

# Результати лікування хворих на уретеролітіаз методом екстракорпоральної ударно-хвильової літотрипсії на апараті Siemens Modularis Uro

О.С. Возіанов<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ДУ «Інститут урології НАМН України», м. Київ

<sup>2</sup>Національний університет охорони здоров'я України

Екстракорпоральна ударно-хвильова літотрипсія (ЕУХЛ) активно використовується в лікуванні хворих на сечокам'яну хворобу ще з 80-х років минулого століття. Метод зарекомендував себе як ефективний та малоінвазивний, проте за останні роки результативність показників у світі значно знизилась – з 90% до 60%. Вивчення причин цього явища та методів покращення результатів лікування є важливою проблемою сучасної малоінвазивної урології.

**Мета дослідження:** оцінювання ефективності застосування ЕУХЛ на апараті Siemens Modularis Uro при лікуванні хворих на уретеролітіаз.

**Матеріали та методи.** ЕУХЛ проведена 662 хворим із конкрементами сечоводів розміром від 5 мм до 19 мм на апараті Siemens Modularis Uro.

**Результати.** У 95,01% випадків сечовивідні шляхи були звільнені від каменів методом ЕУХЛ, при цьому позбавлення від каменя за 1 сеанс відбулося у 376 (56,8%) хворих, під час повторних сеансів – у 253 (43,2%) пацієнтів. У 33 (4,99%) хворих результат ЕУХЛ був розцінений як незадовільний, фрагментація або відходження фрагментів каменя не відбулося; другим етапом лікування цим хворим було виконано уретероскопію (уретеролітотрипсію). Під час ендоскопічного втручання виявилось, що у 78,8% пацієнтів фрагментація була задовільною (уламки мали розмір до 4 мм), але позбавлення від фрагментів не відбулося через зміни стінки сечоводу в зоні його первинного розміщення. Загальний показник фрагментації каменів після сеансів ЕУХЛ у досліджуваних осіб становив 98,94%. Проведення ЕУХЛ із запропонованими параметрами не вплинуло на результативність методу ( $p>0,1$ ), однак дозволило значно збільшити ресурс роботи медичного обладнання. Ускладнень, безпосередньо пов'язаних із літотрипсією, виявлено не було.

**Заключення.** Отримані результати дають можливість вважати екстракорпоральну ударно-хвильову літотрипсію пріоритетним методом при лікуванні хворих із конкрементами сечоводів розміром до 15 мм при врахуванні факторів ризику неефективності.

**Ключові слова:** уретеролітіаз, екстракорпоральна ударно-хвильова літотрипсія, уретероскопія, лікування.

## Results of treatment of patients with ureterolithiasis by extracorporeal shock wave lithotripsy on Siemens Modularis Uro

O.S. Vozianov

Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) has been used in the treatment of urolithiasis since 1980s. The method has proven to be effective and minimally invasive, but in last years the effectiveness of the method has decreased significantly from 90% to 60%. Studying of the causes of this phenomenon and methods of improving treatment outcomes are important problems of modern minimally invasive urology.

**The objective:** to evaluate the effectiveness of the application of ESWL on Siemens Modularis Uro in the treatment of patients with ureterolithiasis.

**Materials and methods.** ESWL was performed in 662 patients with ureteral stones ranging in size from 5 mm to 19 mm on Siemens Modularis Uro.

**Results.** In 95.01% of cases, the urinary tract was free of stones by the method of ESWL, the removal of stones in 1 session occurred in 376 (56.8%) patients, with repeated – in 253 (43.2%) patients. In 33 (4.99%) patients the result of ESWL was unsatisfactory, fragmentation or elimination of stone fragments did not occur and for these patients ureteroscopy (ureterolithotripsy) was performed as second stage of treatment. During endoscopic intervention in 78.8% of patients the fragmentation was satisfactory (fragments were smaller than 4 mm), but the elimination of fragments did not occur due to changes of the wall of the ureter in the area of its primary location.

The overall rate of stone fragmentation after ESWL sessions in the patients in the trial was 98.94%. Conducting ESWL with the proposed parameters did not affect the effectiveness of the method ( $p>0.1$ ), but allowed to significantly increase the life of medical equipment. No complications directly related to lithotripsy were detected.

**Conclusion.** The obtained results make possible to consider ESWL as a priority method of treatment for patients with ureteral stones up to 15 mm, taking into account the risk factors of inefficiency.

**Keywords:** ureterolithiasis, extracorporeal shock wave lithotripsy, ureteroscopy, treatment.

## Результаты лечения больных уретеролитиазом методом экстракорпоральной ударно-волновой литотрипсии на аппарате Siemens Modularis Uro

A.С. Возианов

Экстракорпоральная ударно-волновая литотрипсия (ЭУВЛ) активно используется в лечении больных мочекаменной болезнью еще с 80-х годов прошлого века. Метод зарекомендовал себя как эффективный и малоинвазивный, однако за последние годы результативность показателей в мире значительно снизилась с 90% до 60%. Изучение причин этого явления и методов улучшения результатов лечения является важной проблемой современной малоинвазивной урологии.

**Цель исследования:** оценить эффективность использования ЭУВЛ на аппарате Siemens Modularis Uro при лечении больных уретеролитиазом.

**Материалы и методы.** ЭУВЛ проведена 662 больным с конкрементами мочеточников размером от 5 мм до 19 мм на аппарате Siemens Modularis Uro.

**Результаты.** В 95,01% случаев мочевыводящие пути были освобождены от камней методом ЭУВЛ, при этом избавления от камня за 1 сеанс произошло у 376 (56,8%) больных, во время проведения повторных сеансов – у 253 (43,2%) пациентов. У 33 (4,99%) больных результат ЭУВЛ был расценен как неудовлетворительный, фрагментация или отхождение фрагментов камня не произошло; вторым этапом лечения этим больным была выполнена уретероскопия (уретеролитотрипсия). Во время эндоскопического вмешательства выявлено, что у 78,8% пациентов фрагментация была удовлетворительной (обломки составляли до 4 мм), но избавления от фрагментов не произошло из-за изменения стенки мочеточника в зоне его первичного размещения.

Итоговий показатель фрагментації каменя після сеансів ЕУВЛ у досліджуваних хворих склав 98,94%. Проведення ЕУВЛ з пропонуємими параметрами не вплинуло на результативність методу ( $p > 0,1$ ), однак дозволило значительно збільшити ресурс роботи медичного обладнання. Осложнений, непосредственно связанных с литотрипсией, обнаружено не было.

**Заключення.** Полученные результаты дают возможность считать экстракорпоральную ударно-волновую литотрипсию приоритетным методом при лечении больных с конкрементами мочеточников размером до 15 мм при учете факторов риска неэффективности.

**Ключевые слова:** уретеролитиаз, экстракорпоральная ударно-волновая литотрипсия, уретероскопия, лечение.

Сечокам'яна хвороба (СКХ) є проблемою, що супроводжує людство протягом багатьох століть, її діагностують у 3–12% населення [1–3]. Хворіють здебільшого люди працездатного віку (66–82%), захворювання часто має рецидивуючий перебіг та нерідко призводить до інвалідизації хворого. Майже в половині випадків конкременти виявляють у сечоводі.

З метою позбавлення від каменів сечоводів використовують сучасні малоінвазивні методи, такі, як екстракорпоральна ударно-хвильова літотрипсія, контактна уретеролітотрипсія (КУЛТ) та перкутанна антеградна уретеролітотрипсія при великих конкрементах верхньої частини сечоводу [4, 5, 7]. Ці методи є мало-травматичними, дозволяють зменшити тривалість перебування хворого у стаціонарі, прискорюють соціальну реабілітацію хворого. Відкрита та лапароскопічна хірургія використовуються вкрай рідко (до 5% випадків) при пластичних реконструктивних операціях, які виконати ендоскопічно технічно неможливо [6, 8–10].

ЕУХЛ, як один із найменш травматичних методів позбавлення від каменів сечовидільної системи, має низку протипоказань, а саме [16]:

- активний запальний процес у сечовивідних шляхах;
- порушення згортальної системи крові;
- наявність кіст або анеризми по ходу поширення ударної хвилі;
- вагітність;
- наявність порушення прохідності сечоводу нижче рівня розміщення каменя.

Слід зазначити, що при дотриманні описаних вище вимог ефективність методу становить від 40% до 90%.

Параметри, що зазначені фірмою-виробником для апарату Siemens Modularis Uro при ЕУХЛ становлять: для каменів порожнинної системи нирки – енергія 3,5–4 у.о.; кількість імпульсів 3000–3500, для сечоводу – 6–8 у.о.; кількість імпульсів 3500–4500.

Залишається проблемою визначення можливих факторів ризику неефективності ЕУХЛ, адже дослідження з пошуку таких факторів не показали достовірних даних, які могли б використовуватись у практиці лікування пацієнтів із уретеролітазом з метою покращення результатів лікування [11–15].

**Мета дослідження:** оцінювання ефективності застосування ЕУХЛ на апараті Siemens Modularis Uro при лікуванні хворих на уретеролітаз.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

У 2016 році на базі ДУ «Інститут урології НАМН України» було проведено лікування 662 хворих із конкрементами сечоводів методом ЕУХЛ на апаратах Siemens Modularis Uro.

**Критерії включення у дослідження:**

- наявність конкременту сечоводу від 5 до 19 мм,
- вік хворих від 18 років,
- відсутність абсолютних протипоказань до ЕУХЛ.

Ефективною ЕУХЛ була у 629 (95,01%) хворих, що підтверджувалося повним звільненням сечовивідних шляхів від фрагментів каменя та зникненням клінічної симптоматики. У дослідженні брали участь 461 (69,64%) чоловік та 201 (30,36%) жінка. Вік хворих коливався від 18 до 85 років.

- Основними скаргами під час госпіталізації у стаціонар були:
- біль у попереку на боці ураження,
  - дизуричні явища та наявність крові в сечі.

Клінічно наявність конкрементів у сечоводі пацієнти відзначали у строки:

- ≤ 7 днів – у 312 (47,12%) хворих;
- 8–14 днів – у 189 (28,55%) хворих;

- 15–29 днів – у 112 (16,92%) хворих;
- 30–59 днів – у 37 (5,59%) хворих;
- ≥ 60 днів – у 12 (1,81%) хворих.

Усім пацієнтам виконували загальноклінічні лабораторні дослідження (загальний аналіз крові і сечі, біохімія крові) та проводили ультразвукове дослідження сечовидільної системи, оглядову урографію, за потребою – мультиспіральну комп'ютерну томографію. Під час проведення УЗД вдалося візуалізувати конкремент у 604 (91,24%) хворих, порушення відтоку сечі із нирки у 641 (96,83%) пацієнта, а рентгенконтрастними конкрементами були у 582 (87,92%) випадках.

Конкременти розміром 5–9 мм діагностовано у 392 (62,32%) хворих, 10–14 мм – у 218 (34,66%) пацієнтів та 15–19 мм – у 19 (3,02%) випадках.

Наведення при ЕУХЛ виконувалося під ультразвуковим, рентгенологічним або комбінованим контролем. Знеболення забезпечувалося внутрішньовенним введенням 2–4 мл 0,005% фентанілу та 1–2 мл 1% димедролу.

У пацієнтів із конкрементами сечоводів розміром 5–9 мм ефективність ЕУХЛ становила 97,51%. Звільнення сечовивідних шляхів від фрагментів після 1 сеансу ЕУХЛ відбулося у 327 (83,42%) випадків, після 2 сеансів – у 58 (14,80%) та після 3 і більше сеансів – у 7 (1,79%) осіб. Середня кількість сеансів на 1 хворого у даній групі – 1,18 сеанса/хворого.

У пацієнтів із конкрементами сечоводів розміром 10–14 мм ефективність ЕУХЛ становила 91,60%. Звільнення сечовивідних шляхів від фрагментів після 1 сеансу ЕУХЛ фіксували у 47 (21,56%) випадках, після 2 сеансів – у 119 (54,59%) та після 3 і більше сеансів – у 52 (23,86%). Середня кількість сеансів на 1 хворого в даній групі – 2,03 сеанса/хворого.

У пацієнтів із конкрементами сечоводів розміром 15–19 мм ефективність ЕУХЛ становила 86,36%. Звільнення сечовивідних шляхів від фрагментів після 1 сеансу ЕУХЛ спостерігали у 2 (10,53%) випадках, після 2 сеансів – у 4 (21,05%) та після 3 і більше сеансів – у 13 (68,42%). Середня кількість сеансів на 1 хворого в даній групі – 2,63 сеанса/хворого.

Ефективність ЕУХЛ при тривалості симптоматики ≤ 7 днів становила 99,7%, при тривалості 8–14 днів – 97,4%; 15–29 днів – 89,3%, 30–59 днів – 73,0%, ≥ 60 днів – 58,3%.

Параметри проведення ЕУХЛ у хворих залежно від тривалості симптоматики представлені в табл. 1.

Параметри проведення ЕУХЛ у хворих залежно від розміру конкременту представлені в табл. 2.

У 33 (4,99%) хворих результат ЕУХЛ був розцінений як незадовільний, фрагментація або відходження фрагментів каменя не відбулося. Під час ендоскопічного втручання виявлено, що у 78,8% хворих фрагментація була задовільною (уламки становили до 4 мм), але позбавлення від фрагментів не відбулося через зміни стінки сечоводу в зоні його первинного розміщення.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз результатів лікування встановив, що ЕУХЛ у хворих із конкрементами сечоводу розміром 5–9 мм має високу ефективність (97,51%) – 1,18 сеансу/хворого. При збільшенні розміру конкременту до 15 мм також була визначена висока ефективність лікування (91,60%), однак для отримання результату необхідно було збільшувати кількість сеансів у середньому до 2,03 сеансу/хворого, що викликано формуванням

Параметри проведення ЕУХЛ у хворих залежно від тривалості симптоматики

| Тривалість симптоматики, дні | Енергія удару, у.о. | Кількість імпульсів, абс. число |
|------------------------------|---------------------|---------------------------------|
| ≤ 7                          | 1,2–3,5             | 1000–2600                       |
| 8–14                         | 1,0–3,5             | 1100–2800                       |
| 15–29                        | 1,0–3,5             | 1000–2700                       |
| 30–59                        | 1,5–3,0             | 1100–2800                       |
| ≥ 60                         | 1,5–2,7             | 1400–3000                       |

Параметри проведення ЕУХЛ у хворих залежно від розміру конкременту

| Розміри конкременту, мм | Енергія удару, у.о. | Кількість імпульсів, абс. число |
|-------------------------|---------------------|---------------------------------|
| 5–9                     | 1,2–3,5             | 1000–2700                       |
| 10–14                   | 1,0–3,5             | 1000–2800                       |
| 15–19                   | 1,7–3,5             | 1600–2700                       |

«кам'яної доріжки». При розмірах конкременту більше 15 мм було виявлено зниження ефективності ЕУХЛ до 86,36% при збільшенні кількості сеансів до 2,63 сеансу/хворого.

Слід зазначити, що тривалість клінічних проявів впливає на ефективність ЕУХЛ, а саме: при збільшенні тривалості симптоматики значно знижується ефективність проведеного лікування, яка дорівнює від 99,7% при тривалості симптомів до 7 днів та 58,3% у пацієнтів, що мають клінічні прояви понад 2 міс.

Параметри, що використовувались на апаратах Siemens Modularis Uro при ЕУХЛ не перевищували 50% рекомендованих фірмою-виробником по енергії та 75% по кількості імпульсів. Водночас ефективність ЕУХЛ відповідає показнику кращих клінік Європи та Азії.

## ВИСНОВКИ

1. Екстракорпоральна ударно-хвильова літотрипсія (ЕУХЛ) є високоефективним та малотравматичним методом позбавлення від каменів сечоводів розміром до 15 мм у хворих на сечокам'яна хвороба.
2. За наявності конкрементів розміром більше 10 мм для отримання високих показників Stone-free необхідно використовувати два і більше сеанси.
3. Збільшення тривалості знаходження конкременту в сечоводі призводить до значного статистично достовірного зниження ефективності лікування хворих ( $p < 0,05$ ).
4. Проведення ЕУХЛ із запропонованими параметрами не вплинуло на результативність методу ( $p > 0,1$ ), однак дозволило значно збільшити ресурс медичного обладнання.

## Відомості про автора

**Возіанов Олександр Сергійович** – Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, ДУ «Інститут урології НАМН України», 04053, м. Київ, вул. В. Винниченка, 9а; тел.: (063) 044-35-47. E-mail: dr.vozianov.uro@gmail.com  
ORCID ID: 0000-0002-0981-4807

## Information about the author

**Vozianov Oleksandr Serhiiovych** – Shupyk National Healthcare University of Ukraine, SI «Institute of urology of NAMS of Ukraine», 04053, Kyiv, 9a V. Vinnichenko Str.; тел.: (063) 044-35-47. E-mail: dr.vozianov.uro@gmail.com  
ORCID ID: 0000-0002-0981-4807

## Сведения об авторе

**Возіанов Александр Сергеевич** – Национальный университет охраны здоровья Украины имени П.Л. Шупика, ГУ «Институт урологии НАМН Украины», 04053, г. Киев, ул. В. Винниченко, 9а; тел.: (063) 044-35-47. E-mail: dr.vozianov.uro@gmail.com  
ORCID ID: 0000-0002-0981-4807

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Liu Yu, Chen Yu, Liao B, et al. (2018). Epidemiology of urolithiasis in Asia. *Asian. J. Urol.* 5(4):205-214.
2. Banov P, Ceban E. (2017). The efficacy of metapexis in treatment of recurrent urolithiasis. *J. Med. Life.* 10(3):188-193.
3. Siener R, Buchholz N, Daudon M, et al. (2016). Quality Assessment of Urinary Stone Analysis: Results of a Multicenter Study of Laboratories in Europe. *PLoS. One.* 11(6):e0156606.
4. Ordon M, Andonian S, Blew B, et al. (2015). CUA Guideline: Management of ureteral calculi. *Can. Urol. Assoc. J.* 9(11-12):E837-E851.
5. Zumstein V, Betschart P, Abt D, et al. (2018). Surgical management of urolithiasis – a systematic analysis of available guidelines. *BMC. Urol.* 18:25.
6. Choi JD, Seo SII, Kwon J, et al. (2019). Laparoscopic Ureterolithotomy vs Ureteroscopic Lithotripsy for Large Ureteral Stones. *JSLs.* 23(2):e2019.00008.
7. Binbin J, Shicong L, Xin X, et al. (2019). The efficacy of flexible ureteroscopy lithotripsy and miniaturized percutaneous nephrolithotomy for the treatment of renal and proximal ureteral calculi of ≤2 cm A retrospective study. *Med. (Baltimore).* 98(11):e14535.
8. Torricelli FC, Monga M, Marchini GS, et al. (2016). Semi-rigid ureteroscopic lithotripsy versus laparoscopic ureterolithotomy for large upper ureteral stones: a meta – analysis of randomized controlled trials. *Int. Braz. J. Urol.* 42(4):645-654.
9. Dell'atti L, Papa S. (2016). Ten-year experience in the management of distal ureteral stones greater than 10 mm in size. *G Chir.* 37(1):27-30.
10. Şahin S, Aras B, Ekiş M, et al. (2016). Laparoscopic Ureterolithotomy. *JSLs.* 20(1):e2016.00004.
11. Shinde S, Al Balushi Y, Hossny M, et al. (2018). Factors Affecting the Outcome of Extracorporeal Shockwave Lithotripsy in Urinary Stone Treatment. *Oman Med. J.* 33(3):209-217.
12. Lim KH, Jung J-H, Kwon JH, et al. (2015). Can stone density on plain radiography predict the outcome of extracorporeal shockwave lithotripsy for ureteral stones? *Korean J. Urol.* 56(1):56-62.
13. Pricop C, Radavoi GD, Puia D, et al. (2019). obesity: a delicate issue choosing the eswl treatment for patients with kidney and ureteral stones? *Acta. Endocrinol. (Buchar).* 15(1):133-138.
14. Petrides N, Ismail S, Anjum F, et al. (2020). How to maximize the efficacy of shockwave lithotripsy. *Turk J. Urol.* 46(Suppl 1):S19-S26.
15. Legemate JD, Wijnstok NJ, Matsuda T, et al. (2017). Characteristics and outcomes of ureteroscopic treatment in 2650 patients with impacted ureteral stones. *World J. Urol.* 35(10):1497-1506.
16. Türk C, Neisius A, Petrik A, et al. (2020). EAU Guidelines. Edn. presented at the EAU Annual Congress Amsterdam. Netherlands: EAU Guidelines Office. URL: <http://uroweb.org/guidelines/compilations-of-all-guidelines/>

Стаття надійшла до редакції 04.01.2021