

ESWL - standardna metoda liječenja urolitijaze

Antun Tucak

Klinička bolnica Osijek

Stručni rad

UDK 616.62-003.7:615.254

Prispjelo: 25. kolovoza 1999.

ESWL predstavlja danas standardnu metodu u liječenju urolitijaze na minimalno invazivni način i primjenjuje se praktički na svakoj urološkoj klinici ili odjelu, kao primarni postupak terapije kamenaca mokraćnog sustava.

Podaci o učinkovitosti najnovijih litotriptora su poznati, rezultati liječenja bubrežnih i uretralnih kamenaca mnogostruko izraženi, a nuspojave na eksperimentalnim životinjama i u kliničkim serijama dovoljno dokumentirane. No, pitanje je zašto se jedan određeni kamenac može udarnim valovima dezintegrirati, ako je struvitni kamenac lagano, a ako je cistinski ili kalcioksalat monohidrat uopće ne, ili samo na grube fragmente? Za koje frekvencije iz spektra koji daju generatori udarnih valova, pretpostavljamo da su odgovorne za dezintegraciju kamenaca, a koje za traumatsko oštećenje tkiva? Ta pitanja su temelji istraživanja čije se rješenje još ne nazire. Gdje su dugoročni rezultati velikih serija koji potvrđuju da ESWL ne utječe na funkciju bubrega ili nastanak hipertenzije? Da li je uslijed rastućih troškova postupka, uz pretpostavku jednakog učinka, ureterskopski tretman kamenaca uretera metoda kojoj treba dati prednost pred ESWL-om? Tko zbrinjava bolesnike nakon primjene ESWL-a sve do oslobađanja od fragmenata, te uključuju li se bolesnici s recidivirajućom urolitijazom u jedan kompletan program metafilakse? To su samo neka od otvorenih pitanja koja čine potrebnim daljnja proučavanja primjene ove danas standardne metode liječenja urolitijaze. Danas su razvijene i nove mogućnosti primjene ove metode u terapiji kamenaca žučnjaka, žučovoda i pljuvačnih žlijezda. U najnovije vrijeme primjena udarnih valova donosi i prve uspjehe u terapiji pseudoartroza te tendopatija različitih lokalizacija.

Ključne riječi: ESWL, urolitijaza.

Danas ESWL predstavlja standardnu terapiju urolitijaze. Po jednakim tehničkim principima razvijeni su različiti tipovi litotriptora. Budući da se dezintegrirani kamenac mora izmokruti prirodnim putem, uredna drenaža mokraće distalno od kamenca treba biti urografski dokazana. Eventualno prisutna infekcija mokraćnog sustava mora biti antibiotski tretirana prije primjene ESWL-a. I dalje vrijede uobičajene kontraindikacije za ESWL. Bolesnici s poremećajem krvarenja i s dekompenziranom srčanom insuficijencijom još su uvijek isključeni s tretmana ESWL-om. Anatomske promjene gornjeg urinarnog trakta također mogu biti kontraindikacije ako značajno utječu na drenažu dezintegriranog kamenca iz bubrega. Poremećena urodinamika s funkcionalnim poremećajem uretera zahtijeva pažljivu evoluciju da ne bi omela uspješnu eliminaciju kamenca. Trudnoća je apsolutna kontraindikacija za tretman s ESWL-om. U Referentnom centru Ministarstva zdravstva Republike Hrvatske Klinike za urologiju Kliničke bolnice Osijek provodi se slijedeći način liječenja urolitijaze (1,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31).

INDIKACIJE ZA ESWL

Kamenac pijelona

Klasičnu indikaciju za ESWL predstavlja nekomplikirani kamenac pijelona, kao što je publicirano u izvornim radovima Chaussya. Relativno brzo je postalo jasno da rezultati liječenja i oslobađanje kamenca ovisi o veličini kamenca. Pri tome se pokazalo da kamenci do veličine 1 cm izlaze u potpunosti u 80 % slučajeva, kamenci veličine do 2 cm u 65 % slučajeva, a veći od 2 cm samo u 54 % slučajeva. Ostalni kamenci kao fragmenti ostaju u donjoj grupi kaliksa. Zbog loših krajnjih rezulta-

ta ESWL-a, u kamenaca pijelona većih od 2,5 cm u promjeru, preporuča se postavljanje Double-J proteze radi osiguranja drenaže bubrega, odnosno, preporuča se perkutana litolapaksija kao metoda izbora (10,19,20,31).

Kamenci čašica

Uz kamenac pijelona, kamenci čašica predstavljaju uobičajenu indikaciju za ESWL ako je vrat čašice dovoljno širok. Pri tome postoji i ovisnost uspjeha ESWL-a kalikalnog kamenca i položaja kamenca. Najuspješniji je tretman kamenaca gornje grupe čašica, nešto slabiji kod kamenaca srednje grupe, dok su najbolji rezultati u donjoj grupi čašica. Da bi se poboljšali rezultati liječenja donje grupe čašica predložena je, tzv., inverzijska terapija. U tom slučaju bolesnik povremeno leži u položaju glavom prema dolje, uz visoki unos tekućine, a sve da bi se olakšao izlaz dezintegriranog kamenca iz donje grupe čašica. Postoji preporuka da se u terapiji kamenaca donje grupe čašica većih od 2 cm prednost daje perkutanoj litolapaksiji. Također nije definitivno riješeno pitanje treba li asimptomatske kamence čašica aktivno urološki liječiti (4,5,10,19,20).

Izljevni kamenci

Izljevni kamenac definiran je kao razgranati kamenac koji se rasprostire u barem dvije grupe čašica. Uklanjanje izljevnog kamenca u cijelosti, uz očuvanje funkcije bubrega, ostaje i dalje izazov naše struke.

Metoda otvorene operacije rješava bolesnika kamenca u preko 75 % slučajeva. To je standard prema kojemu uspoređujemo uspješnost drugih manje invazivnih metoda.

Tako, npr., metoda perkutane litolapaksije ima uspješnost 60 - 90 %. Kombinacija ESWL-a i perkutane litolapaksije ima

uspjeh od 25 - 85 %. U svakodnevnoj kliničkoj praksi pokazala se efikasnom perkutana metoda u dva akta. Veća masa kamenca smještena u šupljinskom sustavu bubrega manje centralno, zahtijeva dodatni perkutani kanal, fleksibilnu nefroskopiju ili "Sandwich" ESWL terapiju. Ukoliko kamenac zauzima više čašica i ako postoje smetnje drenaže, preporučuje se otvorena operacija (2,3,4,10,13,14,18,19,20).

K a m e n c i g o r n j e g u r e t e r a

U cilju pravilnog izbora terapije ureter je podijeljen u tri regije: a) gornji, b) srednji, c) donji. U usporedbi s kamencima srednjeg i donjeg uretera kamenci gornjeg uretera imaju najmanju mogućnost spontanog izmokrenja, koja se kreće ovisno o veličini kamenca 10 - 20 %.

Apsolutne indikacije za aktivni urološki tretman su perzistirajuće kolike, dulje postojeća opstrukcija, febrilitet ili smanjenje bubrežne funkcije. Dok se nekada kamenac češće reponirao u pijeloni i tada tretirao, danas se u većini ESWL-centara kamenac uretera dezintegrira in situ. Pri tome su, ponekad, potrebna dva uzastopna ESWL-tretmana. Ukoliko se ne postigne zadovoljavajuća dezintegracija u dva tretmana, postavlja se Double-J proteza kroz kraće vrijeme. In situ ESWL kamenca gornjeg uretera ima uspjeha 60 - 90 %. Ukoliko se kamenac reponira u pijeloni i tek tada dezintegrira, uspjeh je još bolji, u 70 - 100 %. (10,19,20,31)

K a m e n a c s r e d n j e g u r e t e r a

Srednji ureter leži djelomično ispred ileosakralne brazde, tako da nije moguć pristup za ESWL sa dorzalne strane, jer kosti zdjelice u potpunosti reflektiraju udarne valove, a rendgensko pozicioniranje kamenca je bitno otežano. ESWL-tretman kamenca srednjeg uretera se pretežno radi u položaju na trbuhu. Rezultati različitih serija navode srednju stopu ekspulzije od 80 %. Zbog lokalizacije kamenca u većini slučajeva uvodi se ureteralni kateter. U slučaju neuspješnog ESWL-postupka, kamenac se odstranjuje metodom ureterorenoskopije.

K a m e n a c d o n j e g u r e t e r a

U terapiji kamenaca donjeg dijela uretera koristimo se dvijema metodama: ESWL-om i ureterorenoskopijom. U 92 % bolesnika kamenci se uspješno liječe ESWL-om, a dodatna mjera pri ovoj metodi je upotreba Double-J proteze, u 18 - 20 % bolesnika.

Ureterorenoskopija je danas uhodani postupak s velikim izborom praktičnog instrumentarija. Pomoću rigidnog ili fleksibilnog instrumenta dolazi se do kamenca pod kontrolom oka. U tom trenutku se kamenac uhvati košaricom po Dormii i, također, pod vizuelnom kontrolom uvuče u mjehur. Danas se, međutim, koristi direktan kontakt energije izvora ultrazvuka, elektrohidrauličke litotripsije i laserskog sistema. URS metodom se oslobađa kamenac u distalnom dijelu uretera u 91 % bolesnika, pri čemu u 5 % bolesnika dolazi do komplikacija uslijed perforacije uretera ureterorenoskopom, u kom slučaju je obično dostatno transuretralno uvođenje proteze ili nefrostomije, dok je otvorena operacija iznimno potrebna. Promatrajući sve aspekte liječenja, uključujući i momenat što manje invazivnosti i što manje vjerojatnosti komplikacija, tada ipak prednost dajemo ESWL-u (10,19,20,31).

K a m e n a c d i v e r t i k l a č a š i c e

U slučajevima pojave kamenaca kod urođenih divertikularnih dijelova šupljinskog sustava bubrega sa uskim vratom, te u slučaju postupalnih promjena, indikacije za ESWL su vrlo nepovoljne i zbog toga daju nezadovoljavajuće rezultate. Obzirom da se širina vrata dotičnog kaliksa ne može uvijek točno ustanoviti, u pojedinim slučajevima može se pokušati ESWL i tada ga zovemo dijagnostički ESWL.

P o t k o v a s t i b u b r e g

Potkovasti bubreg je najčešća anomalija spajanja i, uz duplikaciju uretera, predstavlja najčešću anomaliju gornjih mokraćnih putova.

Relativna opstrukcija drenaže mokraće znači i relativnu kontraindikaciju za ESWL. Uspješnost ESWL-a kao monoterapije kamenca u slučaju potkovastog bubrega je 30 - 80 %, pri čemu je često potrebno ESWL učiniti više puta uz dodatne mjere, poput Double-J proteze. Prilikom određivanja terapije kamenca u potkovastom bubregu posebna pažnja mora se posvetiti veličini kamenca i evaluaciji drenažnih puteva.

E S W L - t r e t m a n k a m e n a c a m o k r a ć n e k i s e l i n e

O kamencima koji ne daju sjenu na nativnom rendgenskom snimku tretiranih ESWL-om, ima malo podataka. Na UZV rađenim litotriptorima, lokalizacija takvog kamenca je riješena dok se kamenac nalazi u pijeloni ili čašici. Kod litotriptora koji imaju samo rendgensko praćenje tretmana, mora se dati kontrast i.v., ili, kroz prethodno postavljeni retrogradni kateter. ESWL-om se može povećati površina uratnog kamenca a liječenje se može pospješiti i kemolizom (5,9,17).

O s t a t n i f r a g m e n t i n a k o n E S W L - a

Nativna snimka abdomena i UZV bubrega rutinski su dio kontrole u bolesnika nakon ESWL tretmana. Danas je općenito prihvaćena evaluacija bolesnika nakon 3 mjeseca. Nakon toga perioda postoji vrlo mala vjerojatnost daljnje spontane eliminacije. Dezintegrirani dijelovi veličine 2 - 5 mm, koji nisu izmokreni nakon 3 mjeseca, a ne stvaraju simptome, nazvani su "Klinički insignifikantni rezidualni fragmenti" (4,19,25,31).

R e n a l n e n u s p o j a v e n a k o n E S W L - a

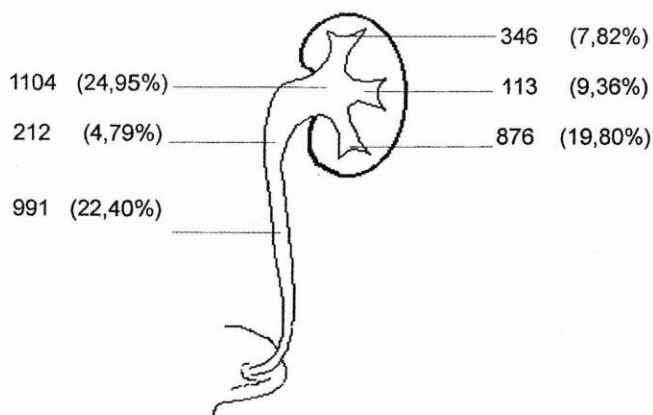
Već od prvih kliničkih istraživanja poznato je da nakon ESWL-a redovito nastupa makrohaturija a povremeno se može naći intrarenalni ili perirenalni hematoma. Pretragama, kao - CT i magnetna rezonanca, može se naći u većeg broja bolesnika nakon ESWL-a renalni edem, difuzna intrarenalna krvarenja ili perirenalna kolekcija tekućine. Paralelno s pretragama morfoloških promjena prate se laboratorijske i funkcionalne promjene putem nalaza u serumu i urinu. Tubularni i glomerularni proteini bitno porastu u 24-satnom urinu neposredno nakon ESWL-a. Te vrijednosti se normaliziraju nakon 1 do 5 dana. Isto vrijedi i za enzime iz tubularnih stanica. Stoga zaključujemo da nakon ESWL-a nastupaju prolazne funkcionalne promjene. Klinički je važno da se ne smije istovremeno raditi na oba bubrega. Nakon jednog ESWL tretmana, ukoliko je potreban sljedeći,

SLIKA 1.

Raspodjela kamenaca po lokalizaciji (n=4424 bolesnika)

FIGURE 1.

Localisation of stones (n=4424 patients)



MULTIPLI KAMENCI / MULTIPLE STONES (>3) 211
 (4,77%)

IZLJEVNI KAMENCI / STAGHORN STONES 271 (6,13%)

TABLICA 1.

Perioperacijski postupci uz ESWL (n = 4424 bolesnika)

TABLE 1.

Perioperative procedures with ESWL (n = 4424 patients)

JJ stent	902	20,40%
JJ stent		
RK + kontrast	242	5,47%
RC + kontrast		
“Push & bang”	221	4,97%
“Push & bang”		
PCN	92	2,07%
PCN		
UKUPNO	1456	32,91%
TOTAL		

RK = retrogradni kateter

RC = retrograde catheter

PCN = perkutana nefrostomija

PCN = percutaneous nephrostomy

TABLICA 2.

Rezultati ESWL tretmana u 4424 bolesnika

TABLE 2.

The results of ESWL treatment in 4424 patients

	Broj kamenaca prije ESWL-a No. of stones prior to ESWL		“Stone-free” nakon 3 mjeseca Stone-free after 3 months		“Stone-free” nakon 6 mjeseci Stone-free after 6 months	
Izljevni kamenci Staghorn stones	271	6,13%	113	41,70%	207	76,32%
Multipli kamenci Multiple stones	211	4,77%	91	43,31%	154	73,29%
Ureter Ureter	991	22,40%	904	91,21%	954	96,23%
PU segment PU segment	212	4,79%	166	78,13%	205	96,87%
Pijelon Pyelon	1104	24,95%	975	88,32%	1033	93,61%
Kaliksi Calices	1635	36,96%	1193	72,95%	1434	87,69%
Ukupno Total	4424	100,00%	3412	77,14%	3979	89,95%

mora proći barem 2 do 3 dana. Posebnu pažnju treba posvetiti tretmanu bolesnika sa solitarnim bubregom (4,9,10,31).

B u d u ć n o s t ESWL-a

Opsežna iskustva, prikupljena u najnovije vrijeme, pokazuju da primjena udarnih valova kod ortopedskih bolesnika, sa pretežno degenerativnim bolestima, zamjenjuje operacijski postupak. Razvoj terapije udarnim valovima, u smjeru udarnih valova

visoke energije, doveo je do prvih kliničkih primjena u terapiji tumora, npr., karcinoma prostate. U svom izvornom području, terapiji urolitijaze, ESWL je neosporno standardna metoda liječenja (10,14,15,25,31).

VLASTITA ISKUSTVA

U ovom radu objavit ćemo rezultate liječenja 4.425 bolesnika liječenih primjenom druge generacije litotriptora SIEMENS -

TABLICA 3.

Kombinirani tretman i otvoreni kirurški zahvati u 4424 bolesnika s urolitijazom

TABLE 3.

Combined treatment and open surgeries in 4424 patients with urolithiasis

ESWL + PCNL	157	3,55%
ESWL + URS	192	4,33%
Otvorena kirurgija Open surgery	83	1,87%

PCNL = perkutana nefrolitotripsija / percutaneous nephrolithotripsy

URS = ureterorenoskopija / ureterorenoscopy

"LITHOSTAR" - od 1988. do 1998. godine. Nažalost, u vrijeme ratnih godina litotripter nije bio u funkciji. Uz litotripter SIEMENS "LITHOSTAR" na raspolagju je sva endourološka, ehosonografska i radiološka oprema. SIEMENS "LITHOSTAR" je litotripter druge generacije koji koristi bipolarne X-zrake za lokalizaciju kamenaca. Udarni valovi proizvode se u komori s vodom putem elektromagnetske indukcije. Postoje različite mogućnosti rada ovim aparatom, koji se može koristiti i kao urološki radni stol.

U svih bolesnika prije tretiranja učinili smo infuzijsku urografiju, uz standardne laboratorijske pretrage sa obaveznim testovima zgrušavanja krvi i EKG-om.

U 11,6 % bolesnika upotrebljavali smo analgetike i ponekad sedative, dok je lokalna anestezija bila upotrebljavana samo kad je litotripsija bila kombinirana s PCNL-om i URS-om u 349 bolesnika.

U 40-toro djece rađen je ESWL-tretman u općoj anesteziji. Osim perkutane litotripsije, upotrebljavali smo ureterorenoskopiju i perkutanu nefrostomiju kao dodatni postupak pri uklanjanju bubrenih kamenaca. Kod kamenaca većih od 20 mm postavljali smo endouretalnu Double-J protezu radi osiguranja drenaže bubrega. Za prikaz organskih kamenaca upotrebljavali smo kontrastom prikazan kanalni sustav preko ureteralnog katetera, koji je prvih dana nakon tretmana osiguravao drenažu bubrega i sprečavao opstrukciju teško vidljivim ulomcima. Drugi dan nakon tretmana obvezno smo učinili kontrolnu rendgensku nativnu snimku, ehosonografiju, laboratorijske pretrage, te na temelju uvida u dezintegraciju kamenca postavljali indikaciju za ponovni tretman. Bolesnicima smo prije tretmana obvezno davali sulfonamide, a nakon tretmana 2,5 do 3 l tekućine radi forsiranja diureze uz furosemide.

U ovom radu bit će prikazani podaci i analiza o praćenju 4.424 bolesnika, liječenih u Referentnom centru za urolitijazu Ministarstva zdravstva Republike Hrvatske na Klinici za urologiju, nakon tretmana kroz 3 i 6 mjeseci.

Kao što se vidi iz slike 1., prikazana je raspodjela kamenaca prema lokalizaciji u 4.424 bolesnika. Najveći broj kamenaca nalazio se u pijeloureteralnom segmentu (1104 kamenca ili 24,95 %), a u donjoj grupi čašica 876 kamenaca ili 19,80 %. U ureteru je bio lokaliziran 991 kamenac ili 22,40 %. Bolesnici s multiplim kamencima definirani su kao oni bolesnici koji su imali više od 3 kamenca u pijelonu i kaliksima u istom bubregu a bilježeni su kao jedan slučaj. U ovoj seriji sudjelovali su sa 4,77 %. Izljevni kamenaca imali smo u 6,13 % slučajeva.

Tablica 1. pokazuje nam prijeoperacijske postupke uz ESWL-tretman. Tako smo retrogradnu ureteropijelografiju koristili u 242 bolesnika koji su imali organske kamence, Push and Bang u 221 bolesnika, Double J protezu u 902 bolesnika i perkutanu nefrostomiju u 92 bolesnika.

Obzirom na veličinu i položaj kamenaca, tablica 2. nam pokazuje rezultate liječenja nakon 3, odnosno 6 mjeseci. Šest mjeseci nakon tretmana kamenaca najbolje rezultate imali smo u pijeloureteralnom segmentu 96,87 %, u ureteru 96,23 %, te kod izljevni kamenaca u 76,32 %. Nakon šest mjeseci sveukupni rezultati na našem materijalu su 89,95 % uspješno izliječenih bolesnika.

Tablica 3. pokazuje nam kombinirani tretman i otvorene kirurške zahvate u naših bolesnika. Kombinirani pristup prilikom uklanjanja mokraćnih kamenaca ESWL+PCNL metodom rabili smo u 157 bolesnika ili 3,53 %, a u kombinaciji s ureterorenoskopijom u 192 bolesnika ili 1,87 %. Liječenje kamenaca poslije ESWL-tretmana završili smo otvorenim operacijskim zahvatima kod 83 bolesnika ili 1,87 %.

Stoga možemo zaključiti da je primjena ESWL-a postala standardnom metodom u liječenju bolesnika s urolitijazom na minimalno invazivni način (21,22,23, 36).

LITERATURA

1. Achilles W, Dekanić D, Burk M, Schalk Ch, Tucak A, Karner I. Crystal growth of calcium oxalate in urine of stone-formers and normal controls. *Urol Research*, 1991; 19:159-64.
2. Alken P, Hutschenreiter G, Günther R, Marberger M. Percutaneous stonemanipulation. *J Urol* 1981;125:463-6.
3. Bichler K-H. Operative Behandlung des Harnsteinleidens. 1982;5:67-71.
4. Bichler K-H, Lahme S, Strohmaier WL. Indications for open stone removal of urinary calculi. *Urol Int* 1997;59:102-8.
5. Brownlee N, Foster M, Griffith DP, Carlton EC. Controlled inversion therapy: An adjunct to the elimination of gravity dependent fragments following ESWL. *J Urol* 1990;143:1096.
6. Cetina N, Duvančić S, Tucak A, Kozmar D, Dekanić D. Magnesium excretion in normocalcaemic kidney stone formers. U: Vahlensieck W, Gasser G, Hesse A, Achoeneich G, eds. *Urolithiasis*. Amsterdam, Hong Kong, Princeton, Sydney, Tokyo: Excerpta Medica. 1990;32-4.
7. Chaussy Ch, Schmiedt E, Jocham D et al. First clinical experience with extracorporeally induced destruction of stones by shock waves. *J Urol* 1982;127:417.
8. Chaussy Ch. ESWL, past, present and future. *J Endo Urol* 1988;2:97.
9. Chaussy Ch, Schmiedt E, Jocham D et al. First clinical experience with extracorporeally induced destruction of stones by shock waves. *J Urol* 1982;127:417.
10. Chaussy Ch, Wilbert DM. Extrakorporale Stoßwellenlithotripsie heute-eine Standortbestimmung. *Urologie (A)* 1997;36:194-9.
11. Dekanić D, Tucak A, Matoš I, Kozmar D, Ugrai V, Tominac Č. Classification of normocalcaemic stone formers with hypercalciuria. U: Vahlensieck W, Gasser G, Hesse A, Schoeneich G, eds. *Urolithiasis*. Amsterdam, Hong Kong, Princeton, Sydney, Tokyo: Excerpta Medica. 1990;32-4.
12. Galić J, Karner I, Dekanić D, Prlić D, Tucak A. Hiperparatireoidizam i nefrolitijaza. *Liječ Vjesn* 1994; 75-8.
13. Galić J, Ebling Z, Dekanić D, Ilakovac V, Tucak A. Idiopatska hiperkalciurija s kamencima i hiperparatireoidizam. *Liječ Vjesn* 1994;79-81.
14. Lingeman JE. Lithotripsy and surgery. *Semin Nephrol* 1996;16:487-98.
15. Marberger M, Türk C, Albrecht W. Aktueller Stand und Perspektiven der Harnsteinbehandlung. In: Ell C, Marberger M, Berlien P (Hrsg) *Intrakorporale Lithotripsie*. Theime, Stuttgart New York 1990.
16. Matoš I, Tucak A, Dekanić D. Apsorptivna hiperkalciurija u bolesnika s nefrolitijazom i normokalcemijom na području sjeveroistočne Slavonije i Baranje. *Med Vjesn* 1989;21(suppl 3):17-20.

17. Miles SG, Kaude JV, Newman RC, Thomas WC, Williams CM. Extracorporeal shock wave lithotripsy: prevalence of renal stones 3-21 months after treatment. *Am J Roentgenol* 1988;150:307-9.
18. Smith AD. Do calyceal stones need treatment? *J Endourol* 1991;5:1.
19. Tucak A, Gotovac J, Moravek P. Extracorporeal shockwave lithotripsy (ESWL) - a report on the first 500 patients, Sbor. včd. Preaci LF UK Hradec Kralove. 1991;34:359-66.
20. Tucak A, Kuveždić H, Koproščec D, Matoš I, Kalem T. Extracorporeal shock wave lithotripsy - a six months follow up. *Cro Med J*, 1992;33(1):35-8.
21. Tucak A, Matković B, Mesarić Š, Galić J, Milter I, Koproščec D. Analiza bubrežnih kamenaca bolesnika liječenih na Odjelu za urologiju Opće bolnice Osijek. *Med Vjesn* 1984;16:87-90.
22. Tucak A, Šerić V, Kozmar D, Sikirić M, Zorić I, Babić-Ivančić V. Correlation of urine metabolic factors and urinary stones composition. *Period Biol*, 1999;101(1):35-44.
23. Tucak A, Mesarić Š, Galić J, Vančura K. Analiza 265 kalcij-oksalatnih kamenaca urološkog trakta u bolesnika s područja osječke regije. *Med Vjesn* 1987;363-7.
24. Tucak A, Koproščec D, Galić J. "Maligna" urolitijaza. *Anali KB "Dr. Mladen Stojanović"* 1988;27(suplement)54:23-7.
25. Tucak A. Liječenje urolitijaze jučer, danas i sutra. *An Zavod Znan Rad Osijek* 1995;sv.11b:165-174.
26. Tucak A, Ugrai V, Duvančić S, Dekanić D. Serum parathormone and nephrogenous cyclic adenosine monophosphate in stone formers. The Second European Symposium on Stone Disease (Abstract 31), Basel 1990. *Urol Res* 199;18:69.
27. Tucak A, Kalem T, Dekanić D, Prlić D. An epidemiological study: The incidence and risk factors of urolithiasis in the active working population of the Osijek community. 1997;BJU 80(supp 2):326.
28. Tucak A, Mesarić Š, Galić J, Vančura K. Renal Stone Structure in the Yugoslav Regions of Slavonia and Baranya (Abstract) V.th International Symposium of Urolithiasis, Vancouver, Canada 1998;16:186.
29. Tucak A i sur. Urolitijaza, 1989.
30. Venžera Z, Tucak A, Kuveždić M, Dlouhy B, Tominac Č, Dekanić D. Indeksi tubularne ekskrecije i reapsorpcije fosfata u bolesnika s urolitijazom i zdravih osoba s područja sjeveroistočne Slavonije i Baranje. *Med Vjesn* 1985;17(4):175-8.
31. Wilbert DM, Wechsel HW, Lahme S. Diagnostik und Therapie der Urolithiasis - Tübinger Konzept. *Urologe (B)* 1998;38:509-21.

ESWL - THE STANDARD TREATMENT FOR UROLITHIASIS

Antun Tucak
Osijek Clinical Hospital

ABSTRACT

Today, ESWL is the standard method in the minimum invasive treatment of urolithiasis and is performed at every urological clinic or department as a primary procedure in the therapy of urinary stones.

The efficacy data on the latest lithotriptors are well known, the results of the treatment of renal and urethral stones presented many times and the adverse events in laboratory animals and clinical series well documented. The question, however, remains - how come a particular stone is disintegrated easily by shock waves if it is a struvite one, but only into rough fragments or not at all if it is a cystine or calcium oxalate one? Which spectrum frequencies produced by shock-wave generators are considered responsible for stone disintegration and which ones for tissue trauma? These questions form the basis of the research, the results of which are not yet known. Where are the long-term results of large-scale series confirming that ESWL does not impair renal function nor cause hypertension? Due to increasing cost of treatment and assuming equal efficacy, should ureteroscopic treatment of ureteral stones be preferred to ESWL?

Who takes care of the patients after ESWL treatment until they are stone free and are the patients with recurrent urolithiasis included into a complete programme of metaphylaxis? These are only a few issues necessitating further research of the application of this nowadays-standard method of urolithiasis treatment. Recently new application possibilities for this method have been developed in the treatment of cholelithiasis and sialolithiasis. The latest successes of the shock-wave application have been observed in the treatment of pseudoarthroses and tendopathies on various sites.

Key words: ESWL, urolithiasis