

# Šlapimtakių akmenligės gydymas ekstrakorporinės smūginės bangos litotripsijos būdu ir jo veiksmingumas

## Efficacy of extracorporeal shock wave lithotripsy treatment of ureteral stones

Edmundas Štarolis, Laimutis Andreika, Egidijus Gatelis, Valdemaras Dasevičius, Darius Šilinis

*Vilniaus miesto universitetinės ligoninės Urologijos skyrius, Antakalnio g. 57 LT-10207 Vilnius*  
*El. paštas: edstar@takas.lt*

*Vilnius City University Hospital, Department of Urology, Antakalnio g. 57 LT-10207 Vilnius, Lithuania*  
*E-mail: edstar@takas.lt*

---

### Įvadas / tikslas

Ekstrakorporinė smūginės bangos litotripsija dažniausia yra pirmo pasirinkimo būdas gydant šlapimtakių akmenligę. Mes įvertinome akmenų dilimo ir išsivalymo rezultatus, atsižvelgdami į akmenų padėtį, dydį, hidronefrozės laipsnį, akmens įstrigimo šlapimtakyje laiką, inkstų dieglių skausmus.

### Ligoniai ir metodai

Atlikus retrospektyvų tyrimą, įvertinti 362 ligonių 371 šlapimtakių akmens šalinimo rezultatai. Nuo 2003 m. sausio 1 d. iki 2004 m. gruodžio 31 d. atliktos 702 gydymo procedūros. Akmenų padėtis ir dydis buvo įvertinami apžvalginės urogramos ar intraveninių urogramų būdu, inkstų diegliai ir akmenų įstrigimo laikas – iš anamnezės ir klinikinių duomenų, hidronefrozės laipsnis – atliekant ultragarsinį inkstų tyrimą ir intravenines urogramas. Skilimo rezultatas įvertintas išrašant lignonį iš stacionaro, likusių fragmentų pasišalinimas – po 3 mėnesių rentgenografijos būdu. Gydymas buvo neveiksmingas, jei rasti likę 4 mm ar didesni fragmentai.

### Rezultatai

Šlapimtakių viršutinio ir apatinio trečdaliao akmenys statistiškai reikšmingai geriau fragmentuojasi ir išsivalo negu vidurinio trečdaliao. Lyginant viršutinio ir apatinio trečdaliao akmenų šalinimo rezultatus, skirtumo nerasta. Inkstų diegliai neturėjo įtakos nei fragmentacijos, nei išsivalymo rezultatams. Hidronefrozės laipsnis turėjo įtakos skilimo rezultatams (didesnio hidronefrozės laipsnio naudai), bet lyginant pagal šį požymį išsivalymo rezultatus, statistiškai reikšmingo skirtumo nepastebėta. Pagal gydymo baigties priklausomybę nuo akmens įstrigimo šlapimtakyje laiko, fragmentacijos rezultatai nesiskyrė, bet išsivalymas statistiškai reikšmingai geresnis, jei akmuo įstrigęs mažiau nei prieš 1 mėn. Dažniausia rezultatai skyrėsi grupių, suskirstytų pagal akmenų dydį: gauta atvirkštinė gydymo rezultatų priklausomybė tiek fragmentacijos, tiek išsivalymo atžvilgiu.

## **Išvados**

Geriausi gydymo rezultatai gauti šalinant šlapimtakių viršutinio ir apatinio trečdaliao nedidelius (iki 7 mm), neseniai (iki 1 mėn.) įstrigusius akmenis. Inkstų diegliai neturėjo įtakos gydymo rezultatams.

**Reikšminiai žodžiai:** ekstrakorporinė smūginės bangos litotripsija, šlapimtakių akmenligė, gydymas

## **Background / objective**

Extracorporeal shock wave lithotripsy is considered as a first line treatment for the majority of ureteral stones. We investigated fragmentation and stone-free rates, depending of their localization, presence of renal colic, degree of hydronephrosis, the impact time and size of the stones.

## **Patients and methods**

There is a retrospective study evaluating treatment of 371 ureteral stones for 362 patients in our department since January 1, 2003 to December 31, 2004. A total of 702 treatment sessions have been performed. Localization and size of the stones were evaluated by plain X-ray and / or intravenous pyelography. Presence or absence of renal colic, the time of impact were evaluated by anamnesis and clinical features and the degree of hydronephrosis by ultrasound and / or intravenous pyelography. The fragmentation rate has been evaluated before discharging and stone-free rate 3 months later by X-ray. Treatment failure has been considered, if 4 mm or larger fragments were still present.

## **Results**

Stones in the upper and lower ureter, comparing with those in the middle, had a statistically significantly better fragmentation and stone-free rates. There was no significant difference in the treatment results between the upper and lower ureter stones. Presence or absence of renal colic did not correlate with fragmentation nor stone-free rates. The degree of hydronephrosis correlated with fragmentation rate in favour of a higher dilatation group, but not with a stone-free rate. Fragmentation rate did not correlate with the time of impact, but a correlation has been found comparing these two groups by stone-free rate, in favour of the shorter time of impact. The correlation was best comparing the groups according to the size of stones. The smaller stone-size groups demonstrated a statistically significantly better fragmentation as well as higher stone-free rates.

## **Conclusions**

We found extracorporeal shock wave lithotripsy treatment most effective for treating the upper and lower ureter, smaller size ( $\leq 7$  mm), shorter time of impact (less than 1 month) stones. Presence or absence of renal colic did not correlate with fragmentation nor stone-free rates.

**Key words:** extracorporeal shockwave lithotripsy, ureteral calculi, treatment

## **Įvadas**

Pirmoji ekstrakorporinė smūginės bangos litotripsija (ESBL) atlikta 1980 metais, o 1984 metais ši technologija paplito ir tapo standartine akmenų šalinimo iš inkstų ir šlapimtakių procedūra. ESBL veiksmingumas, gydant šlapimtakių akmenis siekia nuo 80–94% [1] iki 97% [2], jei yra pakartotinio gydymo indikacijų – nuo 8% [1] iki 30% [3], o jei yra indikacijų atlikti papildomas procedūras – iki 30%. ESBL ir ureteroskopinės kontaktinės litotripsijos tyrimai rodo panašų šių gydymo metodų efektyvumą [2, 3].

Įvairių autorių duomenimis, gydymo rezultatams turi įtakos akmenų dydis, įstrigimo laikas, cheminė sudėtis [4], taip pat lokalizacija pieloureterinėje jungtyje, nutukimas [5]. Hidronefrozės laipsnis, manoma, neturi įtakos akmenų pasišalinimui po ESBL [11]. Kitų autorių duomenimis, esant inkstų diegliams, rezultatams turi įtakos tik jų trukmė, bet ne akmens lokalizacija, dydis ar hidronefrozės laipsnis [15]. Europos urologų asociacijos rekomendacijos teigia ESBL esant pirmo pasirinkimo metodą gydant šlapimtakių akmenis, išskyrus šlapimo rūgšties konkrementus viršutiniame šlapimtakių trečdalyje [19].

Mūsų darbo tikslas – įvertinti šio metodo veiksmingumą gydant įvairių pagal klinikinius požymius suskirstytų lignonų šlapimtakių akmenligę.

### Ligoniai ir metodai

Nuo 2003 m. sausio 1 d. iki 2004 m. gruodžio 31 d. Vilniaus miesto universitetinės ligininės Urologijos skyriuje ESBL metodu buvo šalinama 362 lignonų 371 šlapimtakių akmuo. Iš viso atlikta 702 procedūros, vidutiniškai – 1,89 vienam akmeniui. Skyrius turi „Sonolith 4000+“ (*Technomed Medical Systems*) įrangą, veikiančią elektrokondukciniu smūginės bangos generavimo principu. Akmenų padėtis (viršutinis, vidurinis ir apatinis trečdalis) ir akmens dydis ( $\leq 7$  mm, 8–14 mm ir  $\geq 15$  mm) buvo įvertinami atliekant apžvalginę urogramą ir prireikus – intravenines uogramas. Inkstų diegliai, akmens įstrigimo trukmė įvertinta pagal ligos anamnezę, skundus, apžiūros duomenis. Hidronefrozės laipsnis įvertintas ultragarsinio tyrimo ir intraveninių uogramų būdu. Išskirtos dvi grupės: pirmoji – hidronefrozės nėra arba hidronefroziniai pokyčiai pirmo laipsnio, antra grupė – vidutinio laipsnio arba ryški hidronefrozė. Minėtų parametrų duomenys pateikiami 1 lentelėje. Akmens fragmentacija fiksuota prieš išvykstant iš stacionaro (pakartotinė apžvalginė urograma), išsivalymas – po 3 mėnesių, kartojant urogramą stacionare ar poliklinikoje. Gydymo baigtis buvo nesėkminga, jei nepasišalino 4 mm ar didesni fragmentai. Tyrimų rezultatai įvertinti naudojant statistinę SPSS programą.

### Rezultatai

Mūsų duomenimis, viršutinio ir apatinio šlapimtakių trečdaliai akmenys, statistiškai reikšmingai geriau fragmentuojasi ir išsivalo negu vidurinio trečdaliai. Apatinio ir viršutinio trečdaliai akmenų gydymo rezultatai reikšmingai nesiskyrė nei pagal fragmentaciją, nei pagal išsivalymą (2 lentelė).

Didžiausia rezultatų priklausomybė nustatyta lyginant grupes pagal akmenų dydį: iki 7 mm ir 8–14 mm dydžio grupėse fragmentacija statistiškai reikšmingai geresnė nei 15 mm ir didesnių konkretų grupėje. Išsivalymo rezultatai visose grupėse statistiškai reikšmingai skiriasi tarpusavyje ir yra atvirksčiai proporcingi akmens dydžiui (2 lentelė).

Inkstų dieglių priepuoliai ESBL seanso metu neturėjo didesnės įtakos nei fragmentacijos, nei išsivalymo rezultatams.

Hidronefrozės laipsnis turėjo įtakos fragmentacijai: antro ir trečio laipsnio hidronefrozės grupėje šis rodiklis statistiškai reikšmingai didesnis nei pirmo laipsnio grupėje ir grupėje be hidronefrozės. Tačiau pagal išsivalymo rezultatus reikšmingo skirtumo nerasta.

Fragmentacijos skirtumo nebuvo ir lyginant grupes, suskirstytas pagal akmens įstrigimo laiką. Tačiau fragmentų pašalinimo rezultatai statistiškai reikšmingai geresni, jei akmuo įstrigęs mažiau kaip prieš 1 mėnesį.

Gydymo rezultatų priklausomybė nuo pastarųjų trijų parametrų pateikiama 3 lentelėje.

**1 lentelė.** Lignonų, sergančių šlapimtakių akmenlige, pasiskirstymas pagal akmens padėtį, dydį, įstrigimo laiką, hidronefrozės laipsnį ir inkstų dieglių priepuolius

| Padėtis                       | Viršutinis trečdalis<br>142 (38,3%) | Vidurinis trečdalis<br>57 (15,4%) | Apatinis trečdalis<br>172 (46,3%) |
|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Dydis                         | $\leq 7$ mm<br>220 (59,3%)          | 8–14 mm<br>122 (32,9%)            | $\geq 15$ mm<br>29 (7,8%)         |
| Įstrigimo šlapimtakyje laikas |                                     | $<1$ mėn.<br>273 (73,6%)          | $>1$ mėn.<br>98 (26,4%)           |
| Hidronefrozė                  |                                     | 0–I°<br>137 (36,9%)               | II–IV°<br>234 (73,1%)             |
| Inkstų kolika                 |                                     | Taip<br>251 (67,6%)               | Ne<br>120 (37,4%)                 |

**2 lentelė.** Šlapimtaklių akmenų gydymo rezultatų priklausomybė nuo padėties ir dydžio

| <b>Akmenų padėtis</b>      | <b>Viršutinis trečdalis</b> | <b>Vidurinis trečdalis</b> | <b>Apatinis trečdalis</b> |                             |
|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Fragmentacijos rezultatai: | 70 (49,3%)                  | 18 (31,6%)                 |                           | 95% PI: 2,6–32,8%           |
|                            |                             | 18 (31,6%)                 | 99 (57,6%)                | 95% PI : 12,1–39,9%         |
|                            | 70 (49,3%)                  |                            | 99 (57,6%)                | 95 PI: -2,5-+19,1% (n.s.)   |
| Išsivalymo rezultatai:     | 118 (83,1%)                 | 33 (57,9%)                 |                           | 95% PI: 11,3–39,1%          |
|                            |                             | 33(57,9%)                  | 144 (83,7%)               | 95% PI: 11,9–39,7%          |
|                            | 118 (83,1%)                 |                            | 144 (83,7%)               | 95% PI: -8,2-+9,4% (n.s.)   |
| <b>Akmenų dydis</b>        | <b>&lt; 7 mm (220)</b>      | <b>8–14 mm (122)</b>       | <b>&gt;15 mm (29)</b>     |                             |
| Fragmentacijos rezultatai: | 112 (50,9%)                 | 67 (54,9%)                 |                           | 95% PI: -6,8 - +14,8% (n.s) |
|                            |                             | 67 (54,9%)                 | 8 (27,6%)                 | 95% PI: 8,7–45,9%           |
|                            | 112 (50,9%)                 |                            | 8 (27,6%)                 | 95% PI: 5,9–40,7%           |
| Išsivalymo rezultatai:     | 196 (89,1%)                 | 89 (72,9%)                 |                           | 95% PI: 6,6–25,8%           |
|                            |                             | 89 (72,9%)                 | 10 (34,5%)                | 95% PI: 18,8 58%            |
|                            | 196 (89,1%)                 |                            | 10 (34,5%)                | 95% PI: 36,6–72,6%          |

**3 lentelė.** Šlapimtaklių akmenų gydymo rezultatų priklausomybė nuo inkstų dieglių, hidronefrozės laipsnio ir įstrigimo laiko

| <b>Inkstų diegliai</b>         | <b>Taip (251)</b>        | <b>Ne (120)</b>         | <b>Statistinis reikšmingumas</b> |
|--------------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| Fragmentacijos rezultatai      | 129 (51,4%)              | 58 (48,3%)              | 95% PI: -7,7-+13,9% (n.s.)       |
| Išsivalymo rezultatai          | 196 (78,1%)              | 99 (82,5%)              | 95% PI: -4,4-+13,2% (n.s.)       |
| <b>Hidronefrozės laipsnis</b>  | <b>0–I° (137)</b>        | <b>II–IV° (234)</b>     |                                  |
| Fragmentacijos rezultatai      | 54 (39,4%)               | 133 (56,8%)             | 95% PI: 6,6–28,2%                |
| Išsivalymo rezultatai          | 114 (83,2%)              | 181 (77,3%)             | 95% PI: -2,9-+14,7% (n.s.)       |
| <b>Akmens įstrigimo laikas</b> | <b>&lt; 1 mėn. (273)</b> | <b>&gt; 1 mėn. (98)</b> |                                  |
| Fragmentacijos rezultatai      | 136 (49,8%)              | 51 (52,0%)              | 95% PI: -10,1-+14,5% (n.s.)      |
| Išsivalymo rezultatai          | 229 (83,9%)              | 66 (67,3%)              | 95% PI: 6,8 – 26,4%              |

## Diskusija

1980 metais išrastas ir devintajame dešimtmetyje sparčiai išplitęs ESBL šlapimo takų akmenligės gydymo būdas padarė perversmą. Pirmųjų *Dornier HM3* modelio litotriptorių veiksmingumas siekė apie 80%, papildomų gydymo intervencijų reikėdavo apie 8% ligonių [1]. Tačiau pirmosios kartos litotriptoriai dėl savo techninių ypatumų sukeldavo nemažą skausmą procedūros metu, todėl buvo reikalinga bendroji nejautra. Kad maksimaliai sumažėtų neigiami procedūros poveikiai – skausmas, inksto parenchi-

mos pažeidimas, kitus du dešimtmečius gamintojai tobulino įrangą: mažino generatoriaus įkrovos talpą, atsisakė „vonios“ procedūros metu, – ji pakeista vandens pagalve, taip pat padidintas generatoriaus reflektoriaus skersmuo, kad sumažėtų smūgio energijos tankis bangų patekimo į kūną vietoje. Mažinamas maksimalios energijos židinio plotas, kartu siekiant tobulinti akmens ir smūgio židinio koordinatų suderinimo tikslumą. Tačiau lyginant pirmos ir antros kartos litotriptorių efektyvumą aiškėja, kad minėti teigiami rezultatai pasiekti mažesnio gydymo veiksmingumo kaina [1, 18].

Daugelis tyrėjų siekia rasti optimalų būdą gydyti tiek inkstų, tiek šlapimtaklių akmenis, įvertinti gydymo nesėkmių rizikos veiksnius, o jie nurodomi įvairūs: akmenis lokalizacija pieloureterinėje jungtyje, akmenis dydis >10 mm, obstrukcijos laipsnis, nutukimas [5]. Kiti autoriai teigia esant priklausomybę nuo akmenis padėties šlapimtaklyje – viduriniame ir apatiniame trečdalyje akmenys skyla geriau nei esantys aukščiau [1]. Tai tik iš dalies sutampa su mūsų duomenimis. I. Singh, N.P. Gupta ir kt. [7] nurodo, kad akmenų išsivalymas tiesiog proporcingas smūgio galios indeksui, fragmentacijai pirmo seanso metu ir atvirkščiai proporcingas akmenis dydžiui. Šių autorių, Seitz C. ir kt. [11] duomenimis, hidronefrozės laipsnis neturi įtakos fragmentų pasišalinimui.

Dėl pakartotinių ESBL seansų tikslingumo vienos nuomonės nėra. G. Nabi ir kt. [8] teigia, kad po antrosios nesėkmingos ESBL procedūros tolesnių seansų veiksmingumas mažai tikėtinas, o N.P. Gupta [7] ir N. Ishii [14] siūlo daugines ESBL procedūras įvairiu grafiku net ir dideliems, didesniems kaip 10 mm, šlapimtaklių akmenims ir skelbia, kad sėkmingo gydymo rezultatai siekia 98 %.

Lyginant rezultatų priklausomybę nuo akmenis įstrigimo laiko teigiama, kad neatidėliotinas ESBL gydymas užtikrina greitesnį fragmentų pasišalinimą, neatsižvelgiant į akmenis dydį, lokalizaciją, hidronefrozės laipsnį [15]. Panašias išvadas skelbia ir S.Kravchick ir kt. [13].

Esant inkstų dieglių priepuoliui, ESBL nurodoma kaip pirmo pasirinkimo būdas, ypač kai akmenys yra

iki 10 mm dydžio [15], įstrigę pieloureterinėje jungtyje ir apatiniame trečdalyje [6, 13, 15, 16]. Mūsų duomenimis, inkstų diegliai neturėjo įtakos nei fragmentacijos, nei išsivalymo rezultatams, ir jie panašūs į minėtų straipsnių duomenis [13, 16]. Apibendrinant nuomones apie ESBL vietą gydant šlapimtaklių akmenligę, verta atkreipti dėmesį į literatūros apžvalgą, pateiktą H.G. Tiselius [17]. Vertinant gydymo sąnaudų ir rezultatų santykį, akivaizdžiai veiksmingesnį endoskopinį gydymą kontaktinės litotripsijos būdu (mažiau pakartotinių procedūrų, papildomų kitos rūšies manipuliacijų) atsveria laidinės ar bendros neįtautos būtinybė. Kaip išvada teigiama, jog abu gydymo būdai puikiai tinka šlapimtaklių akmenligei gydyti, o svarbiausiu argumentu pasirenkant gydymą reikėtų laikyti neįtautos būdą ir riziką.

## Išvados

Mūsų duomenimis, geriausi rezultatai gauti gydant viršutinio ir apatinio šlapimtaklių trečdalyje nedidelius (iki 7 mm) neseniai (iki 1 mėn.) įstrigusius akmenis. Inkstų diegliai neturėjo įtakos gydymo rezultatams. Manome, kad didesni kaip 15 mm akmenys turėtų būti skaldomi invaziniais būdais (ureterorenoskopija ir kontaktine kinetine, ultragarsine, lazerio litotripsija). Tolesni tyrimai turėtų padėti susidaryti nuomonę apie optimalų ESBL seansų skaičių, prieš taikant invazinio gydymo būdus, jei pirmieji ESBL seansai nesėkmingi.

## LITERATŪRA

1. Ehreth JT, Drach GW, Arnett ML, Barnett RB, Govan D, Lingeman J, Loening SA, Newman DM, Tudor JM, Saada S. Extracorporeal shock wave lithotripsy: multicenter study of kidney and upper ureter versus middle and lower ureter treatments. *J Urol* 1994; 152: 1379–85.
2. Tiselius HG. Anesthesia free in situ extracorporeal shock wave lithotripsy of ureteral stones. *J Urol* 1991; 146: 8–12.
3. Pearle MS, Nadler R, Bercovsky E, Chen C, Dunn M, Figenshau RS, Hoenig DM, McDougal EM, Mutz J, Nakada SY, Shalhav AL, Sundaram C, Wolf JS, Clayman RV. Prospective randomized trial comparing shock wave lithotripsy and ureteroscopy for management of distal ureteral calculi. *J Urol* 2001; 166: 1255–60.

4. Gonzalez EC, Cabrera PJ, Calahorra FFJ, Cancho GMJ, Vela NR. Treatment of ureteral lithiasis with shock waves. *Arch Esp Urol* 2001; 54: 971–82.
5. Delakas D, Karyotis I, Daskalopoulos G, Lianos E, Mavromanolakis E. Independent predictors of failure of shock wave lithotripsy for ureteral stones employing a second generation lithotripter. *J Endourol* 2003; 17: 201–5.
6. Tligui M, El Khadime MR, Tchalou K, Haab F, Traxer O, Gattegno B, Thibault P. Emergency extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) for obstructing ureteral stones. *Eur Urol* 2003; 43: 552–5.
7. Singh I, Gupta NP, Hemal AK, Dogra PN, Ansari MS, Seth A, Aron M. Impact of power index, hydroureteronephro-

sis, stone size, and composition on the efficacy of the efficacy of in situ boosted ESWL for primary proximal ureteral calculi. *Urology* 2001; 58(1): 16–22.

8. Nabi G, Baldo O, Cartledge J, Cross W, Joyce AD, Lloyd SN. The impact of the Dornier Compact Delta lithotripter on the management of primary ureteric calculi. *Eur Urol* 2003; 44(4): 482–6.

9. Deliveliotis C, Chrisofos M, Albanis S, Serafetinides E, Varkarakis J, Protogerou V. Management and follow-up of impacted ureteral stones. *Urol Int* 2003; 70: 269–72.

10. Anagnostou T, Tolley D. Management of ureteric stones. *Eur Urol* 2004; 45(6): 714–21.

11. Seitz C, Remzi M, Lodde M, Waldert M, Dobrowits M, Kramer G, Marberger M. ESWL for solitary ureteral stones: does the degree of hydronephrosis affect success? *Eur Urol Suppl* 2005; 4(3): 46.

12. Tombal B, Mawlawi H, Feyaerts A, Wese FX, Opsomer R, Van Cangh PJ. Prospective randomized evaluation of emergency extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) on the short – time outcome of symptomatic ureteral stones. *Eur Urol* 2005; 47(6): 855–9.

13. Kravchick S, Bunkin J, Stepnov E, Peled R, Agulansky L, Cytron S. Emergency extracorporeal shock wave lithotripsy for acute renal colic caused by upper urinary tract stones. *J Endourol* 2005; 19(1): 1–4.

14. Ishii N, Yoshinaga A, Ohno R, Chiba K, Hayashi T, Kamata G, Watanabe T, Yamada T. Extracorporeal shock wave lithotripsy in the treatment of distal ureteral stones larger than 10 mm in diameter. *Hinyokika Kyo* 2004; 50(6): 385–8.

15. Seitz C, Remzi M, Lodde M, Waldert M, Dobrowits M, Kramer G, Marberger M. Delay in ESWL treatment after a first colic episode correlates with decelerated ureteral stone clearance. *Eur Urol Suppl* 2005; 4(3): 47.

16. Garcia G, Demey A, Chevallerier D, Loeffler J, Gigante M, Toubol J, Amiel J. Efficacy of extracorporeal lithotripsy in acute renal colic: prospective study about 57 consecutive patients. *Prog Urol* 2004; 14(6): 1146–50.

17. Tiselius HG. Removal of ureteral stones with extracorporeal shock wave lithotripsy and ureteroscopic procedures. What can we learn from the literature in terms of results and treatment efforts? *Urol Res* 2005; 33(3): 185–90.

18. Bierkens AF, Hendriks AJM, de Kort VJW, de Reyke T, Bruynen CAH, Bouve ER, Beek TVD, Vos P, Berkel HV. Efficacy of second generation lithotriptors: a multicenter comparative study of 2206 extracorporeal shock wave lithotripsy treatment with the Siemens Lithostar, Dornier HM4, Wolf Piezolith 2300, Direx Tripter X-1 and Breakstone lithotriptors. *J Urol*; 148: 1052.

19. Tiselius HG, Ackermann D, Alken P, Buck C, Conort P, Callucci M. Guidelines on urolithiasis *Eur Urol* 2001; 40: 362–71.

*Gauta: 2005*

*Priimta spaudai: 2005*