



VIA MEDICA

www.fn.viamedica.pl

Marek Roslan, Wojciech Zachalski, Joanna Bagińska, Kazimierz Krajka

Katedra i Klinika Urologii Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

Zabiegowe metody leczenia kamicy moczowej

STRESZCZENIE

Częstość występowania i nawrotowy charakter czynią z kamicy moczowej chorobę o wymiarze społecznym. Większość tworzących się w układzie moczowym złogów ma niewielkie rozmiary i może być leczona zachowawczo. Jednak niewielka część kamieni, ze względu na wielkość lub lokalizację, będzie wymagała postępowania zabiegowego, najczęściej z wykorzystaniem technik mi-

nimalnie inwazyjnych, czyli endoskopii, laparoskopii lub kruszenia falą generowaną poza ustrojem chorego (SWL). W artykule omówiono najważniejsze nowoczesne sposoby usuwania kamieni z układu moczowego, z podaniem głównych wskazań do ich stosowania, uzupełniając przykładami klinicznymi.

Forum Nefrologiczne 2009, tom 2, nr 3, 196–201

Słowa kluczowe: kamica moczowa, leczenie, metody minimalnie inwazyjne

Kamica moczowa jest chorobą, która z uwagi na znaczną częstość występowania oraz nawrotowy charakter ma znaczenie o wymiarze społecznym. Przyjmuje się, że u około 15% populacji dożywającej 75. roku życia przynajmniej raz wystąpi incydent kamiczy [1]. Największa liczba zachorowań przypada na 4. i 5. dekadę życia; dwukrotnie częściej chorują mężczyźni [2, 3].

Najwyższą zachorowalność (chorobowość, czyli *prevalence* — odsetek populacji, w której przynajmniej raz w życiu obserwowano kamice moczową) stwierdzono w Izraelu (24%) i w Stanach Zjednoczonych (12%), a w Europie w krajach basenu Morza Śródziemnego i w Niemczech (5%) [3]. W rozwiniętych krajach Europy dotyka ona około 4% ludności. Nie ma danych na temat zachorowalności na kamice moczową w Polsce. Można jednak przyjąć, że choroba występuje u około 2% mieszkańców [4].

Obserwuje się stały wzrost zapadalności na kamice moczową (zapadalność, *incidence* — liczba przypadków kamicy pierwszorazowej lub ewentualnie także nawrotowej w danym roku), która wszędzie wynosi ułamek procentu. Zjawisko to jest powszechne w uprzemy-

słowionych krajach o wysokiej stopie życiowej i dotyczy przede wszystkim grup najzamożniejszych [3]. W Europie obecnie zapadalność ocenia się na 0,5% [1].

Mimo że większość kamieni jest niedużych rozmiarów i odchodzi samoistnie, to niewielka część może pozostać w układzie zbiorczym nerki lub ulec zaklinowaniu w moczowodzie. W takiej sytuacji chorzy najczęściej wymagają leczenia zabiegowego (endoskopowego, laparoskopowego lub operacji otwartej).

Przełom lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych zapoczątkował wręcz epokowe zmiany w podejściu do zabiegowego leczenia kamicy moczowej. Najpierw w 1976 roku Fernström i Johansson usunęli kamień nerkowy przez wytworzoną w tym celu przetokę, dając początek nowej metodzie leczenia — percutanemu usuwaniu kamieni nerkowych (PCNL, *percutaneous nephrolithotripsy*) [5]. W 1980 roku Perez-Castro i Martinez-Pineiro donieśli o skutecznej próbie uwidocznienia miedniczki nerkowej za pomocą wprowadzonego przez cewkę moczową i moczowód sztywnego instrumentu będącego wydłużonym cystoskopem dziecięcym [6]. Ureterorenoskopia (URS) stała się standardową metodą kli-

Adres do korespondencji:
dr n. med. Marek Roslan
Klinika Urologii GUMed
ul. Dębinki 7, 80–952 Gdańsk
e-mail: mroslan@esculap.pl

niczną. Również w 1980 roku dokonano skutecznego kruszenia kamienia nerkowego falą wstrząsową generowaną poza ustrojem chorego (ESWL, *extracorporeal shock wave lithotripsy*) [7]. Powstanie litotryptera to efekt współpracy urologów z Monachium (C. Chaussy) z konstruktorami koncernu Dorniera.

Przez następne dziesięciolecia byliśmy świadkami dalszego intensywnego rozwoju powyższych metod. Zakres wskazań do ich zastosowania szybko się poszerzał. Dzisiaj większość złogów jest skutecznie leczona SWL, PCNL i URSL (litotrypsją ureteroskopową) lub różnymi kombinacjami tych metod. Znaczenie otwartej chirurgii jest znacznie ograniczone i pod wieloma względami pozostaje kontrowersyjne. W obecnej dobie potrzeba leczenia kamicy moczowej klasyczną operacją otwartą zachodzi już tylko u około 1–5,4% chorych [8, 9]. Niebagatelne znaczenie w podjęciu decyzji o rodzaju operacji ma również doświadczenie, biegłość techniczna i preferencje urologa.

Chociaż w ciągu lat procedury zmieniały się, ich zadanie pozostało to samo: usunięcie kamienia, rekonstrukcja układu kielichowo-miedniczkowego, zachowanie maksymalnej funkcji nerki, eliminacja zakażenia górnych dróg moczowych, zapobieżenie nawrotom.

Metody minimalnie inwazyjne:

I. Kruszenie kamieni falą wstrząsową generowaną z zewnątrz ustroju chorego za pomocą aparatu zwanego litotryptorem — **SWL** (*shock wave lithotripsy*) lub **ESWL** (*extracorporeal shock wave lithotripsy*). SWL odnosi się do każdego zabiegu z użyciem aparatów do kruszenia kamieni falą wstrząsową; ESWL jest zaś nazwą zastrzeżoną dla takich zabiegów z użyciem aparatury firmy Dornier. Obecnie w użyciu są aparaty generujące fale elektromagnetycznie, elektrohydraulicznie lub piezoelektrycznie. Zabieg wykonuje się najczęściej ambulatoryjnie, w krótkim znieczuleniu dożylnym bądź sedacji. Przeciwwskazaniami do ESWL są: cięża, niekontrolowane zakażenie dróg moczowych, znaczna otyłość, tętniak aorty, anatomiczna przeszkoda w odpływie moczu znajdująca się poniżej złogu oraz zaburzenia krzepnięcia krwi. **W zależności od wielkości, rodzaju i lokalizacji kamieni, typu aparatu i doświadczenia zespołu wykonującego operację skuteczność leczenia metodą SWL wynosi 50–90%.** Chociaż leczenie kamieni o dużej masie jest możliwe, to powszechnie za granicę

kwalfikacji do SWL przyjmuje się 20 mm w największym wymiarze złogu [9, 10].

Zalecana (standardowa) kwalifikacja do SWL:

- miedniczka nerkowa — złóg \leq 20 mm,
- kielichy — złóg \leq 10 mm,
- moczowód \leq 10 mm,
- pęcherz i cewka moczowa — złóg \leq 20 mm.

SWL jest również powszechnie stosowany w kombinacji z PCNL w leczeniu kamieni odlewowych.

II. Przeskórne kruszenie kamieni w układzie zbiorczym nerki — PCNL (PNL, *percutaneous nephrolitholapaxy*) polega na usuwaniu kamieni z układu kielichowo-miedniczkowego (UKM) nerki lub górnego odcinka moczowodu przez przetokę wytworzoną metodą nakłucia. Metodę określa się także mianem *percutaneous nephrolithotomy* (*nephros* — nerka, *lithos* — kamień, *tenein* — wyciągać) oraz *percutaneous nephrolithotomy*. Zabieg wykonuje się pod kontrolą wzroku za pomocą specjalnego przyrządu optycznego zwanego nefroskopem. Wprowadza się go do UKM nerki przez przetokę nerkową wytworzoną drogą nakłucia. Dostęp do UKM zazwyczaj uzyskuje się przez grzbietowe odgałęzienie dolnego kielicha. Przeprowadzenie nakłucia przez brodawkę kielicha pozwala ominąć większe naczynia i minimalizuje krwawienie. Kanał przetoki rozszerza się zestawem plastikowych rozszerzadeł Amplatza, balonami (np. Olberta) lub metalowymi rozszerzadłami Alkena. Stosuje się różne systemy kruszące w zależności od zastosowanego źródła energii (elektrohydrauliczne, pneumatyczne, ultradźwiękowe, laserowe). Najczęściej używana jest litotrypsja ultradźwiękowa. Energia ultradźwięków powoduje drgania wolnego końca sonotrody, która po przyłożeniu do kamienia odłamuje drobne fragmenty z jego powierzchni w wyniku kawitacji oraz tzw. efektu drażenia. W zestawie znajduje się również pompa ssąca. Generator i pompa uruchamiane są poprzez naciśnięcie dwustopniowego pedału. Przepływ płynu płuczącego zapobiega przegrzaniu się sonotrody. Po operacji pozostawia się w nerce na 1–3 dni wyprowadzony przez kanał przetoki dren. W ostatnich latach jest coraz więcej doniesień o przeprowadzaniu przezskórnych nefrolitotrypsji bez pozostawiania drenu nefrostomijnego — *tubeless* PCNL [11]. Metodą PCNL można usunąć kamienie znajdujące się w ukła-

▶▶Przyjmuje się, że u około 15% populacji dożywającej 75. roku życia przynajmniej raz wystąpi incydent kamicy▶▶

dzie kielichowo-miedniczkowym nerki, połączeniu miedniczkowo-moczowodowym lub w górnym odcinku moczowodu. Należy podkreślić, że w Polsce pierwsze operacje PCNL przeprowadzono w 1986 roku, 25 stycznia w Klinice Urologii w Gdańsku i w kwietniu w Klinice Urologii AM w Warszawie [4, 12]. Choć PCNL jest istotnie operacją minimalnie inwazyjną i większość kamieni nerkowych możemy usunąć przezskórnie, to wskazania do tej metody powinny być stawiane rozważnie; należy mieć na uwadze możliwość niekiedy poważnych powikłań. Do zabiegu kwalifikujemy zatem chorych z kamieniami, których najprawdopodobniej nie wyleczymy metodą ESWL, lub tych, u których wcześniejsze zabiegi nie powiodły się [10, 12].

Zalecana (standardowa) kwalifikacja do PCNL:

- kamienie kielichowe ≥ 10 mm,
- kamienie miedniczkowe ≥ 20 mm (opcja: ≥ 10 mm),
- zaklinowane kamienie w początkowym odcinku moczowodu.

III. Endoskopowe usuwanie kamieni z moczowodu URS (*ureterorenoscopy*) odbywa się pod kontrolą wzroku przy użyciu urządzenia zwanego ureterorenoskopem. Gdy w trakcie zabiegu stosuje się kruszenie i odsysanie złoгу, mówimy o URSL. Obecnie stosujemy ureterorenoskopy półsztywne i giętkie (*fiberoskopy*). Do dezintegracji złoгу stosujemy te same źródła energii co w operacjach przezskórnych. Najwyższą skuteczność ureterolitholaksji przypisuje się laserom. Laser holmowo-yagowy Ho:YAG z zastosowaniem włókna o grubości $365 \mu\text{m}$ jest rekomendowany w przypadku złoгów moczowodowych. **Wraz ze zwiększeniem dostępności ureteroskopów półsztywnych i giętkich, skuteczność tej metody ocenia się na 90–100% w odcinku dystalnym i 74% w proksymalnym [13].** Nie ma obecnie jednoznacznej opinii na temat pozostawiania stentu po zabiegu endourologicznym i jest ono opcjonalne nawet w przypadku niepowikłanego zabiegu. Wskazaniami do wprowadzenia cewnika moczowodowego są: uszkodzenie moczowodu, zwężenie moczowodu, nerka pojedyncza, niewydolność nerek oraz duża masa złoгу resztkowego. Coraz więcej przesłanek przemawia za tym, by nie pozostawiać cewników szynujących (stentów) w moczowodzie po skutecznej i niepowikłanej ureterorenoskopii [14, 15].

Zalecana (standardowa) kwalifikacja do URS:

- złoги ≤ 10 mm w każdym odcinku moczowodu, które w okresie 2 miesięcy obserwacji i leczenia zachowawczego nie roją samoistnego odejścia,
- złoги ≥ 10 mm w każdym odcinku moczowodu jako leczenie „pierwszej linii” lub po nieskutecznym ESWL. W przypadku tej grupy kamieni leczenie zachowawcze w intencji spowodowania samoistnego odejścia nie jest zalecane [13, 14].

IV. Cystolithotrypsja (*cystolithotripsy*), czyli kruszenie kamieni pęcherzowych w jego wnętrzu, ma najdłuższą historię z mało inwazyjnych metod leczenia kamicy układu moczowego. Pierwszym, który wykonał (w 1823 r., za pomocą skonstruowanego przez siebie przyrządu nazywanego później litotryptorem) przezcewkowe kruszenie kamieni pęcherzowych, był Civiale [16]. Rozwój techniki pozwolił na skonstruowanie litotryptora optycznego pozwalającego usuwać kamienie pęcherzowe pod kontrolą wzroku. **Przezcewkowa litotrypsja (TUCL, *transurethral cystolithotripsy*)** jest obecnie prawdopodobnie najpowszechniej stosowaną procedurą w kamicy pęcherzowej. Polega na wprowadzeniu wziernika do pęcherza i kruszeniu złoгów różną energią w zależności od zastosowanego źródła (elektrohydrauliczną, pneumatyczną, ultradźwiękową, laserową). Skuteczność takiego leczenia jest bardzo duża, ale metoda wiąże się z pewną liczbą istotnych powikłań, takich jak krwawienia i zwężenia cewki moczowej, a przy usuwaniu dużych kamieni trudno akceptowalnym wydłużeniem się czasu operacji. Interesującą opcją okazało się SWL, ale wartość zabiegu jest ograniczona w przypadku dużych i/lub twardych złoгów. Szybko zwrócono uwagę na możliwości wykorzystania nowych technik endourologicznych. Zastosowanie instrumentarium identycznego jak w metodzie PCNL do przezskórnego usuwania złoгów z pęcherza moczowego dało nową wartościową technikę, alternatywną do innych metod mało inwazyjnych [17, 18]. Technikę tę najczęściej określamy skrótem PCCL (*percutaneous cystolithotripsy*). Ze względu na większą średnicę instrumentu wprowadzanego nadłonowo, operacje PCCL są skuteczniejsze i bezpieczniejsze (mniejsza urazowość cewki i pęcherza moczowego)

przy krótszym czasie operacji i podobnym czasie hospitalizacji [12, 19].

Zalecana (standardowa) kwalifikacja do TUCL lub PCCL:

- każdy kamień przy współistniejącej przeszkodzie podpęcherzowej znacznego stopnia,
- złoży ≥ 20 mm bez przeszkody podpęcherzowej i mniejsze po nieskutecznym SWL.

V. Laparoskopowe (klasyczne lub z asystą robota) usuwanie kamieni z układu moczowego, na przykład ureterolitotomia laparoskopowa (*laparoscopic ureterolithotomy*) podobnie jak w innych specjalnościach medycznych jest odwzorowaniem operacji otwartych. Ich stosowanie w kamicy moczowej ograniczone jest praktycznie do tych samych wskazań jak w chirurgii otwartej. **Stąd rola laparoskopii w zabiegowym leczeniu kamicy układu moczowego nie jest duża, ale w wybranych przypadkach, na przykład ze współistniejącą wadą, może okazać się najlepszym rozwiązaniem [20].** Pojawiają się też doniesienia o stosowaniu techniki laparoskopowej jako atrakcyjnej alternatywy dla, uważanych aktualnie za standardowe, operacji przezskórnych lub SWL. Autorzy podkreślają, że operacje te mogłyby być przeprowadzane w przypadku dużych złogów nerkowych (≥ 25 mm), gdy istnieje duże prawdopodobieństwo potrzeby zastosowania wielokrotnych procedur w celu wyleczenia chorego z kamicy. Średni czas operacji wynoszący 3 godziny nie musi wydawać się zbyt długi w kontekście 100% skuteczności i czasu hospitalizacji 3,7 dnia [21].

Zalecana (standardowa) kwalifikacja do laparoskopii:

- zaklinowany kamień w lędźwiowym odcinku moczowodu ≥ 10 mm po nieskutecznym ESWL i/lub URS,
- kamień ≥ 10 (15) mm w odcinku biodrowym lub miednicznym moczowodu,
- kamica układu zbiorczego nerki przy jednoczesnej obecności wady wymagającej naprawy operacyjnej, na przykład zwężenie połączenia miedniczkowo-moczowodowego, nerka podkowiasta.

Ogólne zasady leczenia kamicy metodami minimalnie inwazyjnymi na podstawie wytycznych Europejskiego Towarzystwa Urologicznego:

1. W każdym przypadku postępowania zabiegowego w kamicy moczowej ze współistnie-

jącym zakażeniem układu moczowego (tzw. kamica zakażona) leczenie należy prowadzić pod osłoną odpowiedniej antybiotykoterapii kontynuowanej przynajmniej do 4 dni po zabiegu.

2. Na 10 dni przed planowanym leczeniem należy przerwać leczenie kwasem acetylosalicylowym.
3. Metody ESWL i PCNL są przeciwwskazane u kobiet ciężarnych.
4. Metodę ESWL można stosować u pacjentów z rozrusznikiem.
5. **W kamicy u kobiet ciężarnych leczeniem pierwszej linii jest postępowanie zachowawcze.** W przypadku niepowodzenia leczenia zachowawczego należy rozważyć wykonanie punkcyjnej przetoki nerkowej lub założenie przezcewkowe stentu (np. cewnika podwójnie zagiętego JJ). U chorych z zakażeniem układu moczowego przetoka nerkowa wydaje się być bezpieczniejszym rozwiązaniem.
6. Ureterorenoskopia u kobiet w ciąży jest akceptowalnym rozwiązaniem.
7. Dla zmniejszenia ciśnienia w górnych drogach moczowych cewnikowanie moczowodu, ustalenie stentu i wytworzenie przezskórnej przetoki nerkowej są prawdopodobnie równie skutecznym postępowaniem.
8. Dla skutecznego leczenia zakażenia dróg moczowych oczyszczenie układu zbiorczego z kamieni jest fundamentalnym warunkiem. Jest to również istotne w zapobieganiu nawrotom kamicy.

Przykłady zastosowania metod minimalnie inwazyjnych u chorych z kamicy układu moczowego:

1. Pacjentka A.Z., 55 lat, w wywiadzie bóle w lewej okolicy lędźwiowej, posiew moczu ujemny. Rozpoznano kamień o średnicy 23 mm w kielichu dolnym nerki lewej (zdjęcie przeglądowe — ryc. 1 i urograficzne — ryc. 2). Zakwalifikowana do ESWL (patrz: zalecana kwalifikacja). Kamień skruszony, ale złoży resztkowe utworzyły w moczowodzie drogę kamiczą (Steinstrasse) i częściowo pozostały w kielichu (ryc. 3). Chora wymaga leczenia ureterorenoskopowego z pozostawieniem stentu.
2. Pacjent A.M., 39 lat, w wywiadzie bóle po stronie prawej z gorączką i stanem septycznym. Stwierdzono obecność kamieni zaklinowanych w początkowym odcinku prawego moczowodu i „dodatkowo”, gniazdo złogów w kielichu dolnym nerki lewej. Wy-

►►W kamicy u kobiet ciężarnych leczeniem pierwszej linii jest postępowanie zachowawcze◄◄



Rycina 1. A.Z., zdjęcie przeglądowe — w polu nerki lewej widoczny owalny cień śr. 23 mm odpowiadający kamieniowi



Rycina 2. A.Z., zdjęcie urograficzne — wykazuje obecność tego kamienia w kielichu dolnym nerki lewej



Rycina 3. A.Z., zdjęcie przeglądowe po zabiegu SWL — widoczna „droga kamicza” w odcinku lędźwiowym moczowodu lewego i cienie złogów resztkowych w polu dolnego kielicha tej nerki



Rycina 4. A.M. (m), zdjęcie przeglądowe — widoczne cienie kamieni ≥ 10 mm w rzucie początkowego odcinka prawego moczowodu, cień prawidłowo ułożonego w nerce drenu nefrostomijnego oraz cienie kilku kamieni w polu dolnego kielicha nerki lewej



Rycina 5. J.K., zdjęcie urograficzne późne — cień zaklinowanego kamienia śr. 9 mm w lędźwiowym odcinku prawego moczowodu i poszerzenie układu zbiorczego powyżej złogu



Rycina 6. A.M. (k), zdjęcie przeglądowe — widoczny cień złogu śr. 8 mm w polu dolnego kielicha nerki lewej oraz cień prawidłowo ułożonego cewnika podwójnie zagiętego (double-J)

tworzono doraźnie przeskórną przetokę nerkową i pod jej osłoną zakwalifikowany do URS po stronie prawej. Widoczny cień prawidłowo ułożonego drenu nefrostomijnego i „gniazdo” kamieni w kielichu dolnym nerki lewej (ryc. 4).

3. Pacjentka J.K., 43 lata, w wywiadzie nawracające ataki kolki nerkowej prawostronnej. Widoczny kamień o średnicy 9 mm zaklino-

wany w lędźwiowym odcinku moczowodu prawego i opóźnione wydzielanie nerki (ryc. 5). Praktycznie możliwe wszystkie rozwiązania.

4. Pacjentka A.M., 40 lat, w wywiadzie nawracające ataki kolki nerkowej lewostronnej. Kamień o średnicy 8 mm endoskopowo przemieszczono do nerki (*push-up*) i pozostawiono cewnik podwójnie zagięty (ryc. 6). ESWL będzie właściwą opcją.

1. Hesse A., Tiselius H.G., Jähnen A. *Urinary Stones. Diagnosis, Treatment, and Prevention of Recurrence*. Wyd. 2. Basel, Karger 2002.
2. Zieliński J., Kokot F., Borkowski A., Leńko J. Kamica moczowa. W: Zieliński J., Leńko J. (red.). *Urologia*. PZWL Warszawa 1993; t. 2: 280–322.
3. Pyrah L.N. *Renal Calculus*. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg New York; 1979: 185.
4. Borówka A., Antoniewicz A., Rau T. Sprawozdanie z konferencji „Mało inwazyjne metody leczenia w urologii”. *Nowa Medycyna* 1996; 2: 60–64.
5. Fernström I., Johansson B. Percutaneous Pyelolithotomy. A New Extraction Technique. *Scand. J. Urol. Nephrol.* 1976; 10: 257–260.
6. Perez-Castro Ellendt E., Martinez-Pineiro J.A. Transurethral ureteroscopy — a current urological procedure. *Arch. Esp. Urol.* 1980; 33: 445–460.
7. Chaussy C., Breudel W., Schmiedt E. Extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves. *Lancet* 1980; 2: 1265.
8. Segura J.W. Surgical management of urinary calculi. *Semin. Nephrol.* 1990; 10: 53.
9. Tiselius H-G., Alken P. i wsp. Urolithiasis in European Association of Urology Guidelines 2008 Edition. www.uroweb.org
10. Galvin D.J., Perle M.S. The contemporary management of renal and ureteric calculi. *BJU Int.* 2006; 98 (6): 1283–1288.
11. Shoma M., Elshal A. Tubeless versus conventional percutaneous nephrolithotomy (PNL): a prospective randomised trial. *Eur. Urol. Suppl.* 2008; 7 (3): 190–190.
12. Roslan M. Ocena wyników leczenia kamicy moczowej metodami mało inwazyjnymi w latach 1992–1997 w materiale Oddziału Urologii Szpitala Rejonowego w Wejherowie. Rozprawa doktorska. AM Gdańsk 1998.
13. Preminger G.M., Tiselius H.G. i wsp. EAU/AUA Nephrolithiasis Guideline Panel. 2007 guideline for the management of ureteral calculi. *Eur. Urol.* 2007; 52 (6): 1610–1631.
14. Papadoukakis S., Stolzenburg J., Truss M. Treatment strategies of ureteral stones EAU-EBU Update Series 2006; 4: 184–190.
15. Gerber G.S., Stockton B.R. Use of stents after ureteroscopic stone removal. *J. Endourol.* 2006; 20 (6): 383–385.
16. Borkowski A., Szkodny A. ESWL, endourologia, laser, kriochirurgia w urologii. W: Zieliński J., Leńko J. (red.). *Urologia*. PZWL Warszawa 1993; 384.
17. Szkodny A., Noga A., Prajzner A., Szewczyk W., Szkodny G. Usuwanie kamieni z pęcherza moczowego drogą przezskórną. *Urol. Pol.* 1991; 4: 254–258.
18. Ikari O., Netto N.R. Jr., D’Ancona C.A., Palma P.C. Percutaneous treatment of bladder stones. *J. Urol.* 1993; 149:1499–1500.
19. Tugcu V., Polat H., Ozbay B., Gurbuz N., Eren G.A., Tasci A.I. Percutaneous versus transurethral cystolithotripsy. *J. Endourol.* 2009; 23 (2): 237–241.
20. Stein R., Turna B., Nguyen M. i wsp. Laparoscopic pyeloplasty with concomitant pyelolithotomy: Technique and outcomes. *J. Endourol.* 2008; 22: 1251–1255.
21. Salvado J.A., Guzman S., Trucco C.A., Parra C.A. Laparoscopic pyelolithotomy: Optimizing surgical technique. *J. Endourol.* 2009; 23 (4): 575–578.