
ARTICOLE DE SINTEZĂ

ROLUL LITOTRIȚIEI EXTRACORPORALE CU UNDE DE ȘOC ÎN TRATAMENTUL LITIAZEI RENO – URETERALE (Revista literaturii)

Andrei Bradu – asist. univ., doctorand
Catedra de urologie și nefrologie chirurgicală,
IP USMF „Nicolae Testemițanu”

tel.: +373 69922581, andrei.bradu@usmf.md

Rezumat

Litotriția extracorporeală cu unde de șoc (ESWL) reprezintă o metoda miniinvazivă în tratamentul litiaziei renoureterale. La baza metodei stă dezintegrarea calculilor, ce se realizează prin unde de șoc produse în afara organismului (extracorporeal). În lucrare sunt analizate indicațiile, contraindicațiile, rata de „stonefree”, avantajele față de alte metode de tratament. ESWL este metoda de prima linie în tratamentul litiaziei renoureterale.

Cuvinte-cheie: litotriție extracorporeală cu unde de șoc, litiază reno-ureterală, tratament miniinvaziv

Summary. The role of extracorporeal shock wave lithotripsy in treatment of kidney and ureteral stones (Literature review)

Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) is a minimally invasive method to treat kidney and ureteral lithiasis. At the basis of method is the disintegration of stones that is achieved through shock waves produced outside the body (extracorporeal). This scientific work analyzed the indications, contraindications, rate of «stone free» advantages over other methods of treatment. ESWL is the first-line method in treatment of kidney and ureteral stones.

Key words: extracorporeal shock wave lithotripsy, minimally invasive treatment

Резюме. Роль экстракорпоральной ударно-волновой литотрипсии при лечении камней в почках и мочеточниках (Обзор литературы)

Экстракорпоральная ударно-волновая литотрипсия является малоинвазивным методом лечения камней почек и мочеточников. В основе метода лежит распад камней, который достигается за счет ударных волн, создаваемых вне тела (экстракорпорально). В данной научной работе проанализированы показания, противопоказания, степень «бескаменных» преимуществ перед другими методами лечения. Экстракорпоральная ударно-волновая литотрипсия – это метод первой линии для лечения камней в почках и мочеточниках.

Ключевые слова: экстракорпоральная ударно-волновая литотрипсия, малоинвазивная терапия

Introducere

Urolitiază ca patologie se plasează pe primul loc în structura maladiilor urologice, având o frecvență între 1 - 5% din populația generală [1,2]. Gravitatea patologiei constă în faptul că este diagnosticată în 60-70% cazuri la persoanele apte de muncă, cu vârsta cuprinsă între 20 și 55 ani, din care până la 11% din pacienți după tratament duce la invalidizare [1]. Recurența la 5 ani variază în limita de 15-40% cazuri și depinde considerabil de metoda de tratament aleasă, situația metabolică, compoziția calculului și prezența infecției. Ultimele două decenii au produs o veritabilă revoluționare a tratamentului intervențional adresat litiaziei renoureterale, progresul tehnologic al instrumentarului endoscopic și al echipamentelor de litotripsie intra- și extracorporeală au redimensionat indicațiile tratamentului chirurgical clasic. Litotriția extracorporeală a fost introdusă în practica medicală în anul 1980, și constituie o metodă modernă minim

invazivă de tratament a litiaziei reno ureterale [2]. Principiul metodei constă în dezintegrarea calculilor care se produce cu unde de șoc produse în afara organismului, apoi penetrează țesuturile fără ca să producă distrugerea sau leziunea acestora. Actualmente aproximativ 80-90% din calculii renoureterali au indicație de rezolvare prin litotripsie extracorporeală (ESWL), 8-10% prin tehnici endourologice (nefrolitotomie percutanată, ureteroscopie antero- și retrogradă) și doar 1-2% pe cale chirurgicală clasică. Gradul de transmitere și reflectare a undelor de șoc ce străbat organismul, depinde de impedanța acustică a diferitelor țesuturi [4,5]. Impedanța acustică este o caracteristică a oricărui mediu și este egală cu produsul dintre densitatea mediului sau a țesutului și viteza acustică. Impedanța acustică a calculilor urinari este de 5-10 ori mai mare decât a țesuturilor. Când unda de șoc atinge suprafața calculului, o parte din energie este reflectată și creează o forță compresivă

vă pe suprafața acestuia. Forța compresivă trece prin calcul, presându-i marginile, mai repede decât frontul de undă original [2,6]. Pe suprafața posterioară, forța compresivă se reflectă, rezultând o forță care se întoarce prin calcul.

Presiunea maximă de extensie este creată de interacțiunea dintre forțele de extensie și compresie din apropierea frontului și a suprafeței posterioare a calculului. Se formează frontul compresiv (rețea de forțe de fragmentare) [7,8]. Depinzând de heterogenitatea structurii calculului, aceste presiuni complexe angajează o rețea de fisuri de la periferie spre centrul calculului, formând astfel numeroase interfețe adiționale pe care energia undelor de șoc acționează. Aplicarea unei singure unde de șoc cu energie înaltă realizează fragmente mari, în timp ce utilizarea energiilor mici repetate, realizează o fragmentare mult mai fină. Fragmentele încep să se dezintegreze, de obicei, după aplicarea de impulsuri numeroase; odată calculul fragmentat, următoarele fragmentații decurg mai ușor [9]. Undele de șoc dezintegrează inițial părțile externe, mai moi ale calculului, și în final părțile mai tari [2].

Scopul lucrării

Analiza metodei contemporane de tratament al litiazii reno-ureterale prin Litotritie extracorporeală cu unde de șoc, indicațiile, contraindicațiile și beneficiile acesteia, în baza studiilor bibliografice.

Material și metode

Deși ESWL este indicată în rezolvarea a peste 80% din cazurile de litiază reno-ureterală, această metodă are limite și contraindicații foarte clare care, nerespectate, pot transforma ESWL dintr-o metodă eficientă, minim invazivă, într-o metodă ineficientă, cu morbiditate mare și chiar cu mortalitate [2].

Un rol important în stabilirea indicației terapeutice îl au anamneza și antecedentele pacientului.

Este foarte important de știut debutul bolii și simptomatologia clinică (colici renale, hematurie, febră) precum și tratamentele și investigațiile efectuate. Trebuie analizate antecedentele urologice:

- eliminări spontane de calculi
- alte intervenții pentru litiază (ESWL, nefrolitotomie percutanată, ureteroscopie, chirurgie deschisă)
- alte intervenții urologice (pieloplastii, reimplantări de uretere, stricturi operate).

Dintre afecțiunile asociate sau tratamentele cronice pe care pacientul le efectuează, foarte importante sunt cele care ar putea constitui contraindicații relative sau absolute pentru ESWL (tulburări majore de coagulare, tulburări majore de ritm și de conducere, HTA cu valori mari netratată, tratament anticoagulant sau antiagregant) [42].

Protocolul de investigații obligatoriu cuprinde:

- Ecografia renovezicală
- Examenul radiografic + urografie
- Probele de funcție renală
- Hemoleucograma
- Glicemia
- Probele de coagulare
- Sumarul de urină
- Urocultura cu antibiogramă
- EKG [10,11].

Radiografia renovezicală simplă (RRVS) trebuie efectuată și pentru a verifica poziționarea corectă a stendului (double J”) precum și centru eventualele modificări de localizare ale calculului survenite [2,12].

Urografia intravenoasă oferă date morfofuncționale extrem de importante. Pe urografie se pot vizualiza calculii radiotransparenți (lacună). Se poate aprecia răsunetul litiazii asupra funcției renale și gradul de dilatație (hidro sau ureterohidronefoza) pe care aceasta îl determină. Extrem de importantă este examinarea căii urinare și evaluarea corectă a posibilităților de eliminare a concremențelor litiazice [13].

Nu se va efectua niciodată ESWL la un pacient cu anurie obstructivă. Acesta necesită de urgență o formă de drenaj/dezobstrucție a căii urinare care să permită normalizarea rapidă a probelor de funcție renală. După normalizarea probelor de funcție renală pacientul poate beneficia de ESWL sub protecția drenajului intern sau al nefrostomiei. Hemoleucograma (obligatoriu cu numărarea leucocitelor și a trombocitelor) poate evidenția anumite afecțiuni hematologice, precum și semne de infecție acută.

Glicemia - pacienții cu diabet au o fragilitate vasculară mai mare și un risc de infecții mai mare. Pacientul diabetic poate beneficia de ESWL, dacă diabetul este corect tratat și echilibrat.

Probele de coagulare (timpul de sângerare, timpul de coagulare, indicele de protrombină) sunt obligatorii pentru că tulburările majore de coagulare constituie o contraindicație absolută pentru ESWL [14,15].

Este știut că toți pacienții prezintă hematurie în primele 24-48 de ore post-ESWL.

Pacienții cu tulburări majore de coagulare pot prezenta hematurii fulminante care să pună viața pacientului în pericol și/sau să impună nefrectomia.

Acești pacienți, ca și cei cu tratamente antiagregante sau anticoagulante, au risc crescut de a dezvolta post-ESWL hematoame sau chiar zdrobirea rinichilor.

Sumarul de urină evidențiază pe lângă epiteliu, leucocite, hematii și tipul de cristale prezente în urină.

Corelația dintre gradul de opacitate, aspectul calculului pe radiografia simplă și tipul de cristale prezente în sumarul de urină este extrem de informativă.

vă pentru aprecierea înainte de tratamentul ESWL a compoziției chimice a calculului [1,16].

În cazul infecțiilor urinare cronice se recomandă începerea tratamentului antibiotic cu 24-48 de ore pre-ESWL și continuarea lui minimum 7 zile post-ESWL. Chiar și la pacienții cu uroculturi sterile se recomandă tratament antibiotic post-ESWL (antibiotice cu spectru larg și eliminare urinară) [20,24].

Tulburările majore de ritm și de conducere reprezintă o contraindicație pentru ESWL, știut fiind faptul că undele de șoc pot genera și/sau agravat tulburări de ritm [19,20].

Indicațiile clasice ale litotripsiei extracorporale nu s-au schimbat foarte mult. Se consideră că ESWL reprezintă prima opțiune terapeutică pentru pacienții cu litiază renală până la 2 cm sau ureterală, proximală/distală, cu diametrul între 1-1,5 cm, care îndeplinesc următoarele condiții obligatorii pentru efectuarea cu succes a ESWL:

- rinichi funcțional urografic
- rinichi fără o dilatație importantă a cavităților pielocaliceale
- cale urinară liberă distal de sediul litiazei supuse tratamentului ESWL [22,24].

Este știut faptul că prin fragmentarea unui calcul cu diametru mai mare de 2 cm rezultă concremente ce se întind pe o lungime ce depășește 8 cm la nivelul ureterului și anulează peristaltica acestuia. Acest lucru face ca eliminarea fragmentelor să devină imposibilă. Cel mai frecvent împietruirea segmentară de ureter „steinstrasse” apare la nivelul ureterului pelvin.

Rezolvarea litiazelor renale „la limită” presupune un efort terapeutic prelungit. Acest lucru se traduce printr-un număr semnificativ mai mare de ședințe ESWL, spațiate pe perioade de câteva luni și cu o rată „stone free” mai mică, cu o frecvență mai mare a restanțelor litiazice, frecvent restanțe de liberate [25].

Costul terapeutic mai mare asociază o însumare a morbidității procedurale și o proporție semnificativă a restanțelor litiazice.

Limitele litotripsiei extracorporale cu unde de șoc

Chiar dacă la început s-a crezut și s-a sperat că ESWL este o metodă miraculoasă care poate rezolva orice calcul, există însă și limite ale litotripsiei extracorporale.

Astfel ESWL este imposibilă tehnic, limitată în aplicare sau previzibil slab eficientă în anumite condiții dictate de:

- particularități ale pacientului: obezitatea excesivă (grosimea stratului parietal și perirenal împiedică localizarea calculului și focalizarea undelor de șoc) anomalii și deformări osoase care împiedică o poziționare corespunzătoare pe masa de lucru (cifoscolioză marcată)

- particularități ale litotriptorului: litotriptoarele cu localizare exclusiv radiologică a calculilor nu permit fragmentarea calculilor radiotransparenți (în anumite situații se pot repera după injectare de substanță de contrast) litotriptoarele cu localizare exclusiv ecografică nu permit localizarea calculilor ureterali iliaci și pelvini

- anomalii renale de poziție ce nu permit localizarea calculului, cum ar fi rinichiul în ectopie pelvină

- anomalii ale căii urinare superioare ce nu permit eliminarea fragmentelor:

- dilatație reziduală postoperatorie a sistemului pielocaliceal, care determină o rată mare de fragmente restante (fragmentare bună, dar eliminare dificilă)

- localizarea caliceală inferioară a calculului
- localizarea calculilor în ureterul iliac
- structura chimică a calculilor determină grade diferite de duritate (calculii de cistină și de oxalat monohidrat au o duritate redutabilă, necesită intensități mari ale undelor de șoc)

- litiaza pe rinichiul transplantat [26,2,27].

Contraindicațiile litotripsiei extracorporale cu unde de șoc

Litotripsia extracorporală este metoda de tratament minim invaziv a litiazei renoureterale, cu cele mai puține riscuri și complicații și, teoretic, orice pacient cu calcul renal și ureteral este un potențial candidat pentru ESWL

Totuși, există câteva contraindicații absolute și relative.

Contraindicații absolute:

- insuficiența renală acută obstructivă și insuficiența renală cronică (creatinina >3 mg%)
- infecții acute ale parenchimului și ale căilor urinare (pielonefrita acută, pionefroză, urosepsis)
- litiaza pe rinichi nefuncțional
- obstrucția necorectată a căii urinare în aval (stenoza de tijă caliceală, stenoza de joncțiune pieloureterală, stenoza ureterală)
- dezechilibrul fluidocoagulant (coagulopatii netratate)

- hipertensiunea arterială necontrolată terapeutic
- sarcina [1,2].

Contraindicații relative/temporare:

- tulburări de ritm și de conducere, pacienții cu pace-maker cardiac

- tulburări metabolice necorectate (diabet zaharat decompensat, ciroza hepatică decompensată)

- tuberculoză activă
- anevrismul de aortă sau calcifieri ale arterei renale

- contraindicații tehnice (obezitate > 130 kg)
- deformări ale coloanei vertebrale, micului bazin sau ale extremităților

- tratament medicamentos pentru afecțiuni asociate (tratament antiagregant-anticoagulant) [27,28].

Tulburările de coagulare rămân o contraindicație absolută a litotripsiei extracorporale, atâta timp cât nu pot fi corectate prin tratament.

Este cunoscut faptul că toți pacienții prezintă o hematurie tranzitorie după ESWL. Tot datorită hematuriei post-ESWL, dar și a riscului de apariție a hematoamelor renale trebuie oprite înainte de litotripsia extracorporală tratamentele antiagregante sau anticoagulante. O altă contraindicație absolută a litotripsiei extracorporale o constituie sarcina, chiar dacă cercetările efectuate nu au evidențiat efecte teratogene ale undelor de șoc asupra ovarului uman. De asemenea, nu se cunoaște efectul undelor de șoc asupra fătului și asupra uterului gravid. În plus majoritatea litotriptoarelor folosesc pentru reperare și focalizare reperarea fluoroscopică; doza medie de expunere fluoroscopică este de 0,1-0,2 Gy/ESWL). Radiațiile reprezintă un risc suplimentar pentru făt, mai ales în primul trimestru de sarcină [29].

Este recomandat ca pacientul să urmărească și să recupereze concremențele litiazice. Analiza chimică a fragmentelor furnizează informații utile pentru tratamentul medical al litiazei și pentru perspectiva pacientului (aprecierea riscului de recidivă) [30].

Pacientul va fi informat despre utilitatea controlului post-ESWL

Anestezia în litotriția extracorporală cu unde de șoc

În funcție de caracteristicile tehnice ale tipului de litotriptor (apertura sistemului de localizare, presiunea maximă, mărimea focarului), se poate efectua ESWL cu sau fără anestezie.

Se pot efectua următoarele tipuri de anestezie:

- anestezie peridurală
- anestezie generală
- sedare
- administrarea de analgezice intravenos
- anestezie locală [1,2].

Litotriția extracorporală cu unde de șoc. Tehnica și strategia procedurii

Indiferent de litotriptorul utilizat, procedura ESWL presupune parcurgerea a trei faze comune:

- poziționarea pacientului pe masa de tratament
- localizarea și focalizarea calculului
- aplicarea undelor de șoc și monitorizarea fragmentării.

Poziționarea pacientului pe masa de tratament este extrem de simplă, dar foarte importantă pentru etapa următoare (localizarea și focalizarea calculului).

Pentru litiaza renală stângă, se va folosi tot poziția în decubit dorsal, dar cu extremitatea cefalică în

dreapta și cu picioarele în stânga. Regiunea lombară și rinichiul tratat s-au aflat în incizura mesei de tratament spre medicul, urolog, permițând aducerea capului de tratament în contact cu tegumentele lombei respective [31].

Pentru calculii ureterali iliaci se poate folosi poziția în decubit ventral, cu fosa iliacă tratată deasupra incizurii mesei de tratament. Pentru calculii situați pe partea dreaptă, extremitatea cefalică a fost în dreapta, iar pentru cei situați pe ureterul iliac stâng, capul a fost în stânga. Poate fi folosită și poziția în decubit ventral. Pentru calculii ureterali pelvini se pot folosi atât poziția în decubit dorsal a pacientului, dar și poziția în decubit ventral. Pot fi de asemenea folosite și unele poziții în decubit dorsal, dar oblice, care să permită o disociere mai bună a calculului de oasele bazinului [35,36].

Localizarea și focalizarea calculului este o etapă foarte importantă în litotripsia extracorporală cu unde de șoc. Efectuarea unei litotripsii eficiente presupune o bună reperare a calculului, urmată de focalizarea acestuia și de urmărirea sa pe parcursul fragmentării. Pentru focalizarea calculului va trebui deplasată masa de tratament pe toate cele 3 coordonate spațiale (X,Y,Z) urmărind o suprapunere cât mai exactă a calculului în centrul focarului terapeutic marcat pe ecran. Suprapunerea trebuie să fie în toate planurile de secțiune. De menționat că focarul terapeutic are o formă elipsoidală cu diametrul maxim de 2 cm și cel minim de 0,8 cm, el reproducând practic în spațiu imaginea unui calcul [7,24].

Timpul mediu necesar unei proceduri ESWL este de 45 de minute. El depinde de numărul total de ESWL, de frecvența de descărcare a acestora, de ușurința de localizare a calculului și de eventualele întreruperi pentru re poziționarea calculului sau determinate de alte cauze.

Pe durata unei sesiuni de ESWL se aplică 4000 de impulsuri cu energia impulsului de la 1 la 9 în dependență de tipul aparatului și nivelul de localizare a calculului [16].

Evaluarea rezultatelor și urmărirea bolnavului după ESWL

Evaluarea rezultatelor ESWL se face în funcție de:

- gradul de fragmentare al calculului
- gradul de eliminare al calculului care se exprimă prin rata stonefree
 - numărul de proceduri ESWL efectuate pentru a obține o dezintegrare corespunzătoare
 - incidența concremențelor reziduale nesemnificative clinic
 - eventualele complicații apărute și măsurile necesare pentru rezolvarea lor

- eșecul litotripsiei extracorporeale cu unde de șoc [34,39].

Gradul de fragmentare al calculului se apreciază ecografic și radiologic la sfârșitul litotripsiei. Există 5 grade de fragmentare:

- A - foarte bună - toate fragmentele sunt < 4 mm
- B - bună - peste 50% din fragmente sunt < 4 mm
- C - medie - sub 50% din fragmente sunt < 4 mm
- D - inexistentă - lipsa fragmentării
- E - fragmentarea nu poate fi apreciată [2].

Aprecierea ecografică a gradului de fragmentare poate fi uneori inexactă, deoarece multe artefacte. Există situații când un calcul care a fost considerat nefragmentat ecografic și/sau radiologic la sfârșitul litotripsiei, să fie în realitate foarte bine fragmentat și să se elimine în totalitate. Un alt aspect radiologic ce poate să apară în evoluția unui pacient post-ESWL este „împetruirea ureterală” sau „steinstrasse”, frecvent complet asimptomatică [1].

Gradul de eliminare al calculului, exprimat prin rata „stone free”, se poate evalua cel devreme după o lună. Aceasta pentru că eliminarea fragmentelor durează în medie 3-4 săptămâni uneori chiar mai mult la pacienții cu litiaze renale recidivate pe rinichi cu dilatații reziduale postoperatorii [14].

Rata de „stone free” poate fi declarat pacientul cu litiază renouretală tratat prin ESWL; examenele ecografice și radiologice efectuate la o lună nu decelează fragmente reziduale. După alți autori această evaluare trebuie făcută la 3 luni sau la 6 luni [40,41].

Discuții

Întrucât ESWL este o metodă neinvazivă de tratament, celelalte modalități de rezolvare a litiazei reno-ureterale au început să piardă teren în favoarea acesteia. Totuși intervențiile chirurgicale deschise, nefrolitotomie percutană și intervențiile endoscopice sunt foarte importante în cazul calculilor cu dimensiuni peste 2.5-3 cm, precum și în rezolvarea unor complicații care pot apărea post-ESWL [1]. Pentru punerea în evidență a eventualelor complicații este important să se efectueze un control ecografic și radiologic la 24 de ore după litotriția extracorporeală. Orice bolnav cu litiază reno-ureterală este un potențial candidat pentru litotriția extracorporeală, iar evaluarea atentă a numeroaselor particularități ale bolnavilor poate duce la creșterea reușitei tratamentului și mai ales la scăderea ratei complicațiilor. Litotripsia extracorporeală cu unde de șoc este considerată de mulți ca fiind un tratament neinvaziv, aceasta deși este știut că ESWL are riscurile ei și că la 8% din cazuri pot să apară complicații [42]. Informarea pacientului pre-ESWL trebuie să fie corectă, să prezinte metoda cu avantajele ei, dar și cu complicațiile ei [15].

Lista complicațiilor asociate litotripsiei extracor-

porale cuprinde complicații clinice minore sau altele de o gravitate crescută, unele se manifestă în timpul litotripsiei și altele ce devin evidente după ESWL, complicații imediate sau tardive. Complicațiile în timpul ESWL sunt rare.

Durerea - în timpul tratamentului poate fi resimțită la nivelul tegumentelor, zonă unde pot să apară peteșii sau echimoze [17]. Tot în timpul tratamentului poate să apară și o durere mai profundă, renală sau iradiată, în funcție de ocalizarea calculului, de gradul de dilatație al rinichiului, de poziția pacientului pe masa de tratament (decubit dorsal sau ventral). În timpul ESWL fără anestezie pot apărea dureri de inensitate variabilă, care să meargă până la colici renale însoțite de greață și vărsături, țeastă situație poate impune întreruperea temporară a procedurii [20,21].

Cu toate avantajele pe care le prezintă, litotriția extracorporeală nu este lipsită de riscuri. Este cunoscut riscul de apariție a hematoamelor renale la pacienții hipertensivi. Din acest motiv, litotriția extracorporeală este contraindicată la bolnavii cu HTA netratată sau rebelă la tratament, până la stabilirea TA la valori acceptabile [23,42]. Unele studii arată că la examinările ecografice efectuate după ESWL, incidența hematoamelor subcapsulare este cuprinsă între 0.2-1.6%. [42].

Tratamentul litiazei renale presupune apelarea la mijloacele moderne de abordare cum ar fi: ESWL, ureteroscopie sau nefrolitotomie percutanată, și numai în cazuri selecționate practicându-se pielolitotomia clasică [29,41].

Litotriția extracorporeală cu unde de șoc s-a impus în întreaga lume ca metoda de primă intenție pentru tratamentul calculilor urinari, fiind cea mai puțin invazivă (dar nu lipsită de complicații) ce acoperă 80-90% din indicațiile de tratament [42].

Concluzii

1. ESWL este tratamentul de elecție pentru litiaza reno-ureterală, care se adresează la aproximativ 70% din totalul pacienților litiazici.

2. ESWL este un tratament ce se poate practica atât la copii cât și la vârstnici. Nu necesită anestezie decât în mod excepțional (copii, manevre endoscopice); în mod curent se practică analgezia intravenoasă.

3. Complicațiile ESWL sunt în marea lor majoritate minore (hematurie tranzitorie, colici) au fost depistate în 0,2-1,6%.

4. Complicații severe (hematoame renale, steinstrasse, stare septică) apar la un procent mic de bolnavi care în majoritatea cazurilor se pot rezolva tot prin intervenții minim invazive (endoscopice sau percutanate).

5. Rata de stone-free la pacienții conform datelor

autorilor contemporani la pacienții care s-au prezentat la control post ESWL variază de la 50 - 77%.

Bibliografie

1. Ceban Emil. Tratatamentul litiazei renoureterale prin litotriție extracorporală cu unde de șoc (ESWL). Indicații metodice / Emil Ceban. — Chișinău : CEP Medicina, 2015 26 p. ISBN: 978-9975-118-95-8.
2. Oșan Virgil, Carmen Simion Litotriția Extracorporală în tratamentul litiazei renoureterale. Tg- Mureș, 2005.
3. Tiselius HG, Ackermann D, Alken P, et al; Working Party on Lithiasis, European Association of Urology. Guidelines on Urolithiasis. *Eur Urol* 2001 Oct;40(4):362-71.
4. Preminger GM, Tiselius HG, Assimos DG, et al; American Urological Association Education and Research, Inc; European Association of Urology. 2007 Guideline for the management of ureteral calculi. *Eur Urol* 2007 Dec;52(6):1610-31.
5. Preminger GM, Tiselius HG, Assimos DG, et al; EAU/AUA Nephrolithiasis Guideline Panel. Guidelines on urolithiasis. *J Urol* 2007 Dec;178(6):2418-34.
6. Kim SC, Burns EK, Lingeman JE, et al. Cystine calculi: correlation of CT-visible structure, CT number, and stone morphology with fragmentation by shock wave lithotripsy. *Urol Res* 2007 Dec;35(6):319-24.
7. Worster A, Preyra I, Weaver B, et al. The accuracy of noncontrast helical computed tomography versus intravenous pyelography in the diagnosis of suspected acute urolithiasis: a meta-analysis. *Ann Emerg Med* 2002 Sep;40(3):280-6.
8. El-Nahas AR, El-Assmy AM, Mansour O, et al. A prospective multivariate analysis of factors predicting stone disintegration by extracorporeal shock wave lithotripsy: the value of high-resolution noncontrast computed tomography. *Eur Urol* 2007 Jun;51(6):1688-93; discussion 93-4.
9. Zarse CA, Hameed TA, Jackson ME, et al. CT visible internal stone structure, but not Hounsfield unit value, of calcium oxalate monohydrate (COM) calculi predicts lithotripsy fragility in vitro. *Urol Res* 2007 Aug;35(4):201-6.
10. Jellison FC, Smith JC, Heldt JP, et al. Effect of low dose radiation computerized tomography protocols on distal ureteral calculus detection. *J Urol* 2009 Dec;182(6):2762-7.
11. Poletti PA, Platon A, Rutschmann OT, et al. Low-dose versus standard-dose CT protocol in patients with clinically suspected renal colic. *AJR Am J Roentgenol* 2007 Apr;188(4):927-33.
12. Niemann T, Kollmann T, Bongartz G. Diagnostic performance of low-dose CT for the detection of urolithiasis: a meta-analysis. *AJR Am J Roentgenol* 2008 Aug;191(2):396-401.
13. Kluner C, Hein PA, Gralla O, et al. Does ultra-low-dose CT with a radiation dose equivalent to that of KUB suffice to detect renal and ureteral calculi? *J Comput Assist Tomogr* 2006 Jan-Feb;30(1):44-50.
14. Van Der Molen AJ, Cowan NC, Mueller-Lisse UG, et al. CT urography: definition, indications and techniques. A guideline for clinical practice. *Eur Radiol* 2008 Jan;18(1):4-17.
15. Passerotti C, Chow JS, Silva A, et al. Ultrasound versus computerized tomography for evaluating urolithiasis. *J Urol* 2009 Oct;182(4 Suppl):1829-34.
16. El-Gamal O, El-Bendary M, Ragab M, et al. Role of combined use of potassium citrate and tamsulosin in the management of uric acid distal ureteral calculi. *Urol Res* 2012 Jun;40(3):219-24.
17. Musa AA. Use of double-J stents prior to extracorporeal shock wave lithotripsy is not beneficial: results of a prospective randomized study. *Int Urol Nephrol* 2008;40(1):19-22.
18. Mohayuddin N, Malik HA, Hussain M, et al. The outcome of extracorporeal shockwave lithotripsy for renal pelvic stone with and without JJ stent--a comparative study. *J Pak Med Assoc* 2009 Mar;59(3):143-6.
19. Platonov MA, Gillis AM, Kavanagh KM. Pacemakers, implantable cardioverter/defibrillators, and extracorporeal shockwave lithotripsy: evidence-based guidelines for the modern era. *J Endourol* 2008 Feb;22(2):243-7.
20. Yilmaz E, Batislam E, Basar M, et al. Optimal frequency in extracorporeal shock wave lithotripsy: prospective randomized study. *Urology* 2005 Dec;66(6):1160-4.
21. Pace KT, Ghiculete D, Harju M, et al. Shock wave lithotripsy at 60 or 120 shocks per minute: a randomized, double-blind trial. *J Urol* 2005 Aug; 174(2):595-9.
22. Madbouly K, El-Tiraifi AM, Seida M, et al. Slow versus fast shock wave lithotripsy rate for urolithiasis: a prospective randomized study. *J Urol* 2005 Jan;173(1):127-30.
23. Li WM, Wu WJ, Chou YH, et al. Clinical predictors of stone fragmentation using slow-rate shock wave lithotripsy. *Urol Int* 2007;79(2):124-8.
24. Semins MJ, Trock BJ, Matlaga BR. The effect of shock wave rate on the outcome of shock wave lithotripsy: a meta-analysis. *J Urol* 2008 Jan;179(1):194-7; discussion 7.
25. Li K, Lin T, Zhang C, et al. Optimal frequency of shock wave lithotripsy in urolithiasis treatment: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Urol* 2013 Oct;190(4):1260-7.
26. Pishchalnikov YA, McAteer JA, Williams JC Jr., et al. Why stones break better at slow shockwave rates than at fast rates: in vitro study with a research electrohydraulic lithotripter. *J Endourol* 2006 Aug;20(8):537-41.
27. Ng CF, Lo AK, Lee KW, et al. A prospective, randomized study of the clinical effects of shock wave delivery for unilateral kidney stones: 60 versus 120 shocks per minute. *J Urol* 2012 Sep;188(3):837-42.
28. Moon KB, Lim GS, Hwang JS, et al. Optimal shock wave rate for shock wave lithotripsy in urolithiasis treatment: a prospective randomized study. *Korean J Urol* 2012 Nov; 53(11):790-4.
29. Demirci D, Sofikerim M, Yalcin E, et al. Comparison of conventional and step-wise shockwave lithotripsy

in management of urinary calculi. *J Endourol* 2007 Dec; 21(12):1407-10.

30. Sorensen C, Chandhoke P, Moore M, et al. Comparison of intravenous sedation versus general anesthesia on the efficacy of the Doli 50 lithotripter. *J Urol* 2002 Jul; 168(1):35-7.

31. Cleveland RO, Anglade R, Babayan RK. Effect of stone motion on in vitro comminution efficiency of Storz Modulith SLX. *J Endourol* 2004 Sep; 18(7):629-33.

32. Wang H, Liu K, Ji Z, Li H. Effect of alpha1-adrenergic antagonists on lower ureteral stones with extracorporeal shock wave lithotripsy. *Asian J Surg* 2010 Jan; 33(1):37-41.

33. Zhu Y, Duijvesz D, Rovers MM, et al. alpha-Blockers to assist stone clearance after extracorporeal shock wave lithotripsy: a meta-analysis. *BJU Int* 2010 Jul; 106(2):256-61.

34. Hussein MM. Does tamsulosin increase stone clearance after shockwave lithotripsy of renal stones? A prospective, randomized controlled study. *Scand J Urol Nephrol* 2010 Feb; 44(1):27-31.

35. Singh SK, Pawar DS, Griwan MS, et al. Role of tamsulosin in clearance of upper ureteral calculi after extracorporeal shock wave lithotripsy: a randomized controlled trial. *Urol J* 2011 Winter; 8(1):14-20.

36. Zheng S, Liu LR, Yuan HC, et al. Tamsulosin, as

adjunctive treatment after shockwave lithotripsy in patients with upper urinary tract stones: a systematic review and meta-analysis. *Scand J Urol Nephrol* 2010 Dec; 44(6):425-32.

37. Falahatkar S, Khosropanah I, Vajary AD, et al. Is there a role for tamsulosin after shock wave lithotripsy in the treatment of renal and ureteral calculi? *J Endourol* 2011 Mar; 25(3):495-8.

38. Ather MH, Shrestha B, Mehmood A. Does ureteral stenting prior to shock wave lithotripsy influence the need for intervention in steinstrasse and related complications? *Urol Int.* 2009; 83(2):222-5.

39. Maker V, Layke J. Gastrointestinal injury secondary to extracorporeal shock wave lithotripsy: a review of the literature since its inception. *J Am Coll Surg* 2004 Jan; 198(1):128-35.

40. Kim TB, Park HK, Lee KY, et al. Life-threatening complication after extracorporeal shock wave lithotripsy for a renal stone: a hepatic subcapsular hematoma. *Korean J Urol* 2010 Mar; 51(3):212-5.

41. Ng CF, Law VT, Chiu PK, et al. Hepatic haematoma after shockwave lithotripsy for renal stones. *Urol Res* 2012 Dec; 40(6):785-9.

42. Eassa WA, Sheir KZ, Gad HM, et al. A. Prospective study of the long-term effects of shock wave lithotripsy on renal function and blood pressure. *J Urol* 2008 Mar; 179(3):964-8; discussion 8-9.