LMA Stonebreaker™ была выполнена 55 больным. Мы регистрировали размер камня, количество ударов, продолжительность литотрипсии, удобство инструмента для работы, степень повреждения мочевых путей при литотрипсии, случаи ретроградного смещения конкремента или его фрагментов в почку. У всех 100% пациентов камни были успешно фрагментированы, у 82% пациентов полностью удалены. У 18% больных при литотрипсии

отмечена проксимальная миграция фрагментов камня в почку. Повреждения стенки мочевых путей не отмечено. Трансуретральная пневматическая уретеролитотрипсия с использованием литотриптера StoneBreaker™ является эффективным и безопасным методом лечения крупных камней верхней трети мочеточника.

**Ключевые слова:** контактная уретеролитотрипсия , пневматическая уретеролитотрипсия, крупные камни верхней трети мочеточника

## **Transurethral pneumatic ureterolithotripsy for treatment large proximal ureteral stones**

**A. Martov, A. Gordienko, D. Ergakov, A. Borisik**

GKUB №47

### **Summary**

The aim of this study was analysis of the experience of transurethral contact ureterolithotripsy at the endoscopic treatment for large impacted upper ureteral stones. We used pneumatic lithotripter LMA Stonebreaker™. 55 patients had contact ureterolithotripsy. We registered stone size, stroke quantity for stone destruction, time of lithotripsy, convenience of lithotripter, damages of urinary tract during lithotripsy, cases of stone migration to kidney. Stones destroyed completely in all of cases (100%), removed completely in 82%. Stone migration to kidney detected in 18%. Damages of urinary tract did not detect. Transurethral pneumatic ureterolithotripsy using pneumatic lithotripter LMA Stonebreaker™ is effective and safe method for treatment large upper ureteral stones.

**Keywords:** transurethral ureterolithotripsy, pneumatic ureterolithotripsy, large proximal ureteral stones

### **Оглавление:**

#### **Введение**

#### **Цель исследования**

#### **Материалы и методы**

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

#### **Список литературы**

### **Введение.**

В настоящее время существует несколько методов оперативного лечения камней верхней трети мочеточника: дистанционная уретеролитотрипсия, трансуретральная и перкутанная контактная уретеролитотрипсия, лапароскопическая и ретроперитонеоскопическая уретеролитотомия, открытая уретеролитотомия. Большое количество существующих методов говорит о том, что ни один из них не совершенен.

Особое место занимает проблема лечения крупных камней верхней трети мочеточника. К крупным камням мочеточника, по данным Американской и Европейской урологических ассоциаций, относят камни, размером более 1 см [1,2].

Одним из высокоэффективных методов в данной клинической ситуации является перкутанная уретеролитотрипсия, литоэкстракция. В большинстве случаев конкремент возможно удалить полностью, для этого нередко его предварительно смещают в лоханку почки путём катетеризации или уретероскопии. Однако данный метод сопряжен с необходимостью создания пункционного доступа (нередко высокого, межрёберного) через почечную паренхиму, что может сопровождаться кровотечением и повреждением плевры. Представляется целесообразным выполнение данного вмешательства у больных с невысоко расположенной почкой, которым как первый этап лечения выполнялось деблокирование чашечно-лоханочной системы путем установки пункционной нефростомы. Также данный метод сопряжен с определёнными техническими сложностями при длительном стоянии конкремента «на месте», что обуславливает трудности при его смещении. Технология перкутанной и трансуретральной литотрипсии, при необходимости, может сопровождаться эндоскопической коррекцией стриктуры мочеточника (эндоуретеротомией, бужированием, баллонной дилатацией).

При применении дистанционной уретеролитотрипсии (ДУЛТ) крупных камней, как правило, не удастся достичь эффекта за один сеанс, требуется проведение повторных сеансов ДУЛТ, сопутствующего (нередко длительного) дренирования почки тем или иным способом (катетеризация, стентирование, чрескожная пункционная нефростомия (ЧПНС)), последующей контактной уретеролитотрипсии и т.д. Необходимо помнить ещё и о том, что крупные камни мочеточника, особенно при длительном их стоянии «на месте» (так называемые «вколоченные» камни), приводят к грубым изменениям стенки мочеточника и его стриктуре – при подобной клинической ситуации ДУЛТ не только не эффективна, но и противопоказана. Для лечения подобного пациента требуются другие методики.

Перечисленные особенности данных методов в некоторой степени способствовали расширению сферы применения других способов оперативного эндоскопического лечения - лапароскопической и ретроперитонеоскопической уретеролитотомии. Во время этих операций в большинстве случаев также удастся достичь полного избавления больного от конкрементов верхней трети мочеточника, однако риск общехирургических осложнений и определённая инвазивность несколько ограничивают применение этих методов.

В современной урологической практике одним из самых распространённых способов удаления крупных камней верхней трети мочеточника является контактная уретеролитотрипсия, а среди её разновидностей - пневматическая литотрипсия, в основе которой лежит пневмо-механическое воздействие зонда литотриптора на камень. Мягкие ткани снижают передачу момента энергии (поэтому не травмируются), в то время как твердые предметы, такие как камень, фрагментируются в результате удара (так называемый эффект «отбойного молотка»). Пневматические литотрипторы обеспечивают эффективное и безопасное разрушение камней во всех отделах мочевой системы и вне зависимости от их состава. Преимуществами пневматических литотрипторов являются атравматичность, низкая стоимость сервисного обслуживания, невысокая себестоимость, и, в результате длительных сроков функционирования металлических зондов, практически отсутствие необходимости в расходных материалах [15]. Недостатки включают в себя ограничение возможности использования данного оборудования с гибкими эндоскопами, так как для проведения ригидного зонда необходим прямой рабочий канал. Вторым существенным недостатком пневматической литотрипсии является относительно высокая частота ретроградной миграции камней, которая достигает 2-17% при лечении уретеролитиаза [3-7].

[Перейти в оглавление статьи >>>>](#)

### **Цель исследования**

Целью данной работы является оценка опыта применения контактной пневматической уретеролитотрипсии для эндоскопического лечения крупных камней верхней трети мочеточника.

[Перейти в оглавление статьи >>>>](#)

### **Материалы и методы**

В своей работе мы использовали пневматический литотриптер LMA Stonebreaker™, который является беспроводным переносным устройством (рис. № 1).



Рис. №1. Литотриптор LMA StoneBreaker™ в комплекте с зондами для дробления, одноразовыми баллончиками с CO<sub>2</sub> и газоотводящей трубкой (внешний вид)

На сегодняшний день он является наиболее компактным и эргономичным по сравнению с другими существующими пневматическими литотрипторами. Чтобы привести его в действие, не требуется соединение с внешним источником электричества и компрессором (источником сжатого газа), отсутствуют дополнительные провода и ножные переключатели. В качестве источника энергии используется одноразовый газовый баллончик, содержащий CO<sub>2</sub> под высоким давлением.

В период с января 2009 года по март 2011 года с применением литотриптора LMA StoneBreaker™ нами выполнена трансуретральная контактная уретеролитотрипсия по поводу крупных камней верхней трети мочетоника 55 больным (24 мужчин, 31 женщина). Средний возраст больных составил  $53 \pm 11$  (от 16 до 84 лет). Размер конкрементов составил  $1,7 \pm 0,8$  см (1,0-2,9 см).

Для выполнения операций использовались ригидные уретеропиелоскопы диаметром 8-9,5 Fr с прямым рабочим каналом (Рис. 2). Зонд пневматического литотриптора подбирался с учетом диаметра рабочего канала применяемого эндоскопа (Рис. 2). Контактная литотрипсия продолжалась до тех пор, пока размер фрагментов камня был достаточным для их безопасной экстракции ( $< 0,5$  см).



Рис.№2. Трансуретральная контактная уретеролитотрипсия крупного камня верхней трети левого мочеточника с помощью ригидного уретеропиелоскопа. Ригидный зонд литотриптора подведен к камню. Мочеточниковый катетер с баллоном установлен выше камня для предотвращения миграции фрагментов камня в почку.

С целью оценки эффективности и безопасности литотрипсии крупных камней верхней трети мочеточника и удобства инструмента LMA StoneBreaker™ мы регистрировали размер камня, количество ударов, необходимых для начала фрагментации и до окончательного разрушения камня, продолжительность литотрипсии, необходимость применения другого литотриптора, удобство инструмента для работы, степень повреждения мочевых путей при литотрипсии, а также случаи ретроградного смещения конкремента или его фрагментов в почку.

[Перейти в оглавление статьи >>>](#)

### **Результаты и их обсуждение**

У всех 55 (100%) пациентов крупные камни верхней трети мочеточника были успешно фрагментированы, а у 45 (82%) пациентов полностью удалены. У 10 (18%) больных при литотрипсии отмечена проксимальная миграция фрагментов камня в почку (в последующем выполнена дистанционная литотрипсия или повторная эндоскопическая уретеролитотрипсия (литоэкстракция)). Повреждений стенки мочевых путей при применении литотриптора LMA StoneBreaker™ не отмечено. В ряде случаев, при дроблении чрезмерно крупных камней, требовалась смена баллончика с газом для продолжения литотрипсии. Данные об эффективности и безопасности нового

контактного литотриптора, применённого нами для эндоскопического лечения крупных камней верхней трети мочеточника, представлены в таблице №1.

Таб. 1. Оценка эффективности и безопасности пневматического литотриптера LMA StoneBreaker

<b>Размер камня (см)</b>	1,7±0,8 см (от 1,0 до 2,9)
<b>Количество ударов, необходимых для начала разрушения камня</b>	1 - 5
<b>Количество ударов, необходимых для окончательного разрушения камня</b>	31±15 (от 18 до 84)
<b>Продолжительность разрушения камня (мин)</b>	29±9 (от 15 до 48)
<b>Необходимость применения другого литотриптора</b>	нет
<b>Эффективность литотрипсии</b>	100%
<b>Удобство инструмента</b>	удобный
<b>Безопасность литотрипсии</b>	безопасен

В настоящее время для уретеролитотрипсии наиболее часто применяется несколько типов контактных литотрипторов – ультразвуковой, электрогидравлический, электрокинетический, лазерный и пневматический (таблица № 2).

Таб. 2. Сравнительная характеристика современных контактных литотрипторов, наиболее часто применяемых для уретеролитотрипсии

Тип литотриптера	Механизм действия	Доступ
Электрогидравлический	Импульсы генерируется электрогидравлически (микровзрыв)	Гибкий коаксиальный кабель-зонд
Ультразвуковой	Вибрация высокой частоты передается через металлический передатчик	Ригидный зонд
Пневматический	Воздействие пневматической реактивной волны (сжатый воздух) на металлический отбойник	Ригидный зонд, полуригидный зонд
Электрокинетический	Реактивное воздействие на металлический отбойник с использованием электромагнитного ускорения (магнитное поле)	Ригидный зонд
Лазерный (Ho-YAG)	Используется принцип фототермального разрушения камня	Гибкое волокно

В 60-70-х годах XX столетия основным контактным литотриптором был электрогидравлический, но из-за высокой травматичности он широко применялся только для дробления камней мочевого пузыря (редко почки и мочеточника). В конце 80-х годов появление ультразвуковых литотрипторов облегчило и обезопасило фрагментацию камней нижних и верхних мочевых путей. Ультразвуковые литотрипторы, применяемые через ригидный эндоскоп, обеспечивают относительно безопасное разрушение камня, а также возможность сочетанного применения активной аспирации фрагментов. Однако при фрагментации твердого и плотного камня ультразвуковое дробление может занять много времени, а активная аспирация фрагментов через тонкий полый мочеточниковый зонд малоэффективна [5,8].

Пневматический литотриптор Swiss Lithoclast (EMS, Швейцария) был представлен в 90-х годах. В нём в качестве источника энергии используется сжатый воздух, реактивный поток которого воздействует на металлический отбойник, находящийся в контакте с камнем. Литотриптор успешно применяется для контактного разрушения



камней в почке, мочеточнике и мочевом пузыре через ригидный эндоскоп. Denstedt и соавт. [4] первыми сообщили о клиническом опыте использования Swiss Lithoclast у 31 пациента с частотой фрагментации камней до 94%. Интраоперационных и отдаленных осложнений, напрямую связанных с использованием литотриптора, не наблюдалось, и авторы пришли к выводу, что устройство безопасно, эффективно, экономично и может быть использовано для литотрипсии камней мочевых путей. Однако другие авторы, проводившие оценку эффективности Swiss Lithoclast, обратили внимание на ряд отрицательных моментов, связанных с пневматической литотрипсией. В частности Aridogan и соавт. [7], анализируя 979 пневматических уретеролитотрипсий, отметили довольно высокую частоту ретроградной миграции камня в почку – 7,2 % и связали это непосредственно с пневматическим воздействием.

В последнее время всё большее внимание уделяется контактной гольмиевой лазерной литотрипсии, применяемой, в основном, для фрагментации любых камней мочеточника и небольших камней почек [9,10,11]. Основное преимущество гольмиевого литотриптора – это гибкий зонд-волновод (что позволяет использовать литотриптор с гибкими эндоскопами), а также отсутствие пропульсии (проксимальной миграции) камня, что очень важно для трансуретральной эндоскопической уретеролитотрипсии, особенно при камнях верхней трети мочеточника. Основной недостаток – относительно медленное разрушение камня, а также возможное повреждение стенки верхних мочевых путей при повышении мощности воздействия.

Rané и соавт. в эксперименте проведена сравнительная оценка эффективности и безопасности LMA StoneBreaker™ и пневматического литотриптора Swiss Lithoclast [12]. Установлено, что при использовании StoneBreaker™ требуется в среднем в 3 раза меньше «ударов» зондом для достижения полной фрагментации камня, и в значительно меньшем количестве случаев наблюдалась проксимальная миграция фрагментов. На мочеточнике свиньи авторами установлено, что зонд LMA StoneBreaker™ не вызывает макро- и микроскопического повреждения уротелия при прямом воздействии даже после ста «выстрелов» и при искусственном повышении давления до 5,0 МПа [12]. Этими же и другими авторами подтверждена клиническая эффективность применения нового компактного литотриптора в клинической практике [13,14].

Мы также можем отметить хорошую эффективность нового литотриптора (все камни были успешно разрушены), а также значительно меньшую проксимальную пропульсию камней. Смещение фрагментов камня в почку у большинства пациентов было обусловлено, в основном, воздействием ирригационной жидкости при уретероскопии.

Таким образом, пневматический литотриптер StoneBreaker™ доказал свою эффективность и безопасность в лечении крупных камней верхней трети мочеточника. Мы планируем дальнейшее изучение особенностей LMA Stonebreaker™, но уже сейчас можем утверждать, что этот аппарат является надежным и удобным средством контактного разрушения камней верхних и нижних мочевых путей, и он несомненно найдет широкое применение в урологической практике.

[Перейти в оглавление статьи >>>>](#)

#### **Список литературы:**

1. Segura J.W., Preminger G.M., Assimos D.G. et al. Ureteral stones clinical guidelines panel summary report on the management of ureteral calculi. // J Urol. 1997. V. 158. N 5. P. 1915–1921.
2. Tiselius H., Alken P., Buck C. et al. EAU Guidelines on Urolithiasis. 2008. P. 1-126.
3. Лопаткин Н.А., Мартов А.Г., Камалов А.А., Гуцин Б.Л. Пневматическая контактная литотрипсия.// Урология и нефрология. 1994. № 6. С. 2-5.
4. Denstedt JD, Eberwein PM, Singh RR. The Swiss Lithoclast: a new device for intracorporeal lithotripsy. // J Urol. 1992. V. 148. P. 1088–1090.
5. Leveillee RJ, Lobik L. Intracorporeal lithotripsy: which modality is best? // Curr Opin Urol. 2003. V. 13. P. 249–253.
6. Denstedt JD, Razvi HA, Rowe E. et al. Investigation of the tissue effects of a new device for intracorporeal lithotripsy – the Swiss Lithoclast. // J Urol. 1995. V. 153. P. 535–537.
7. Aridogan IA, Zeren S, Bayazit Y. et al. Complications of pneumatic ureterolithotripsy in the early postoperative period. // J Endourol. 2005. V.19. P. 50–53.
8. Pietrow PK, Auge BK, Zhong P, Preminger GM. Clinical efficacy of a combination pneumatic and ultrasonic lithotrite. // J Urol. 2003. V. 169. P. 1247–1249.
9. Sofer M, Watterson JD, Wollin TA. et al. YAG laser lithotripsy for upper urinary tract calculi in 598 patients. // J Urol. 2002. V. 167. P. 31–34.
10. Jeon SS, Hyun JH, Lee KS. A comparison of holmium: YAG laser with Lithoclast lithotripsy in ureteral calculi fragmentation. // Int J Urol. 2005. V. 12. P. 544–547.
11. El-Anany FG, Hammouda HM, Maghraby HA, Elakkad MA. Retrograde ureteropyeloscopic holmium laser lithotripsy for large renal calculi. // BJU Int. 2001. V. 88. P. 850–853.

12. Rané A., Kyle C., Bhalani V. et al. In Vitro Evaluation of the StoneBreaker™, a novel cordless pneumatic lithotripter. /Annual meeting of the british association of urological surgeons. // BJU Int. 2007. Suppl.1. PS2-P10.
13. Rane A, Kommu SS, Kandaswamy SV. et al. Initial clinical evaluation of a new pneumatic intracorporeal lithotripter. // BJU Int. 2007. V. 100. P. 629-632.
14. Nerli R, Roura A, Prabha V. et al. Use of LMA Stonebreaker as an intracorporeal lithotrite in the management of ureteral calculi. // J. Endourology. 2008. V. 22. N 4. P. 641-643.
15. Аляев Ю.Г., Мартов А.Г., Винаров А.З. и др. Первый опыт применения нового пневматического литотриптора LMA StoneBreaker™ в лечении мочекаменной болезни. // Урология. 2009. N 6. С.48-52.

[Перейти в оглавление статьи >>>](#)

ISSN 1999-7264

[© Вестник РНЦРР Минздрава России](#)

[© Российский научный центр рентгенорадиологии Минздрава России](#)