

## EKSTRAKORPORALNA UDARNOTALASNA LITOTRIPSIIJA U REŠAVANJU PEDIJATRIJSKE UROLITIJAZE

Marko Jevrić<sup>1</sup>, Anđelka Slavković<sup>2</sup>, Miladin Radovanović<sup>3</sup>, Milena Vlajković<sup>4</sup>, Emilija Golubović<sup>5</sup> i Predrag Miljković<sup>5</sup>

U radu su prikazana iskustva u lečenju kalkuloze urotrakta 114 deteta uzrasta 6 meseci do 14 godina, metodom ekstrakorporalne udarnotalasne litotripsije (ESWL).

Tretman je obavljen u Institutu za radiologiju i Klinici za dečju hirurgiju i ortopediju u Nišu, u periodu od 1988. do 2000. godine na Siemens Litostar litotriptoru. Deca su podvrgavana ovom tretmanu posle kliničke laboratorijske i radiološke pripreme, a pod uslovom da kamen nije bio veći od 3 centimetra (mereno na nativnoj grafiji urotrakta) i da kod devojčica nije bio smešten u pelvičnom delu uretera. U analiziranoj studiji uspeh primene ESWL tretmana u lečenju u pedijatrijskih bolesnika je postignut u 88%. Potpuni klirens fragmenata imao je 57% bolesnika dok je retencija fragmenata manjih od 4 milimetara, tri meseca od poslednjeg tretmana, bila prisutna u 31% bolesnika. ESWL tretman nije uspeo u 12% bolesnika jer su imali retenirane fragmente veće od 4 mm.

Autori preporučuju ovu metodu kao metodu izbora u tretmanu "bubrežnih i ureteralnih kalkulusa kod dece". *Acta Medica Medianae 2006;45(2):27-31.*

**Ključne reči:** ekstrakorporalna udarnotalasna litotripsija, urolitijaza, komplikacije

Institut za zdravstvenu zaštitu majke i deteta „Dr Vukan Čupić“ u Novom Beogradu<sup>1</sup>  
Klinika za dečju hirurgiju i ortopediju Kliničkog centra u Nišu<sup>2</sup>  
Institut za radiologiju Kliničkog centra u Nišu<sup>3</sup>  
Institut za nuklearnu medicinu Kliničkog centra u Nišu<sup>4</sup>  
Dečja interna klinika Kliničkog centra u Nišu<sup>5</sup>

**Kontakt:** Anđelka Slavković  
Klinika za dečju hirurgiju i ortopediju Kliničkog centra  
Bulevar Dr Zorana Đinđića 48  
18000 Niš, Srbija i Crna Gora  
Tel.:063/455425  
E-mail:aslavkovic@ptt.yu

### Uvod

Od kako je 1982. godine Chaussy uveo ekstrakorporalnu udarnotalasnu litotripsiju (ESWL) kao neinvazivnu metodu za tretman kalkulusa gornjih urinarnih puteva kod odraslih, došlo je do kompletne promene u terapijskoj strategiji urolitijaze (1). Ubrzo od uvođenja, ESWL biva široko prihvaćen u svetu pa se danas 96% svih kalkulusa uspešno tretira na ovaj način.

S druge strane, prihvatanje u dečjoj urologiji išlo je sporije. Prvi put je ESWL kod dece primenjen u Methodist Hospital u Indijanopolisu USA 1984. godine litotriptomom Dornier HM3, a prva iskustva su objavljena 1986. godine (2,3).

Po uvođenju litotriptora u kliničku praksu bile su velike restrikcije u indikacijama, da bi ESWL tretman postao metoda kojom se danas,

može tretirati. kamen urotrakta u dece, bez obzira na lokalizaciju i veličinu.

### Bolesnici i metode

U periodu od marta 1988. do marta 2000. godine u Klinici za dečju hirurgiju Kliničkog centra u Nišu, 114 bolesnika sa urolitijazom uzrasta od 6 meseci do 14 godina tretirana su ESWL metodom. Grupu ispitanika su činila 74 dečaka i 40 devojčica sa kamenom bubrega i/ili uretera i/ili mokraćne bešike. Ukupno je tretirano 205 kalkulusa u 86 bubrega, 35 uretera i 4 mokraćne bešike.

Indikacije za ESWL tretman ispunila su deca uzrasta do 14 godina sa kalkulozom urotrakta, gde najduži dijametar nije prelazio 3 cm.

Deca koja su bila kontraindikovana za primenu ESWL tretmana imala su:

- parcijalni ili kompletni koralni kamen urotrakta koji prelazi 3 cm u najdužem dijametru.
- urolitijazu u nefunkcionalnom bubregu,
- opstruktivne promene ispod mesta gde je kamen lokalizovan,
- kamen u distalnom (pelvičnom) delu uretera devojčice,
- transparentan kamen veći od jednog cm u najvećem dijametru.

Infekcija urotrakta nije bila kontraindikacija za ESWL.

Pre tretmana sva deca su imala urađene sledeće analize:

- ultrazvuk urotrakta,
- nativnu grafiju urotrakta,
- rutinska laboratorijska ispitivanja: urinarni sediment, nivo serumskog kreatinina kao i analize krvi i vreme krvarenja i koagulacije, i
- intravensku urografiju na osnovu koje su određeni broj, veličina, lokalizacija i radiogustina kamena.

ESWL tretman je izvođen na aparatu Lithostar 2000 Siemens do maja 1997. godine, a zatim, na aparatu Lithostar Upgrade Siemensu na Institutu za radiologiju u Nišu.

Auksilijarne procedure obuhvatale su plasiranje double J stenta (JJ) ili perkutane nefrostome (PCN).

Opša anestezija je izvedena u obliku: opšte endotrahealne anestezije i opšte intravenske anestezije. U uzrastu od 11 do 14 godina korišćena je neurolept analgezija bez premedikacije.

Praćenje komplikacija i procena uspeha ESWL tretmana određivana je na osnovu nativne urografije i ultrasonografije urotrakta posle 24 sata od tretmana.

Procena uspeha ESWL tretmana vršena je posle tri meseca od poslednje seanse. Tretman je smatran uspešnim ukoliko nije bilo reteniranih fragmenata u kolektornom sistemu ili su prisutni fragmenti bili manji od 4 mm posle tri meseca od tretmana, a neuspešan ako su retenirani fragmenti bili veći od 4 mm ili uopšte nije došlo do dezintegracije kamena (4).

## Rezultati

U grupi od 114 bolesnika postoji signifikantna prevalenca ( $p < 0,05$ ) muškog u odnosu na ženski pol u uzrastu koji se kretao od 6 meseci do 14 godina (prosečan uzrast  $8,9 \pm 3,9$  godine).

Anamnestički podaci su ukazali da je 42% bolesnika, koji su imali aktivnu urolitijazu, u ranijem uzrastu već bolovalo od iste ili neke druge urološke bolesti.

Dominantan simptom kod bolesnika koji su imali urolitijazu bila je hematurija (42%).

Lokalizacija, broj i veličina kamenova određivani su na osnovu nativne urografije, intravenske urografije i ultrasonografije urotrakta. U urotraktu 114 bolesnika bilo je 205 kalkulusa, 74,6% u bubregu, 23,1% u ureteru, a 2,3% u mokraćnoj bešici.

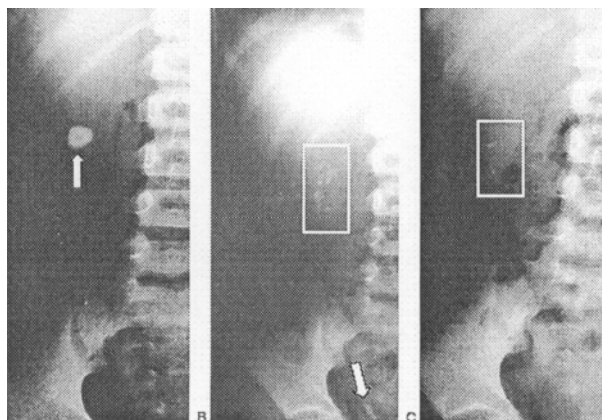
Prosečan broj ESWL seansi po bolesniku bio je 1,85 (minimalno 1, a maksimalno 9). Izvedeno je ukupno 211 ESWL seansi u svim tretmanskim opcijama, sa prosečno 5988,14 udarna talasa (minimalno 1000, a maksimalno 35500) i prosečnim vremenom fluoroskopije 1,56 min. (minimalno 0,20 min., a maksimalno 8,50 min.).

Auksilijarne procedure pre i u toku svih tretmanskim opcija primenjene su u 34% bolesnika i obuhvatile su 30,6 % JJ stent i tri PCN.

Opšta anestezija je izvedena u 76% seansi primenjenih tretmanskim opcija, a neurolept analgezija u ostalih 24% seansi.

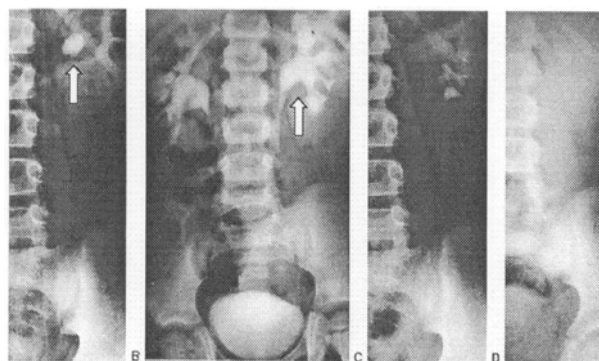
Komplikacije u ESWL tretmanu su nastale kao posledica:

- aplikacije udarnih talasa: 1. na mestu ulaska udarnih talasa u telo bolesnika (petehije) i 2. unutar organizma (hematurija, muka, povraćanje, bubrežni napad, febrilnost, bakteriurija).
- jedan je bolesnik posle ESWL tretmana razvio perirenalni-fiematom/i jedan bolesnik je imao hematome u zidu creva);
- pasaže fragmenataju bolesnika sa urolitijazom; 24% bolesnika je imalo uroopstrukciju i to 17% "steinstrasse" (Slika 1), a 9% uroopstrukciju fragmentom.

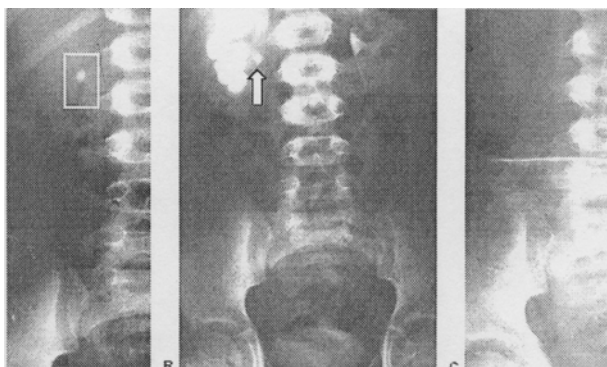


Slika 1. Asimptomatski "steinstrasse" u bolesnice S. A., uzrasta 6 godina, nastao u toku eliminacije dezintegriranog kamena iz desnog pijelona, rešen konzervativno

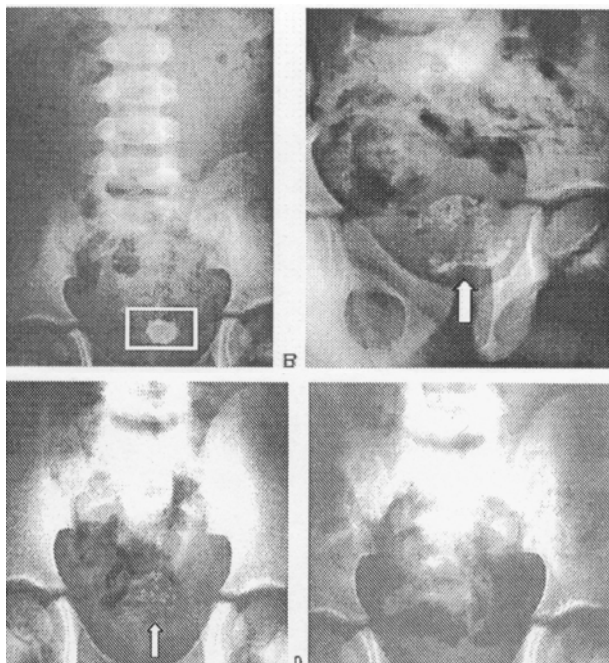
Uspeh lečenja urolitijaze kod 114 pedijatrijskih bolesnika ESWL tretmanom je kod svakog bolesnika procenjivan posle tri meseca od poslednje seanse. U analiziranoj grupi, ukupan postignut uspeh je u 88% bolesnika, a kompletan klijrens fragmenata je postignut kod 57% bolesnika dok je 30% imalo retenirane fragmente manje od 4 mm (Slika 2,3,4 i 5).



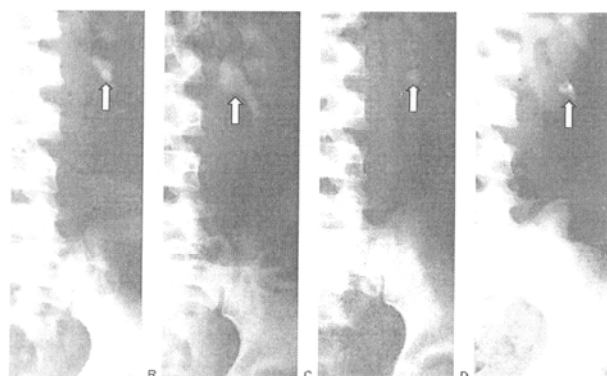
Slika 2. Uspešna dezintegracija i kompletna eliminacija kamena iz levog pijelona bolesnika M. E., uzrasta 12 godina, bez primene auksilijarnih procedura



Slika 3. Uspješna dezintegracija i eliminacija kamena lokalizovanog u desnom ureteropijeličnom segmentu bolesnika B. M. uzrasta 7, bez auksilijarnih procedura



Slika 4. Kompletan klirens kamena iz mokraćne bešike bolesnika E. G., uzrasta 5 godina, bez primene auksilijarnih procedura



Slika 5. Neuspješna dezintegracija kamena u donjoj čašici levog bubrega bolesnice D. L., uzrasta 7 godina

### Diskusija

Pedijatrijska urolitijaza je redak entitet u savremenom svetu. U poslednjoj dekadi dvadesetog veka, boljim razumevanjem patofiziologije, a

pogotovu velikim napretkom u tretmanskim opcijama oboljenja, obnovljeno je interesovanje za evaluaciju i lečenje ovih, često, kompleksnih bolesnika.

Od uvođenja, 1982. godine, ESWL je široko prihvaćen u svetu i postao je tretman izbora za većinu bubrežnih i ureteralnih kamena kod odraslih. Prihvatanje u pedijatrijskoj urologiji išlo je znatno sporije. S obzirom da se samo 1 do 3% svih urinarnih kamenova javlja u dečjoj populaciji (5,6) i da je litotriktor Dornier HM3 imao tehničkih ograničenja za uzrast i veličinu deteta, serije su bile male. Tek uvođenjem druge generacije litotriptora, "Siemens Lithostara", gde nije potrebna modifikacija ležišta za tretman dece, došlo je do bržeg prodora ove metode u dečju urologiju. Nijman i sar. (7) ukazali su na rekurentnost urolitijaze u 10% pedijatrijskih bolesnika u periodu od 13 do 40 meseci posle lečenja, čime je neinvazivna tehnika sa niskim morbiditetom postala imperativ u izboru tretmana pedijatrijskih bolesnika sa urolitijazom.

U kliničkoj praksi, dijagnoza urolitijaze u pedijatrijskoj populaciji može biti teška, posebno kod mlađe dece i odojčadi, jer se simptomi razlikuju u odnosu na odrasle. Na urolitijazu kod deteta treba uvek sumnjati kada postoji rekurentna urinarna infekcija, jak, rekurentan, abdominalan bol i rekurentna ili perzistentna mikro i makrohaturija. Kod naših bolesnika dominirala je haturija (42%).

Za dijagnozu urolitijaze i određivanje lokalizacije i veličine kamena nativna urografija ima esencijalan značaj. Najčešće primenjivan i najlakši način je merenje najdužeg dijametra najvećeg kamena. Određivanje lokalizacije, broja i veličine kamena od značaja su za postavljanje kako indikacija, tako i strategije za primenu najracionalnijeg tretmana.

U fazi uvođenja ESWL tretmana primena stenta je bila velika i kod dece i kod odraslih (8). Sticanjem kliničkog iskustva, ukazano je da mali lumen uretera kod dece nije limitirajući faktor za ESWL tretman (4) i da, čak, deca mlađeg uzrasta bolje pasiraju veće fragmente od dece starijeg uzrasta (8). Zato je danas opšte prihvaćeno mišljenje da stentove, katetere i perkutane nefrostome ne treba rutinski postavljati kod dece pre ESWL. U analiziranoj studiji stentovi nisu rutinski postavljani pre tretmana.

Bolne senzacije koje nastaju tokom dejstva udarnih talasa su veoma važan nus efekat ESWL tretmana i nastaju kao rezultat stimulacije nociptivnog kraja nerava u tkivu duž puta udarnog, talasa. ESWL se kod dece može primeniti, pored opšte, i u neurolept analgezije kod starije dece. U ovoj studiji opšta anestezija je primenjena u 76% seansi primenjenih tretmanskim opcija, a neurolept analgezija u ostalih 24% seansi.

Tranzitna mikroskopska ili makroskopska haturija, verovatno zbog povreda urotelijuma, subkasularnog krvarenja i intersticijalne hemoragije, kao i manji kožni podlivi najčešće su komplikacije posle ESWL tretmana, koje navode svi autori koji se bave analizom rezultata ESWL tretmana, tez obzira o kojoj vrsti litotriptora se radi. Od ostalih komplikacija mogu da se jave:

hemoptizija, gastrointestinalne komplikacije, (muka, povraćanje) (5), infekcija urinarnog trakta, renalna kolika, a od težih, septikemija (5), perirenalni hematomi (9), uropstrukcija.

Fragmenti posle ESWL tretmana obično pasiraju spontano niz ureter u mokraćnu bešiku. Međutim, može doći do zastoja u pasaži, a kao rezultat tog stanja je uropstrukcija fragmentom ili akumulacija fragmenata u ureteru, poznata kao "steinstrasse" ("kameni put"). Steinstrasse može biti rešen konzervativno (spontano) ili može postati statičan kada se komplikuje parcijalnom ili kompletnom opstrukcijom urotrakta i zahteva dodatne intervencije. Incidenca steinstrasse u dečjim serijama je mala 1,4–22,7% (6,7,10). Najčešća lokalizacija akumulacije steinstrasse je donja trećina uretera.

Objavljene multicentrične studije demonstriraju da se ESWL kod dece može izvesti sigurno i efikasno. Parametri tretmana (broj udarnih talasa, primenjena energija, dužina fluoroskopije, broj sesija i dužina trajanja tretmana) u većini studija u dečjoj populaciji ne pokazuju značajnije razlike od onih koje se primenjuju kod odraslih (4,5,6,10,11,12,13,14,15,16,17).

Uspešnost ESWL tretmana procenjuje se posle tri meseca na osnovu native urografije i ehosonografije urotrakta i u sebi sadrži dva pojma: "stone free rate", koji podrazumeva kompletnu dezintegraciju i eliminaciju svih fragmenata, i "success rate" koji podrazumeva kompletnu dezintegraciju, ali nekompletnu eliminaciju kamena, tj. prisutni fragmenati u kolektornom sistemu su manji od 4 mm i mogu se spontano eliminisati. ESWL tretman je neuspeo ako se na native urografiji posle tri meseca od tretmana nađu fragmenti kamena u kolektornom sistemu veći od 4 mm.

Prvi rezultati primene ESWL tretmana za lečenje pedijatrijske urolitijaze ukazuju na visok stepen sigurnosti i uspeha koji se na litotriptorima Dornier HM3 kreće od serije Kroovana (12) 83,3%, Newmaia(11) 87% (pri čemu je stone free 72%), Shepherd (14) 89%, Kramolowsky

(13) 93%, Nijmana (7) u 96% (79% je bilo stone free), Sigmana (5) 97%. Sa uvođenjem litotriptora druge generacije takođe se postiže uspeh koji se u seriji Abare (4) kreće u 80% bolesnika, Myersa (17) 76,6% za kamen u bubregu (stone free 67,9%) i 91,1% za ureteralni kamen, Van Horna (8) 87%, Vandeursena (16) 90,5%.

U analiziranoj studiji, uspeh primene ESWL tretmana u lečenju jednostavne urolitijaze kod pedijatrijskih bolesnika postignut je u 88%. Potpuni klirens fragmenata mao je 57% bolesnika, dok je retenciju fragmenata manjih od 4 mm, tri meseca od poslednjeg tretmana, bila prisutna kod 31% bolesnika. Slične rezultate navode i drugi autori (18). ESWL tretman nije uspeo kod 12% bolesnika jer su imali retenirane fragmente veće od 4 mm.

### Zaključak

Analiza konačnih rezultata koja je obuhvatila tri signifikantna pokazatelja (klirens fragmenata, broj i težinu komplikacija i sekundarnih neplaniranih intervencija) pokazala je da:

- ESWL mono terapija je sigurna i efikasna metoda za rešavanje jednostavne kalkuloze u prepubertalne dece sa urolitijazom, bez obzira na lokalizaciju kamena,
- potreba za auksilijarnim procedurama je mala pre ESWL tretmana urolitijaze, nije potrebno svakom detetu rutinski instalirati stentove i katetere,
- operativni tretman kalkuloze kod dece je modalitet koji treba primeniti ukoliko pored uklanjanja kamena treba korigovati udruženu anomaliju urotrakta ili ukoliko prethodnim tretmanskim modalitetima nije postignuta progresija,
- mada stepen klirensa kamena ne treba da bude jedini kriterijum za uspeh, nesumnjivo je da ukoliko se postigne potpuno uklanjanje kamena iz urotrakta dolazi do niže incidence pojavljivanja perzistentne uroinfekcije i sprečavanje ponovnog javljanja urolitijaze koja bi dovela do dodatnog morbiditeta.

### Literatura

1. Chaussy C, Schmiedt E, Brendel W. Extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves. *Lancet* 1980; 13:1265-8.
2. Chaussy C, Schmiedt E, Jocham D, Brendel W, Forssman B, Walther V. First clinical experience with extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves. *J Urol* 1982; 127:417.
3. Newman DM, Coury T, Lingeman JE, Mertz JHO, Mosbaugh PG, Steele RE. Extracorporeal shock wave lithotripsy experience in children. *J Urol* 1986; 136:238.
4. Abara E, Merguerian PA, McLorie GA, Psihramis KE, Jewett MAS, Churchill BM. *Lithostar*; 144:489-91.
5. Sigman M, Laudone VP, Jenkins AD, Howards SS, Riehle R, Keating MA, experience with extracorporeal shock wave lithotripsy in children. *J Urol* 1987; 138:839-41.
6. Marberger M, Turk C, Steinkogler I. Piezoelectric extracorporeal shock wave lithotripsy in children. *J Urol* 1989; 142:349-52.
7. Nijman RJM, Ackaert K, Scholtmeijer RJ, Lock TW, Schroder FH. Long-term results of extracorporeal shock wave lithotripsy in children. *J Urol* 1989; 142:609-11.
8. Van Horn AC, Hollander JB, Kass EJ. First and second generation lithotripsy in children: results, comparison and follow up. *J Urol* 1995; 153:1969-71.
9. Ghazalli S, Barratt TM, Williams DI. Childhood urolithiasis in Britain. *Arch Dis Child* 1973;48:291-5.
10. Nazly O, Cal C, Ozyurt C, Gunaydin G, Cureklibatir I, Avci V. Results of extracorporeal shock wave lithotripsy in the pediatric age group. *Eur Urol* 1998; 33:333-6.

11. Newman DM, Coury T, Lingeman JE, Mertz JHO, Mosbaugh PG, Steele RE, et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy experience in children. *J Urol* 1986; 136:238-40.
12. Kroovand RL, Harrison LH, McCullough DL. Extracorporeal shock wave lithotripsy in childhood. *J Urol* 1987; 138:1106-8.
13. Kramolowsky EV, Willoughby BL, Loening S. Extracorporeal shock wave in children. *J Urol* 1987; 137:939-41.
14. Shepherd P, Thomas R, Harmon EP. Urolithiasis in children: innovations in management. *J Urol* 1988; 140:790-2.
15. Thornhill JA, Moran K, Mooney EE, Sheehan S, Smith JM, Fitzpatrick JM. Extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy for paediatric urinary tract calculi. *Br J Urol* 1990; 65: 638-40.
16. Vandeursen H, Devos P, Baert L. Electromagnetic extracorporeal shock wave lithotripsy in children. *J Urol* 1991; 145: 1229- 33.
17. Myers DA, Mobley TB, Jenkis J, William BG, Jordan W. Pediatric low energy lithotripsy with lithostar. *J Urol* 1995; 153:453-7.
18. Muslumanoglu AY, Tefekli A, Sarilar O, Binbay M, Altunrende F, Ozkuvanci U. Extracorporeal shock wave lithotripsy as first line treatment for urinary tract stones in children: a large scale retrospective analysis. *J Urol* 2003; 170 (6, pt 1of 2):2405-8.

## **EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY IN TREATMENT OF PEDIATRIC UROLITHIASIS**

*Marko Jevric, Andjelka Slavkovic, Miladin Radovanovic, Milena Vlajkovic, Emilija Golubovic and Predrag Miljkovic*

The paper presents the experiences in the treatment of urinary tract calculosis in 114 children aged 6 months to 14 years by means of extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL).

The treatment was performed at the Institute of Radiology and the Clinic for Pediatric Surgery and Orthopedics in Nis, in the period 1988-2000 on Siemens Litostar lithotripter. The children were treated after clinical, laboratory and radiological preparation, provided that the stone was not greater than 3 cm (measured in native urinary tract graph) and that it was not located in the pelvic part of the ureter. In the present study, the success in application of ESWL for treating pediatric patients was 88%. The total clearance of fragments was found in 57% of patients, whereas retention of fragments smaller than 4 mm three months after the last treatment was present in 31% of patients. ESWL treatment failed in 12% of patients since they had retained fragments greater than 4 mm.

The authors recommend this method as a method of choice in the treatment of renal and urethral calculi in children. *Acta Medica Medianae 2006;45(2):27-31.*

**Key words:** *extracorporeal shockwave lithotripsy, urolithiasis, complications*