

Violetta Bochniewska¹, Anna Jung¹, Beata Jurkiewicz²,
Katarzyna Jobs¹

Received: 03.12.2010

Accepted: 09.12.2010

Published: 31.12.2010

Metody zabiegowe w leczeniu kamicy układu moczowego u dzieci

Surgical treatment of urolithiasis in children

¹ Klinika Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej WIM w Warszawie. Kierownik: prof. dr hab. n. med. Anna Jung

² Warszawski Szpital dla Dzieci w Warszawie. Kierownik: dr n. med. Beata Jurkiewicz

Adres do korespondencji: Klinika Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej CSK MON WIM w Warszawie, ul. Szaserów 128, 04-141 Warszawa, tel.: 22 681 72 36

Praca finansowana ze środków własnych

Streszczenie

W ostatnich latach nastąpił znaczny postęp w leczeniu kamicy układu moczowego, zwłaszcza w postępowaniu zabiegowym. Rozwój metod endoskopowych zdecydowanie ograniczył wskazania do operacyjnego leczenia tego schorzenia. Wskazaniem do zabiegowej formy leczenia kamicy moczowej są złoże powyżej 6 mm. Do zabiegowych metod leczenia kamicy układu moczowego o małej inwazyjności należą: ESWL (kruszenie kamieni falami generowanymi pozaustrojowo), URSL/URS (endoskopowe usuwanie złożeń z moczowodu), PCNL (przezskórne usuwanie kamieni). Wszystkie wymienione metody mogą być stosowane jako jedyne w terapii, ale można je również ze sobą łączyć. Do zabiegów ESWL wykorzystywane są wysokoenergetyczne fale uderzeniowe, wytwarzane poza ustrojem chorego. Celem zabiegu ESWL jest dezintegracja złoże. ESWL jest najbardziej skuteczne u pacjentów ze złożami nieprzekraczającymi 2 cm, zlokalizowanymi w: miedniczce nerkowej, górnym i środkowym kielichu nerkowym, połączeniu miedniczkowo-moczowodowym i górnym odcinku moczowodu, pod warunkiem swobodnego odpływu moczu z miedniczki. W przypadku utrudnionego odpływu metodą z wyboru staje się PCNL. W celu usunięcia złożeń w dolnych odcinkach moczowodów lub w przypadku, gdy kamień jest duży i blokuje moczowód, najkorzystniej jest zastosować ureterolitotrypsję (URSL). Operacje otwarte w kamicy nerkowej wykonuje się obecnie w przypadkach znacznego wodonercza, obecności licznych złożeń w obrębie nerek, po nieudanych zabiegach endoskopowych i ESWL, w patologicznej otyłości.

Słowa kluczowe: kamica układu moczowego, metody leczenia zabiegowego, powikłania, skuteczność, dzieci

Summary

Significant progress in the treatment of urolithiasis especially towards surgical management has been made in the last years. Indications for open surgery of urolithiasis are extremely limited due to development of endoscopic methods. The stones with dimension exceeding 6 mm are qualified for surgical treatment. Surgical methods with the low invasiveness are: ESWL (extracorporeal shock wave lithotripsy), URSL/URS (ureterorenoscopic removal of ureteric stones), PCNL (percutaneous nephrolithotomy). Each of these methods can be used in monotherapy and can be combined with each other as well. High energy shock waves which are generate extracorporeal are used in ESWL method. Goal of that therapy is disintegration of the stone. The best effectiveness of ESWL is observed when the stones are smaller than 2 cm and are situated in: renal pelvis, upper and medium renal calyx, pelvoureteral connection and upper ureter. It is effective if there is free outflow of urine from the renal pelvis. In case of difficult outflow of urine from the renal pelvis, the treatment of choice is PCNL. To remove the deposits located in the lower ureter or if the stone is large and obstruct the ureter, it is the best to use ureterorenoscopic lithotripsy. Open surgeries of nephrolithiasis are performed in cases of significant hydronephrosis, numerous kidney stones, after failed ESWL or failed ureterorenoscopy, in morbid obesity.

Key words: urolithiasis, surgical methods, complications, effectiveness, children

W ostatnich latach nastąpił znaczny postęp w leczeniu kamicy układu moczowego, zwłaszcza w postępowaniu zabiegowym.

Rozwój metod endoskopowych zrewolucjonizował terapię kamicy układu moczowego. Przede wszystkim zdecydowanie ograniczył wskazania do operacyjnego leczenia tego schorzenia. Kan i wsp. w ciągu 3 lat wykonali tylko 25 operacji usunięcia złożu z układu moczowego na 799 wykonanych zabiegów, co stanowiło jedynie 3,13%⁽¹⁾. Wyniki innych autorów podawane w piśmiennictwie są podobne⁽²⁾.

Wskazaniem do zabiegowej formy leczenia kamicy moczowej⁽³⁾ są złoże powyżej 6 mm, gdyż leczenie zachowawcze w tych przypadkach na ogół jest nieskuteczne.

Do zabiegowych metod leczenia kamicy układu moczowego o małej inwazyjności należą: ESWL (kruszenie kamieni falami generowanymi pozaustrojowo), URSL/URS (endoskopowe usuwanie złożeń z moczowodu), PCNL (przezskórne usuwanie kamieni). Wszystkie wymienione metody mogą być stosowane jako jedyne w terapii, ale można je również ze sobą łączyć.

Na wybór metody zabiegowego leczenia kamicy moczowej wpływa wiele czynników. Do najważniejszych należą: wielkość i położenie złożu oraz warunki anatomiczne dróg moczowych. Znajomość możliwych powikłań oraz wiedza na temat skuteczności poszczególnych metod terapii pozwalają na dobór optymalnej metody. Istotne znaczenie ma również dostępność do poszczególnych sposobów leczenia oraz doświadczenie lekarza wykonującego zabieg.

ESWL

Do zabiegów litotrypsji wykorzystywane są wysokoenergetyczne fale uderzeniowe, wytwarzane poza ustrojem chorego w urządzeniach zwanych litotryptorami. Celem zabiegu ESWL jest dezintegracja złożu. Ogniskowanie na złożu fal uderzeniowych wywołujących duże naprężenie odbywa się pod kontrolą USG lub RTG. Postęp technologiczny w konstrukcji urządzeń do ESWL wpłynął znacznie na wzrost skuteczności i ograniczenie powikłań metody. Obecnie stosowane są litotryptory III generacji.

Czynnikiem warunkującym powodzenie zabiegu ESWL jest wielkość i lokalizacja kamieni oraz skład chemiczny. ESWL jest najbardziej skuteczne u pacjentów ze złożami nieprzekraczającymi 2 cm, zlokalizowanymi w: miedniczce nerkowej, górnym i środkowym kielichu nerkowym, połączeniu miedniczkowo-moczowodowym i górnym odcinku moczowodu, pod warunkiem swobodnego odpływu moczu z miedniczki⁽⁴⁾. W przypadku pojedynczego złożu powyżej 20 mm, złożeń mnogich i odlewowych liczba koniecznych zabiegów ESWL jest większa.

W materiałach Ołpińskiego⁽⁴⁾ skuteczność leczenia metodą ESWL wynosiła 71,5%. Z kolei Bar⁽⁵⁾ powodzenie

ESWL ocenia na 50-95% w zależności od typu litotryptora, wielkości i położenia złożeń.

Wskaźniki całkowitego oczyszczania nerki ze złożeń wynoszą dla litotryptora typu: Dornier – 50-94%, Edap – 40-80%, Wolf – 39-86% i Sonolit – 51-93%.

Woźniak ocenił wyniki leczenia ESWL u chorych z pojedynczymi złożami na 83-92%, w zależności od wielkości złożu, przy czym zależność ta jest odwrotnie proporcjonalna. Według Ołpińskiego⁽⁶⁾ skuteczność ESWL jako jedynej metody leczenia kamieni odlewowych wynosi około 50%. U 27% leczonych przez niego pacjentów konieczne było zastosowanie dodatkowo metod endoskopowych. Pozwoliło to na usunięcie złożeń odlewowych bez konieczności leczenia operacyjnego u prawie 73% dzieci.

Czynnikami niekorzystnymi dla zastosowania ESWL w leczeniu kamicy są: lokalizacja kamieni w dolnym biegunie nerki, wodonerczowo zmieniony układ kielichowo-miedniczkowy, współistnienie wad rozwojowych. Budowa chemiczna kamieni z cystyny, bruszytu czy też jednowodnego szczawianu wapnia oraz położenie złożu w dolnym kielichu, gdy oś kielicha dolnego tworzy kąt ostry z osią miedniczki, są szczególnie niekorzystne. W leczeniu kamicy moczowodowej metodą ESWL najlepsze wyniki uzyskuje się w przypadku złożeń zlokalizowanych w górnym odcinku moczowodu (około 65%), najslabsze w środkowym (około 48%), a średnie w dolnym odcinku moczowodu (około 57%).

Skuteczność ESWL dla złożeń zlokalizowanych w obrębie nerki mniejszych niż 1 cm wynosi 64-92%, dla złożeń 1-2 cm – 59-89%, a dla złożeń większych niż 2 cm spada do 39-70%. Skuteczność leczenia złożeń położonych w odcinku proksymalnym moczowodu wynosi 65-81%. Odsetek całkowitej eliminacji złożu w wytycznych EAU sięga 72-100%⁽⁷⁾. W materiałach Brombera⁽⁸⁾ skuteczność zabiegów ESWL wynosiła 69,7%.

Powikłania zabiegu ESWL wynikają z bezpośredniego działania fali uderzeniowej na tkanki i przesuwania się fragmentów kamienia.

Do najczęstszych, ale krótkotrwałych powikłań zalicza się: zmiany skórne (zacerwienie, zasinienie, wybroczyny, a nawet martwica skóry), obrzęk mięszu nerki, krwiaki, krwinkomocz, białkomocz, poszerzenia układów kielichowo-miedniczkowych, zastój moczu, wodonercze oraz blokadę w odpływie moczu spowodowaną szeregiem złożeń ułożonych jeden za drugim w tak zwaną „drogę kamiczą” (*steinstrasse*). W większości są to powikłania szybko przemijające^(4,9-10).

Inne powikłania: perforacja moczowodu, ostre zapalenie trzustki, pęknięcie tętniaka aorty, krwiak wątroby i śledziony oraz krwawienie z przewodu pokarmowego spotykane są bardzo rzadko.

Wśród powikłań występujących pod postacią objawów klinicznych do najczęstszych należą: krwiomocz, objawy kolki nerkowej, gorączka oraz nadciśnienie tętnicze, które jest powikłaniem późnym. Schmidt⁽¹¹⁾ dokumentuje

wystąpienie krwinkomoczu u 85-100% pacjentów leczonych ESWL.

Pojawienie się krwinkomoczu i białkomoczu bezpośrednio po zabiegu ESWL może być objawem niewielkiego uszkodzenia miąższu nerek w wyniku działania fali kruszącej, ale jest przemijające i ustępuje samoistnie⁽¹²⁾. Konecki i wsp.⁽¹³⁾ oznaczali GFR pacjentów po zabiegach ESWL. Bezpośrednio po zabiegu u połowy chorych obserwowali pogorszenie funkcji poddanej zabiegowi nerki. W badaniach kontrolnych po 3 miesiącach od zabiegu u wszystkich pacjentów wartość GFR wróciła do normy.

Częstość występowania krwinków podtorebkowych i okołonerkowych po zastosowaniu ESWL oceniana jest w piśmiennictwie na 0,2-23%⁽¹¹⁾. Na tak szeroką skalę wyników wpływa wiele czynników. Do najważniejszych należy umiejętność doboru mocy fali uderzeniowej. Uraz nerki, powstały podczas zabiegu ESWL, jest wprost proporcjonalny do całkowitej energii zastosowanej w trakcie zabiegu. Duże znaczenie przypisuje się również metodom obrazowania krwinków, które jest gorsze w ultrasonografii (zwłaszcza przy użyciu aparatu starszej generacji), a znacznie lepsze w MRI i CT⁽¹⁴⁻¹⁵⁾.

Istotną rolę odgrywa również obecność nadciśnienia tętniczego oraz zakażenia dróg moczowych jako czynników zwiększających ryzyko powstania krwiaka⁽¹⁶⁻¹⁷⁾. W obserwacji Knappa⁽¹⁸⁾ liczba wykrytych krwinków po zabiegach ESWL wynosiła 0,66% w grupie chorych bez nadciśnienia tętniczego i aż 3,4% u pacjentów cierpiących na to schorzenie. U większości pacjentów z tym powikłaniem stwierdzano ponadto nieskutecznie leczone, przewlekłe stany zapalne dróg moczowych⁽¹⁹⁾.

Zdecydowana większość chorych, u których stwierdza się obecność krwiaka, może być leczona zachowawczo⁽²⁰⁾. Na ogół wystarczające są systematyczna kontrola ultrasonograficzna aparatami wysokiej rozdzielczości oceniającymi tempo resorpcji krwiaka oraz wykonywanie badań morfologii krwi i pomiarów ciśnienia tętniczego. W przypadkach większych krwinków, które nie rokurają na samoistne wchłonięcie, zakłada się drenaż przezskórny. Leczenie operacyjne stosuje się jedynie w przypadkach rozległego uszkodzenia miąższu nerki i następowego narastania krwiaka z towarzyszącym spadkiem wartości morfologii i hematokrytu.

Według Olszewskiego powikłanie ESWL pod postacią kolki nerkowej dotyczy 2,10% przeprowadzonych zabiegów. W badaniach Bara⁽⁹⁾ napad kolki nerkowej po leczeniu ESWL obserwowano u 11,11% dzieci i u 25% dorosłych.

Po zabiegu ESWL często zachodzi konieczność umieszczenia w moczowodzie samoutrzymującego się cewnika, zagiętego na dwóch końcach – *double J* (DJ)⁽²¹⁻²²⁾. Ma to na celu zapewnienie swobodnego odpływu moczu z nerek. Jednak możliwość powikłań stanowi ograniczenie dla wprowadzenia takiego rozwiązania w rutynowym postępowaniu. Problemem związanym z umieszczeniem

cewnika w drogach moczowych jest odkładanie się – zarówno na jego powierzchni, jak i w świetle – elementów stałych występujących w moczu, co może prowadzić do niedrożności cewnika. Ponadto odkładane masy mogą być doskonałym środowiskiem dla rozwoju bakterii. Tworzyć się mogą w ten sposób idealne warunki do rozwoju zakażenia układu moczowego drogą wstępującą⁽²³⁻²⁴⁾. Dlatego też decyzje w kwestii założenia cewnika powinno się podejmować indywidualnie. Z uwagi na możliwe powikłania z powodu obecności cewnika rutynowo nie zaleca się jego zakładania przed zabiegiem ESWL. Bierkens⁽²²⁾ w randomizowanym badaniu wykazał, że założenie cewnika nie zmniejsza liczby powikłań po ESWL. Obecnie zaleca się stosowanie cewników DJ przed ESWL w przypadku złogów wielkości powyżej 2 cm⁽²⁵⁻²⁶⁾. W badaniu obejmującym 1087 pacjentów Sulaiman⁽²⁵⁾ wykazał, iż u chorych ze złogami wielkości powyżej 2 cm założenie cewnika przed zabiegiem ESWL zmniejsza częstość występowania tak zwanej „drogi kamiczej” (*steinstrasse*).

Tworząca się blokada z pokruszonych konkrementów może być przyczyną dolegliwości bólowych oraz różnego stopnia poszerzeń moczowodów i układów kielichowo-miedniczkowych. Często wymaga interwencji zabiegowej w trybie pilnym⁽¹¹⁾. Na pojawienie się „drogi kamiczej” u pacjentów leczonych metodą ESWL mają wpływ: rozmiar i położenie złogu, budowa układu moczowego i energia fali uderzeniowej⁽²⁷⁾. Czynniki ryzyka dla jej powstania u chorych leczonych ESWL określił w swojej pracy Sedat Soyupek⁽²⁸⁾. Badając 563 chorych leczonych metodą ESWL, stwierdził występowanie *steinstrasse* u 8,17% pacjentów. „Drogę kamiczą” w odcinku miednicznym moczowodu obserwował u 84,3% z nich, w odcinku biodrowym u 7,84% chorych, w odcinku środkowym u 7,84% pacjentów. Częstość występowania *steinstrasse* w przypadku kruszenia złogów wielkości: poniżej 1 cm, 1-2 cm, powyżej 2 cm w nerkach wynosiła odpowiednio: 4,46%, 15,87% i 24,3%, a w moczowodzie: 3,37%, 3,37% i 9,52%. W przypadku złogów zlokalizowanych w górnych, środkowych i dolnych kielichach nerkowych oraz miedniczce nerkowej częstość wystąpienia *steinstrasse* Soyupek⁽²⁸⁾ określił na 6,12%, 10,52%, 6,36% i 19,32%.

Po zabiegu ESWL może dojść do przemieszczenia się złogu lub jego fragmentu do innego miejsca w nerce, co czasami wymaga wykonania zabiegu ESWL ponownie. Dodatkowej interwencji wymaga również uwięźnięcie złogu w połączeniu miedniczkowo-moczowodowym lub w cewce moczowej. Obecnie po wprowadzeniu giętkich ureterorenoskopów zakres interwencji w takich przypadkach jest znacznie większy.

Powikłania zabiegów ESWL pod postacią zmian skórnych, obrzęku miąższu nerki, krwinkomoczu, białkomoczu, poszerzenia układów kielichowo-miedniczkowych, zastoju moczu, wodonercza są w większości przemijające^(9-10,29).

URSL

W celu usunięcia złożeń w dolnych odcinkach moczowód lub w przypadku, gdy kamień jest duży i blokuje moczowód, najkorzystniejszą jest zastosować ureterolitotrypsję (URSL), czyli przezcewkową litotrypsję ureterorenoskopową. Doświadczenie w tym zakresie jest już znaczące i przedstawiane szeroko w światowej i krajowej literaturze⁽³⁰⁻³⁷⁾.

Skuteczność litotrypsji metodą URSL jest oceniana w piśmiennictwie polskim na 70,8-94,6%⁽³⁰⁻³²⁾, a w literaturze światowej na 92,7-95%^(33-35,38).

Metoda URSL jest najskuteczniejsza w leczeniu złożeń zlokalizowanych w dystalnym odcinku moczowodu, co odpowiada danym przedstawianym w światowym piśmiennictwie⁽³⁹⁻⁴¹⁾. Według Premingera⁽⁴²⁾ skuteczność zabiegów endoskopowych w proksymalnym odcinku moczowodu wynosi 74%, a w dystalnym – 90-100%.

Zabiegi URSL, podobnie jak ESWL, wymagają niekiedy dodatkowego postępowania.

W przypadku ucieczki złożeń do układu kielichowo-miedniczkowego nerek wykonuje się zabiegi ESWL lub PCNL.

Przy utrudnieniu wydalania resztek konkrementów po zabiegach endoskopowych czasami także zachodzi konieczność założenia cewnika DJ.

W trakcie wykonywania zabiegu URSL mogą wystąpić powikłania w postaci: perforacji moczowodu, odwarstwienia śluzówki lub oderwania moczowodu (awulsja). Przebicie moczowodu można leczyć zachowawczo, z kolei awulsja wymaga bezwzględnie leczenia operacyjnego. Perforacja nie wymaga z reguły dodatkowych zabiegów endoskopowych ani operacji. Według Kriegmaira przebicie moczowodu w trakcie zabiegów endoskopowych nie jest powikłaniem poważnym, w przypadku odcinka proksymalnego moczowodu zdarza się w 11% przypadków, w odcinku dystalnym w 9% przypadków.

Do wczesnych powikłań zabiegów endoskopowych należą: kolka nerkowa, gorączka lub stan podgorączkowy, zacieki moczowy w przestrzeni zaotrzewnowej. W materiałach Brombera⁽⁸⁾ wykazano je odpowiednio w 6,32%, 5,06% i 0,6% dzieci.

U około 1% pacjentów wskutek mechanicznego lub termicznego uszkodzenia śluzówki może wystąpić powikłanie odległe, jakim jest zwężenie moczowodu. Może je powodować również zacieki moczowodu wywołujący zwłóknienie okołomoczowodowe⁽³¹⁾.

Dochodzić może także do rozwoju odpływów pęcherzowo-moczowodowych, co oceniane jest w piśmiennictwie nawet na 17% przypadków leczonych endoskopowo. Autorzy uważają, że powstałe odpływy pęcherzowo-moczowodowe nie mają znaczenia klinicznego, gdyż w wykonanych badaniach kontrolnych po 2 latach od zabiegu u żadnego pacjenta nie stwierdzono już ich obecności⁽⁴³⁻⁴⁴⁾.

Obecnie w celu zwiększenia skuteczności leczenia zabiegowego w niektórych sytuacjach zaleca się stosowanie terapii łączonej. W kamicy nerkowej w przypadku większych złożeń lub zajęcia kielichów dolnego bieguna terapia łączona PCNL/ESWL zwiększa skuteczność, z 40-70% po monoterapii ESWL, do 71-96%. Skojarzone leczenie różnymi metodami endoskopowymi w leczeniu kamicy układu moczowego może być zaplanowane, ale może stać się konieczne w trybie pilnym w przypadku zaistniałych powikłań.

Według wytycznych Europejskiego Towarzystwa Urologicznego URSL i ESWL należy stosować jako metody równorzędne. Nie ma jednoznacznych kryteriów dotyczących stosowania określonej metody⁽⁷⁾. Istotną rolę odgrywają: doświadczenie ośrodka wykonującego zabieg oraz rodzaj sprzętu, jakim dysponuje.

Wskazania i przeciwwskazania do wykonania zabiegów endoskopowych nie są stałe, wraz z rozwojem wiedzy i nabywaniem doświadczeń są okresowo uaktualniane. Rozwój chirurgii małoinwazyjnej i miniaturyzacja sprzętu pozwalają na coraz szersze zastosowanie technik endoskopowych w urologii dziecięcej.

W ostatnich latach obserwuje się coraz częstsze zastosowanie laparoskopii w urologii, która wypiera operacje otwarte. Dotyczy to również kamicy układu moczowego. Wskazaniem do laparoskopii są złogi towarzyszące wadzie układu moczowego, np. zwężeniu połączenia miedniczkowo-moczowodowego. Wówczas w trakcie zabiegu jednocześnie wykonuje się plastykę zwężenia. Laparoskopię wykonuje się w przypadku usuwania kamieni z nerki podkowiastej. Wskazaniem do laparoskopii stanowią również duże złogi zlokalizowane w moczowodzie, których nie można leczyć metodami ESWL i/lub endoskopowo. Do zalet zabiegów laparoskopowych należą: krótki czas powrotu do zdrowia i pełnej aktywności oraz dobry efekt kosmetyczny.

PCNL

W przypadku utrudnionego odpływu moczu metodą z wyboru staje się PCNL. Zasadą przeszkronej nefrolitotrypsji jest usuwanie złożeń przez przetokę wytworzoną w wyniku nakłucia. Metoda PCNL zalecana jest do usuwania złożeń zlokalizowanych w układzie kielichowo-miedniczkowym nerki oraz w górnym odcinku moczowodu. Wskazaniem do jej zastosowania stanowią duże (powyżej 2 cm) kamienie zlokalizowane w kielichu dolnym, w uchyłkach kielichowych oraz złogi blokujące przejście miedniczkowo-moczowodowe, których prawdopodobieństwo wydalania po ESWL jest małe. Wskazaniem do leczenia metodą PCNL są również nieudane próby ESWL.

Przeciwwskazaniem do wykonania PCNL stanowią: koagulopatia, wady anatomiczne nerki i układu kostnego uniemożliwiające nakłucie nerki, gruźlica i ciąża. Do opisywanych w piśmiennictwie powikłań PCNL należą:

uszkodzenia sąsiadujących organów (wątroby, pęcherzyka żółciowego, jelita cienkiego), krwawienie śród- i pooperacyjne, przetoka tętniczo-żylna, tętniak rzekomy, uszkodzenie naczynia żylnego lub tętniczego, rozległe uszkodzenie miedniczki nerkowej, *pneumohydrothorax*, krwiak okołonerkowy, zacieki moczu okołonerkowy, zatrucie wodne, kamica resztkowa, przetoka moczowa, przetrwałe zakażenie układu kielichowo-miedniczkowego, zwężenie połączenia miedniczkowo-moczowodowego, ostre powikłania sercowo-naczyniowe. Skuteczność zabiegów PCNL jest wysoka. Dla złożeń o średnicy około 1 cm wynosi 100%, a dla złożeń większych niż 2 cm – 94%.

OPERACJE OTWARTE

Operacje otwarte w kamicy nerkowej wykonuje się obecnie w przypadkach znacznego wodonercza, obecności licznych złożeń w obrębie nerek, po nieudanych zabiegach endoskopowych i ESWL, w patologicznej otyłości. Ponadto przeprowadza się je w przypadku złożeń w nerce przeszczepionej lub ektopowej, gdzie ESWL i PCNL są nieskuteczne lub niemożliwe, oraz w przypadkach nieprawidłowości anatomicznych (zwężenie szyi kielicha, zwężenie połączenia miedniczkowo-moczowodowego, kamień w uchyłku kielicha przedniego), często z jednoczasową korekcją wady.

W operacjach otwartych pojedyncze złoże usuwa się w całości. Fragmenty złożeń pozostają najczęściej po leczeniu kamicy odlewowej, gdzie trudno doszczętnie usunąć konkrementy, oraz w kamicy mnogiej. Skuteczność usunięcia złożeń odlewowych struwitowych podczas operacji otwartych wynosi około 85%.

Z uwagi na długoletnie doświadczenia w operacyjnym leczeniu kamicy układu moczowego i dobrym opanowaniu technik operacyjnych nie obserwuje się często powikłań.

Powikłania wczesne w operacjach otwartych występują u 17-45% pacjentów, późne dotyczą 30% chorych⁽⁴⁵⁻⁴⁶⁾. Wczesne powikłania najczęściej dotyczą zaburzeń oddechowych bądź wytworzenia przetoki moczowej. Do powikłań późnych należą powstałe przetoki, upośledzenie funkcji nerek, zakażenia. Obecnie, w dobie rozwoju małoinwazyjnych metod leczenia kamicy układu moczowego, operacyjne usuwanie złożeń zostało znacznie ograniczone.

LASERY

Na początku lat 90. do kruszenia kamieni moczowych zaczęto używać laserów. Używane były lasery wielu typów, różniące się długością fali światła, mocą oraz typem emisji (emisja pulsacyjna lub ciągła). Obecnie w urologii stosuje się różne typy laserów, na przykład neodymowy, holmowy. Ich niewątpliwą zaletą jest łatwe rozsypywanie kruszonego kamienia „w pył”. Wadą

jest głęboka penetracja tkanek, co nie pozwala na pełną i bezpieczną kontrolę działania lasera przez operującego. Wielu urologów upatruje w laserach złotego standardu w endoskopowym leczeniu kamicy układu moczowego, ale doświadczenia są jeszcze zbyt małe^(38,47).

PIŚMIENNICTWO:

BIBLIOGRAPHY:

1. Kane C.J., Bolton D.M., Stoller M.L.: Current indications for open stone surgery in an endourology center. *Urol.* 1995; 45: 218-221.
2. Paik M.L., Wainstein M.A., Spirnack J.P. i wsp.: Current indications for open stone surgery in the treatment of renal and ureteral calculi. *J. Urol.* 1998; 159: 374-378, discussion 378-379.
3. Morse R., Resniek M.: Ureteral calculi: natural history and treatment in an era of advanced technology. *J. Urol.* 1991; 145: 263-265.
4. Olpiński M., Borówka A., Krzeski T. i wsp.: ESWL u dzieci. *Urol. Pol.* 1992; 45: 87-91.
5. Bar K., Starownik R.: Małoinwazyjne metody leczenia kamicy układu moczowego. *Przegl. Urol.* 2006; 6: 25-27.
6. Olpiński M., Borówka A., Krzeski T., Judycki J.: Leczenie kamicy odlewowej nerek u dzieci metodą ESWL. *Urol. Pol.* 1991; 44: 118-122.
7. Tiselius H.G., Ackermann D., Alken P. i wsp.: Guidelines on urolithiasis. European Association of Urology, 2005.
8. Bromber K.: Litotrypsja pozaustrojowa (ESWL) a ureteroskopia (URSL) w leczeniu kamicy dolnego odcinka moczowodu. *Przegl. Urol.* 2009; 2: 34-36.
9. Bar K., Szkodny A., Szewczyk W. i wsp.: Analiza powikłań po zabiegach ESWL. *Urol. Pol.* 1992; 45: 199-201.
10. Lingeman J.E., Woods J., Toth P.D. i wsp.: The role of lithotripsy and its side effects. *J. Urol.* 1989; 141: 739-797.
11. Schmidt M.E., Sharma S., Schoeneich G. i wsp.: Acute complications during and after extracorporeal shock-wave lithotripsy. *Indian J. Urol.* 2001; 17: 118-120.
12. Ferenz T., Antoniewicz A., Borówka A. i wsp.: Wpływ kruszenia kamieni nerkowych falą wstrząsową wyzwalaną pozaustrojowo (ESWL) na generację endoteliny (ET) w aspekcie rozwoju nadciśnienia tętniczego (doniesienie wstępne). *Urol. Pol.* 1995; 48: 118-123.
13. Konecki T., Frieske I., Kuśmierk J., Sosnowski M.: Ocena wpływu litotrypsji pozaustrojowej (ESWL) na czynność nerek na podstawie parametrycznych obrazów klirensu nerkowego. *Urol. Pol.* 2008; 61 (supl. 1): 24-25.
14. Trombetta C., Berretta A., Siracusano S. i wsp.: Evaluation of hematochemical parameters and renal echography after ESWL. *Eur. Urol.* 1992; 21 (supl. 1): 53-56.
15. Grote R., Dohring W., Aeikens B.: Computertomographischer und sonographischer Nachweis von renalen und perirenen Veränderungen nach einer ESWL. *Fortschr. Röntgenstr.* 1986; 144: 434-439.
16. Leniann J. Jr, Taylor A.J., Collier B.D., Lipchik E.O.: Kidney hematoma due to extracorporeal shock wave lithotripsy causing renin mediated hypertension. *J. Urol.* 1991; 145: 1238-1241.
17. Krishnamurthi V., Strem S.B.: Long-term radiographic and functional outcome of extracorporeal shock wave lithotripsy induced hematomas. *J. Urol.* 1995; 154: 1673-1673.
18. Knapp P.M., Kulb T.B., Lingeman J.E. i wsp.: Extracorporeal shock wave lithotripsy induced perirenal hematoma. *J. Urol.* 1988; 139: 700-703.

19. Kostakopoulos A., Stavropoulos N.J., Macrychoritis C. i wsp.: Subcapsular hematoma due to ESWL: risk factors. A study of 4247 patients. *Urol. Int.* 1995; 55: 21-24.
20. Czaplicki M., Jakubczyk T., Borkowski A. i wsp.: ESWL u chorych na hemofilię. *Urol. Pol.* 1998; 51: 410-418.
21. Constantinides C., Recker F., Jaeger P., Hauri D.: Extracorporeal shock wave lithotripsy as monotherapy of staghorn renal calculi: 3 years of experience. *J. Urol.* 1989; 142: 1415-1418.
22. Bierkens A.F., Hendriks A.J., Lemmens W.A., Debruyne F.M.: Extracorporeal shock wave lithotripsy for large renal calculi: the role of ureteral stents. A randomized trial. *J. Urol.* 1991; 145: 699-702.
23. Morris N.S., Stickler D.J., McLean R.J.: The development of bacterial biofilms on indwelling catheters. *World J. Urol.* 1999; 17: 345-350.
24. Stickler D.J., Jones S.M., Adusei G.O., Waters M.G.: A Sensor to detect the early stages in the development of crystalline *Proteus mirabilis* biofilm on indwelling bladder catheters. *J. Clin. Microbiol.* 2006; 44: 1540-1542.
25. Sulaiman M.N., Bucholz N.P., Clark P.B.: The role of ureteral stent placement in the prevention of steinstrasse. *J. Endourol.* 1999; 13: 151-155.
26. Al-Awadi K.A., Halim H.A., Kehinde E.O., Al-Tawheed A.: Steinstrasse: a comparison of incidence with and without J stenting and the effect of J stenting on subsequent management. *Br. J. Urol. Int.* 1999; 84: 618-621.
27. Madbouly K., Sheir K.Z., Elsobky E. i wsp.: Risk factors for the stone formation of a steinstrasse after extracorporeal shock wave lithotripsy. *J. Urol.* 2002; 167: 1239-1242.
28. Soyupek S., Armagan A., Kosar A. i wsp.: Risk factors for the formation of a steinstrasse after shock wave lithotripsy. *Urol. Int.* 2005; 74: 323-325.
29. Picramenos D., Deliveliotis C., Alexopoulou K. i wsp.: Extracorporeal shock wave lithotripsy for renal stones in children. *Urol. Inter.* 1996; 56: 86-90.
30. Gomuła A.: Usuwanie złożeń z moczowodu na drodze endoskopowej. *Urol. Pol.* 1989; 42, 1.
31. Bieniec W., Pawłowski W., Myrta J., Gnacik W.: Własne doświadczenia w leczeniu kamicy dolnego odcinka moczowodu za pomocą ureterorenoskopii. *Urol. Pol.* 1995; 48, 3.
32. Jeromin L., Sosnowski M.: Powikłania po ureterorenoskopii (URS) w diagnostyce i leczeniu chorób moczowodu. *Urol. Pol.* 1992; 45, 3.
33. Arrabal M.M., Ocete M.C., Mijan Ortiz J.L. i wsp.: Methodology and limits of outpatient ureteroscopy. *Arch. Esp. Urol.* 2006; 59, 3: 44.
34. Krambeck A.E., Murat F.J., Gettman M.T. i wsp.: The evolution of ureteroscopy: a modern single-institution series. *Mayo Clin. Proc.* 2006; 81, 4.
35. Lindqvist K., Holmberg G., Peeker R., Grenabo L.: Extracorporeal shock-wave lithotripsy or ureteroscopy as primary treatment for ureteric stones: a retrospective comparing two different treatment strategies. *Scand. J. Urol. Nephrol.* 2006; 40, 2.
36. Roslan M., Zachalski W., Bagińska J., Krajka K.: Zabiegowe metody leczenia kamicy moczowej. *Forum Nefrologiczne* 2009; 2, 3: 196-201.
37. Zhong W., Zeng G., Cai Y. i wsp.: Treatment of lower urethral calculi with extracorporeal shock-wave lithotripsy and pneumatic ureteroscopic lithotripsy: a comparison of effectiveness and complications. *CMJ* 2003; 116: 1001-1003.
38. Lam J.S., Greene T.D., Gupta M.: Treatment of proximal ureteral calculi: holmium: YAG laser ureterolithotripsy versus extracorporeal shock wave lithotripsy. *J. Urol.* 2002; 167: 1972-1976.
39. Bolin G.B., Belis J.A.: Outpatient fragmentation of ureteral calculi with mini ureteroscopes and laser lithotripsy. *J. Endourol.* 1994; 8: 341-343.
40. Harmon W.J., Sershon P.D., Blute M.L. i wsp.: Ureteroscopy: current practice and long-term complications. *J. Urol.* 1997; 157: 28-32.
41. Seeger A.R., Rittenberg M.H., Bagley D.H.: Ureteropyeloscopy removal of ureteral calculi. *J. Urol.* 1988; 139: 1180-1183.
42. Kriegmair M., Schmeller N.: Paraureteral calculi caused by ureteroscopic perforation. *Urol.* 1995; 45: 578-580.
43. Menon M., Parulkar B.G., Drach G.W.: Urinary lithiasis, etiology, diagnosis and medical management. W: Campbell's Urology. W.B. Saunders, London 1998: 2661-2733.
44. Schulz-Lampel D., Lampel A.: Chirurgiczne metody leczenia kamicy u dzieci. *Wyd. pol., European Urology Update series*, 2001; 3: 19-28.
45. Furlow W.L., Bucchiere J.J.: The surgical fate of ureteral calculi: review of Mayo Clinic experience. *J. Urol.* 1976; 116: 559-661.
46. Boyce W.H., Elkins I.D.: Reconstructive renal surgery following anatomic nephrolithotomy: follow up of 100 consecutive cases. *Urol.* 1974; 111: 307-312.
47. Jeon S.S., Hyun J.H., Lee K.S.: A comparison of holmium: YAG laser with Lithoclast lithotripsy in ureteral calculi fragmentation. *Int. J. Urol.* 2005; 12: 544-547.