**dr hab. n. med. Beata Jurkiewicz, prof. CMKP**[1]
**dr n. med. Joanna Samotyjek**[2]
Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego, Warszawa

# KAMICA UKŁADU MOCZOWEGO CHOROBĄ CYWILIZACYJNĄ

## UROLITHIASIS AS A CIVILIZATION DISEASE

**Streszczenie**

Kamica układu moczowego jest chorobą przewlekłą, w której złogi odkładają się w układzie kielichowo-miedniczkowym nerek lub w drogach moczowych. Bezpośrednią przyczyną powstawania złogów jest zaburzenie proporcji pomiędzy różnymi składnikami moczu zwykle występującymi u zdrowego człowieka a stężeniem substancji zapobiegających krystalizacji. Występuje u człowieka w każdym wieku. Stwierdzana jest nawet u niemowląt i noworodków. Zmiana trybu życia, unikanie aktywności fizycznej, zmiana diety, spożywanie żywności wysokoprzetworzonej, epidemia otyłości spowodowały szybki wzrost zachorowalności. Uważa się, że w krajach rozwiniętych i rozwijających się przybywa chorych na kamicę układu moczowego do 10% rocznie. W ostatnich latach światowe organizacje uznały kamicę układu moczowego za chorobę cywilizacyjną. Na całym świecie powstają ośrodki zajmujące się diagnozowaniem, leczeniem zachowawczym i operacyjnym oraz profilaktyką powstawania złogów. Leczenie kamicy jest interdyscyplinarne. Usuniecie złogu nie stanowi o wyleczeniu pacjenta. Wprawdzie wprowadzenie najnowocześniejszych, małoinwazyjnych

[1] https://orcid.org/0000-0001-5112-3316, beata.jurkiewicz@szpitaldziekanow.pl
[2] https://orcid.org/0000-0002-3955-6685, joanna.samotyjek@szpitaldziekanow.pl
Jurkiewicz, B., Samotyjek, J. (2025). *Kamica układu moczowego chorobą cywilizacyjną*. W: E. Rutkowska, D. Wysokińska (red.), *Dyscypliny komplementarne fizjoterapii – edycja druga* (s. 17-34). Biała Podlaska: Akademia Bialska im. Jana Pawła II. https://doi.org/10.29316/9788368103250_2

procedur (ESWL, URSL, PCNL, RIRS) zmieniło profil zabiegów stosowanych w kamicy układu moczowego, ale najważniejsze jest określenie rodzaju kamicy i w jaki sposób można uzyskać remisję. Najczęstszą kamicą jest metaboliczna kamica szczawianowo-wapniowa stanowiąca ponad 80% wszystkich przypadków. Leczenie jest wieloletnie, wymagające zaangażowania wielu specjalistów z różnych dziedzin, którzy zadbają o to, aby zmniejszyć niekorzystny wpływ tej choroby na funkcję nerek i całego układu moczowego.

**Słowa kluczowe**: kamica moczowa, choroba cywilizacyjna, leczenie małoinwazyjne, dieta

## Abstract

Urolithiasis is a chronic disease in which deposits accumulate in the renal pelvis or urinary tract. The direct cause of stone formation is an imbalance between the various components of urine normally found in healthy individuals and the concentration of substances that prevent crystallization. It occurs in people of all ages. It has even been found in infants and newborns. Lifestyle changes, avoidance of physical activity, dietary changes, consumption of highly processed foods, and the obesity epidemic have caused a rapid increase in the incidence of this condition. It is estimated that in developed and developing countries, the number of patients with urinary tract stones is increasing by up to 10% annually. In recent years, global organizations have recognized urolithiasis as a disease of civilization. Centers for diagnosis, conservative and surgical treatment, and prevention of stone formation are being established around the world. The treatment of urolithiasis is interdisciplinary. Removal of the stone does not guarantee a cure for the patient. Although the introduction of state-of-the-art, minimally invasive procedures (ESWL, URSL, PCNL, RIRS) has changed the profile of treatments used in urolithiasis, the most important thing is to determine the type of stone and how remission can be achieved. The most common type of urolithiasis is metabolic oxalate-calcium urolithiasis, accounting for over 80% of all cases. Treatment is long-term, requiring the involvement of many specialists from various fields who will ensure that the adverse effects of this disease on the function of the kidneys and the entire urinary tract are reduced.

**Keywords:** urolithiasis, civilization disease, minimally invasive procedures, diet

**Wstęp**

Kamica układu moczowego znana była już w starożytności. Pierwsze wzmianki o kamicy znajdują się w dokumencie (egipski papirus) opisującym postępowanie w przypadku wystąpienia bólu o charakterze kolki nerkowej i pochodzą z 1550 roku p.n.e. W starożytnej Grecji zajmowano się już usuwaniem kamieni moczowych, co zostało opisane w „Chorobach nerek i pęcherza moczowego" Rufusa z Efezu.

Hipokrates również pisał o kamicy. Niestety nasz „ojciec medycyny" w swoim dziele o zasadach obowiązujących lekarzy napisał: „Nie będę operował chorych na kamicę".

Najstarszym zarejestrowanym znaleziskiem jest kamień pęcherza moczowego odnaleziony przez Elliota Smitha w miednicy małej mumii złożonej w starożytnym grobowcu egipskim w 4800 roku p.n.e.

Tworzące się złogi w drogach moczowych powstają z naturalnych składników moczu wydalanych przez nerkę. Nadmierna koncentracja w moczu składników, które występują w warunkach zdrowia lub pojawienie zawartości patologicznych powoduje powstawanie jądra krystalizacji i odkładania się minerałów powodujących wzrost rozmiarów złogu.

Nie od razu leczeniem kamicy zajmowali się lekarze – chirurdzy. Próbowano leczenia zachowawczego – ziołolecznictwa. W I wieku n.e. grecki lekarz, farmaceuta oraz botanik – Pedanius Discorides autor *„De Materia Medica"* opisał aż 29 roślin, które miały działanie rozkurczające na mięśnie dróg moczowych i rozpuszczały kamienie nerkowe. Należały do nich m.in.: rumianek, liść laurowy, mięta, mlecz. Niestety próby zniesienia bólu nie przyniosły oczekiwanych rezultatów, co spowodowało opracowanie coraz bardziej skomplikowanych rękoczynów mających na celu usunięcie złogów powodujących zastój moczu. Rozpoczęto od korzystania z cewników, które wprowadzano do cewki moczowej, by przy ich pomocy przesunąć kamień. Ból mijał lub zmniejszał się, jednak tylko w przypadku lokalizacji złogów w pęcherzu lub szyi pęcherza. Zachował się też opis

zabiegu przezkroczowego wykonanego przez Celsusa z Rzymu (Aulus Cornelius Celsus (ur. w 53 roku p.n.e, zm. ok. 7 roku n.e.) autor „*De medicina libri VIII"* („O medycynie ksiąg VIII").

Początkowo leczeniem tego schorzenia zajmowali się „litotomiści" (coś w rodzaju cyrulików) próbując usunąć złogi z dolnych dróg moczowych. Zabiegi te przeprowadzane bez znieczulenia, bez odpowiedniej aseptyki. Były bardzo bolesne i wiązały się z wysoką śmiertelnością pacjentów.

Dopiero XVIII wiek przyniósł ogromny przełom w leczeniu kamicy moczowej. W Paryżu Jean Civiale rozpoczął zabiegi poprzez cewkę moczową, które w 90% kończyły się sukcesem. Chorzy przeżywali te zabiegi. Ograniczono zakażenia układu moczowego i następowej sepsy.

Dalsze lata to już tylko sam rozwój medycyny zabiegowej i profilaktyki. Zauważono, że stosując odpowiednią dietę można uchronić się przez kolejnymi napadami kolki nerkowej i tworzeniem się złogów w układzie moczowym. Zalecano picie dużej ilości wody, stosowanie ziół powodujących poprawę wydalania drobnych złogów oraz ograniczono zakażenia.

**Epidemiologia**

Obecnie występowanie kamicy układu moczowego ocenia się na 10-15% całej populacji na świecie. Głównie w krajach wysokorozwiniętych i rozwijających się. W ciągu ostatnich 20 lat zaobserwowano 30% wzrost jej występowania w tych krajach. Przedstawiciele rasy białej chorują nawet dwukrotnie częściej niż rasy czarnej i żółtej (Romero, Akpinar, Assimos, 2010).

Według Międzynarodowej Organizacji Zdrowia (WHO) kamica układu moczowego jest drugą (po zakażeniach układu moczowego) chorobą, na leczenie której przeznaczane są największe nakłady finansowe na terenie Stanów Zjednoczonych i Europy. Koszt leczenia chorych przekracza 2 mld dolarów rocznie!

Krajami, w których zarejestrowano najwyższą zachorowalność są: Izrael (24% chorych), Arabia Saudyjska (20,1%), Turcja, gdzie

zapadalność w ciągu ostatnich 10 lat wzrosłą aż 5-krotnie (Ahmad, Nada, Farid, Haleem, Razack, 2015).

W Polsce brak dokładnych badań, ale szacuje się, że 10-12% populacji dotkniętych jest tym schorzeniem, w tym 2% dzieci do 18-tego roku życia. Częściej też chorują mężczyźni – prawie dwukrotnie (Szmigielska, Skrzypczyk, Pańczyk-Tomaszewska, 2019).

Czynnikami wpływającymi na wzrost zachorowalności są:

1. płeć – kobiety – szybki wzrost zachorowań,
2. zmiana stylu życia w krajach rozwiniętych:
   - czynniki dietetyczne – im większy obwód w pasie i wskaźnik masy ciała BMI tym większe ryzyko pojawienia się kamicy,
   - środowiskowe – zanieczyszczenie,
   - epidemia otyłości – chorzy z nadwagą wydalają większe ilości:
     - szczawianów,
     - kwasu moczowego,
     - sodu i fosforanów,
3. spożywanie napojów zawierających kwas ortofosforowy takich jak:
   - coca-cola,
   - sok grejpfrutowy,
   - sok jabłkowy,
   - sok pomidorowy,
4. antybiotykoterapia – zmniejszenie kolonizacji bakterii *Oxalobacter forminges* w przewodzie pokarmowym powoduje zwiększenie wchłaniania szczawianów,
5. wzrost zakażeń układu moczowego.

**Patogeneza powstawania**

W zależności od etiologii wyróżniamy różne rodzaje kamicy układu moczowego:

- kamicę metaboliczną,
- kamicę infekcyjną – głównie wywołaną przez bakterie wytwarzające ureazę,
- kamicę uwarunkowaną czynnikami środowiskowymi:

- przedawkowanie witaminy D3,
- leki krystalizujące się w drogach moczowych,
- błędy dietetyczne (nadmierne spożycie białka zwierzęcego, soli, glukozy),
- ciepły i gorący klimat wywołujący odwodnienie organizmu, nadmierne pocenie i ograniczenie ilości wydalanego moczu.

Najczęściej występującą kamicą metaboliczną jest kamica szczawianowo-wapniowa (prawie 80% przypadków): główna cecha to nadmierne wydalania wapnia, fosforanowo-wapniowa (około 10% przypadków), kamica z kwasu moczowego (około 6%) i inne postacie kamicy uwarunkowane genetycznie, jak: cystynuria, hiperoksaluria typu I-szego, choroba Denta, zespół Barttera.

Nadmierne wydalanie wapnia z moczem może mieć wiele przyczyn, od idiopatycznej hiperkalciurii do wzrostu poziomu wapnia w przebiegu schorzeń metabolicznych jelit, zaburzenia wchłaniania, osteoporozy, stosowania leków onkologicznych.

Głównym objawem kamicy jest kolka nerkowa – silny ból w okolicy lędźwiowej promieniujący wzdłuż moczowodu aż do pachwiny. Kolkę powoduje powstanie zaburzenia przepływu moczu z nerki do pęcherza i wzrost ciśnienia powyżej przemieszczającego się złogu. Część złogów ulega samoistnej ewakuacji – wydaleniu przez naturalne drogi moczowe, ale u 20% pacjentów konieczne jest wykonanie zabiegu – udrażniającego drogi moczowe.

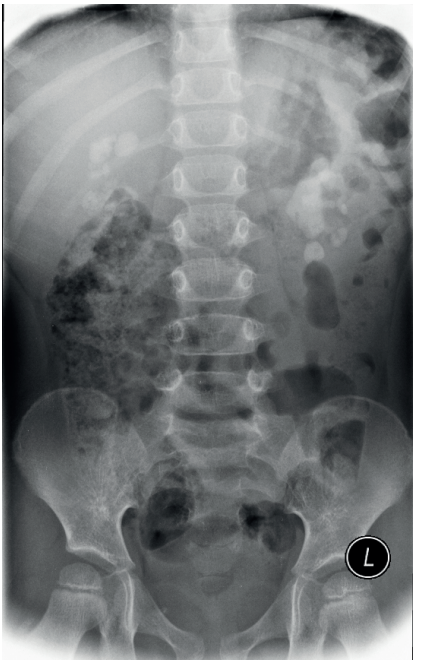
Brak interwencji chirurgicznej w uzasadnionych przypadkach może prowadzić do powstania:

- wodonercza z roponerczem,
- ropnia okołonerkowego,
- xantogranulomatozy,
- bezmoczu (w przypadku zablokowania obu moczowodów),
- ostrej i przewlekłej niewydolności nerek,
- uropatii zaporowej,
- nadciśnienia tętniczego,
- podwyższonego ryzyka udaru mózgu,
- sepsy.

Szczególna postać kamicy to nefrokalcynoza inaczej wapnica nerek. Jest to choroba charakteryzująca się odkładaniem zwapnień w tkance śródmiąższowej nerek, co powoduje uszkodzenie cewek i kłębuszków nerkowych. W szybkim tempie prowadzi do przewlekłej niewydolności nerek i w zaawansowanych przypadkach do konieczności leczenia nerkozastępczego. Leczeniem tej postaci zajmują się wyłącznie nefrolodzy, gdyż nieznane są możliwości chirurgicznego usuwania złogów z miąższu nerek.

**Diagnostyka i leczenie zachowawcze**

Głównym badaniem diagnostycznym w przypadku wystąpienia kolki nerkowej jest szeroko dostępne badanie ultrasonograficzne. Dzięki niemu możliwe jest określenie lokalizacji i wielkości złogu, ale również poszerzenia i zastoju w drogach moczowych powyżej złogu, Informacje te niezbędne są do podjęcia decyzji czy i jak pilnie należy usunąć złóg. Mniejsze zastosowanie mają badania obrazowe takie jak: RTG przeglądowe jamy brzusznej, tomografia komputerowa z kontrastem czy rezonans magnetyczny (rysunek 1).




**Rysunek 1.** Odlewowa kamica układu moczowego – zdjęcie przeglądowe
Źródło: materiały własne.

Po stwierdzeniu kamicy układu moczowego szczególnie u dziecka konieczne jest wykonanie szeregu badań określających rodzaj zaburzeń metabolicznych. U 50% dzieci dochodzi do ponownego wystąpienia objawów, w związku z tym przeprowadzenie właściwej diagnostyki jest niezbędne, aby można było w przyszłości zapobiegać nawrotom tej choroby oraz aby okres remisji był jak najdłuższy. Diagnostykę kamicy wykonuje się w warunkach hospitalizacji, w oddziałach nefrologii wykonując dobowe zbiórki moczu z określeniem zawartość różnych minerałów, z których najczęściej zbudowane są kamienie, tj.: wapń, szczawiany, fosfor, sód, potas, magnez, cytryniany, kwas moczowy, kreatynina i cystyny. Ważne jest też określenie pH moczu – niskie bądź bardzo wysokie pH sprzyja wytrącaniu się złogów i powstawaniu konglomeratów. Ponadto u pacjenta wykonuje się badania krwi (celem oceny poziomów minerałów w surowicy), badania ogólne moczu, posiewy moczu, badania endokrynologiczne (tarczyca, dna moczanowa, cukrzyca, nadczynność przytarczyc) oraz

ocenia się możliwość występowania chorób trzustki, jelit z zaburzeniami wchłaniania w przewodzie pokarmowym w wyselekcjonowanych przypadkach wykonywane są również badania genetyczne (Grenda, 2010).

W przypadku określenia rodzaju zaburzeń metabolicznych możemy wdrożyć dietę eliminacyjną, która wspomaga leczenia zachowawcze kamicy. Pozwala wydłużyć okresy remisji a czasami całkowicie zapobiec nawrotom choroby. Podstawowe zalecenia ogólne w każdym rodzaju kamicy polegają na obfitej podaży płynów, diecie bogatej w błonnik, warzywa, owoce z jednoczasowym zmniejszeniem podawania mięsa, ograniczeniem sodu (Szmigielska i in., 2019).

**Leczenie zabiegowe**

Jeszcze w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku w Polsce, 57% dzieci było leczonych operacyjnie, a odsetek nefrektomii z powodu kamicy wynosił ok. 5% (Jurkiewicz, 2022). Pojawiły się możliwości leczenia małoinwazyjnego, ale były one zarezerwowane do niewielkiej liczby pacjentów dorosłych mających dostęp do nielicznych ośrodków wyposażonych w najnowsze urządzenia. Pierwsze zabiegi URSL w Polsce wykonał prof. Leszek Jeromin w 1986 roku.

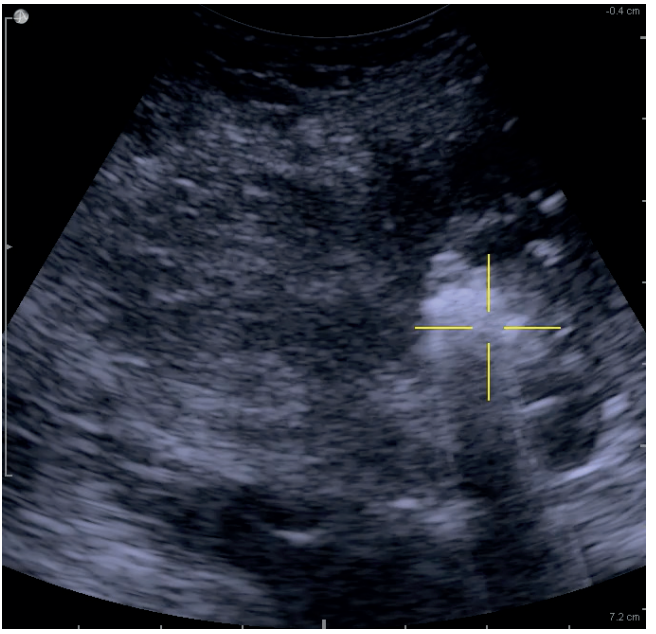
Obecnie zmiany technologiczne i miniaturyzacja sprzętu spowodowały, że w Polsce wszyscy chorzy mają dostęp do najnowszych technologii małoinwazyjnych a operacje otwarte nie przekraczają 2% leczonych przypadków.

We wszystkich oddziałach urologii dorosłej i w Centrum Leczenia Kamicy u dzieci działającego w szpitalu dziecięcym w Dziekanowie Leśnym wykonuje się wszystkie rodzaje zabiegów małoinwazyjnych mających na celu udrożnienie dróg moczowych i pozbycie się złogu.

Do najczęściej wykonywanych zabiegów zaliczamy: ESWL – *extracorporeal shockwave lithotripsy*, PCNL – *percutaneous nephrolithotomy*, URSL – *ureterolithotripsy*, RIRS – *retrograde intrarenal surgery*, cystolitotrypsję, uretrolitotrypsję.

Przy wyborze metody leczenia należy wziąć pod uwagę:
- rodzaj zaburzeń spływu moczu wywołany złogami,
- zakażenie układu moczowego,
- umiejscowienie kamienia,
- skład i wielkość złogu,
- anatomię układu moczowego,
- ochronę miąższu nerki,
- ograniczenie ekspozycji na promieniowanie rentgenowskie,
- dostępny sprzęt i doświadczenie wykonującego zabieg chirurga,
- zminimalizowanie ryzyka konieczności powtórzenia zabiegu.

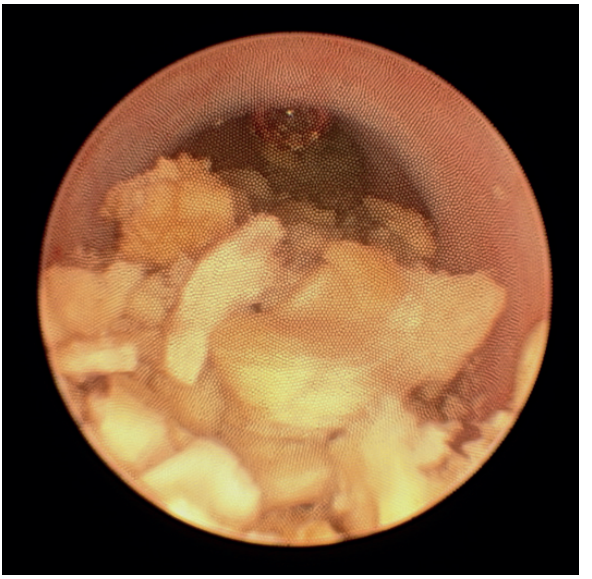
**ESWL** – jest najmniej inwazyjną metodą leczenia. Fala generowana pozaustrojowo lokalizowana na złogu wykorzystując zjawisko kawitacji powoduje jego dezintegrację na mniejsze fragmenty, które następnie są wydalane z organizmu wraz z moczem. Preferowaną metodą „namierzania" złogu jest ultrasonografia. Ogranicza ona narażenie pacjentów na promieniowanie rentgenowskie i jest szczególnie zalecana u najmłodszych pacjentów. Niestety większość aparatów do ESWL stosowanych w Polsce posiada wbudowane systemy – ramię C, za pomocą którego lokalizowane są złogi. Zabiegi trwają ok. 1 godz. Dzieci poniżej 10-tego roku życia mają wykonywane zabiegi w znieczuleniu ogólnym. Powyżej tego wieku stosuje się tylko sedację (leki uspokajające i p. bólowe). Wskazaniami do zabiegu są złogi zlokalizowane w górnej części układu moczowego (nerka, górny odcinek moczowodu) o wielkości od 5 mm do 2 cm (rysunek 2).




**Rysunek 2.** Złóg zlokalizowany pod kontrolą badania USG podczas zabiegu ESWL

Źródło: materiały własne.

Przeciwskazaniem do wykonania tego zabiegu są wady anatomiczne utrudniające odpływ moczu a tym samym ewakuację rozkruszonego złogu, zakażenie i zaburzenia układu krzepnięcia oraz otyłość. Możliwość wystąpienia powikłań jest niewielka: przejściowe krwawienie z moczem, niewielki krwiak okołonerkowy (ulega samoistnemu wchłonięciu), zakażenie układu moczowego. U dzieci częściej niż u dorosłych pacjentów może dojść do wytworzenia się tzw. „*stein strasse*" – drogi kamiczej (rysunek 3).



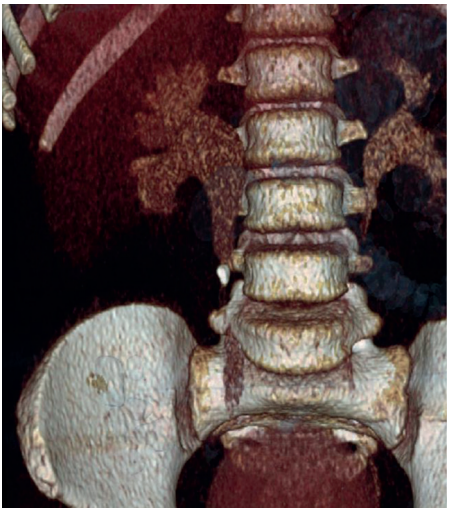
**Rysunek 3.** Droga kamicza w moczowodzie – obraz endoskopowy
Źródło: materiały własne.

Rozkruszone złogi układają się wzdłuż moczowodu – nie wypływają do pęcherza i powodują zastój moczu w górnych drogach moczowych. Konieczne jest wtedy wykonanie dodatkowej procedury – ureterolitotrypsji celem udrożnienia moczowodu (Straż-Żebrowska, Jung, Jobs, Bochniewska, 2010).

**PCNL** – jest to zabieg, w trakcie którego lekarz poprzez nakłucie skóry w okolicy nerki wprowadza nefroskop do układu zbiorczego nerki. Pod kontrolą ultrasonograficzną oraz fluoroskopii przy pomocy nefroskopu i użyciu litotryptorów pneumatycznych, ultradźwiękowych lub laserowych kamienie są skruszone i usunięte. Zabieg ten jest wykonywany w znieczuleniu ogólnym. Jest to jeden z najbardziej inwazyjnych zabiegów stosowanych u pacjentów z kamicą, szczególnie kiedy złogi w nerce są duże, wypełniają układ kielichowo-miedniczkowy, są twarde i nie poddają się kruszeniu za pomocą ESWL. Jak we wszystkich procedurach małoinwazyjnych przeciwwskazaniem są zaburzenia krzepnięcia u pacjenta i zakażenie układu moczowego. Duże ryzyko krwawienia i możliwość uszkodzenia otaczających narządów wymaga bardzo skrupulatnego kwalifikowania

pacjentów do tego rodzaju zabiegu i również dużego doświadczenia chirurga wykonującego zabieg PCNL (Kupajski, Tkocz, Ziaja, 2015).

**URSL** – ureterolitotrypsja, czyli rozkruszanie złogów położonych w moczowodzie (rysunek 4).



**Rysunek 4.** Złóg zlokalizowany w połowie długości moczowodu (uroTK)
Źródło: materiały własne.

Zabieg wykonywany jest w znieczuleniu ogólnym przy użyciu ureterorenoskopów. Endoskop ten wprowadzany jest do moczowodu wykorzystując naturalne drogi odpływu moczu, tj. poprzez cewkę i pęcherz moczowy aż do miejsca, w którym znajduje się złóg. Ureterorenoskopy sztywne i półsztywne o średnicy od 4,5 F (tzw. igłowy) do 20 F posiadają jeden lub dwa kanały robocze przez które wprowadzane są sondy różnego rodzaju, które kruszą złogi. Każda z sond: pneumatyczna, laserowa czy ultradźwiękowa ma inne zastosowanie i inną charakterystykę działania. Chirurg operujący wybiera najefektywniejszą opcję dla pacjenta, aby uzyskać najlepszy wynik zabiegu. W zależności od położenia, wielkości i twardości kamienia zabieg może trwać od 5 min do 1-2 godz. Stopień skomplikowania i efekt zabiegu jest zależny również od doświadczenia wykonującego zabieg chirurga, a „krzywa uczenia" jest stosunkowo długa. Pokruszony

złóg w moczowodzie pozostawiany jest do samoistnej ewakuacji. Po wykonaniu zabiegu u części pacjentów konieczne jest pozostawienie cewnika JJ „szynującego" drogi moczowe, ponieważ obrzęk śluzówki i resztki złogów mogą zablokować spływ moczu. Zabieg wymaga delikatności i dużej precyzji. Najcięższe powikłanie występujące przy tego typu zabiegach to możliwość urwania moczowodu na wysokości jego odejścia od miedniczki bądź wyrwania z ujścia moczowodowo-pęcherzowego. Powikłanie to występuje niezwykle rzadko. Częściej dochodzi do perforacji ściany moczowodu o różnej średnicy. Małe uszkodzenia można zaopatrzyć założeniem cewnika JJ i pozostawieniem do samoistnego wygojenia. Duże uszkodzenia należy zaopatrzyć operacyjne wykonując zabieg otwarty z wycięciem części uszkodzonego moczowodu i wykonania zespolenia „koniec do końca". Po zabiegu URSL należy kontrolować pacjenta przez co najmniej rok, wykonując kontrolne badania ultrasonograficzne, aby wykluczyć następowe zwężenie moczowodu wynikające ze zbliznowacenia odleżyny w miejscu rozkruszanego złogu lub oparzenia ściany sonda laserową użytą do kruszenia złogu (Jurkiewicz, Samotyjek, 2011).

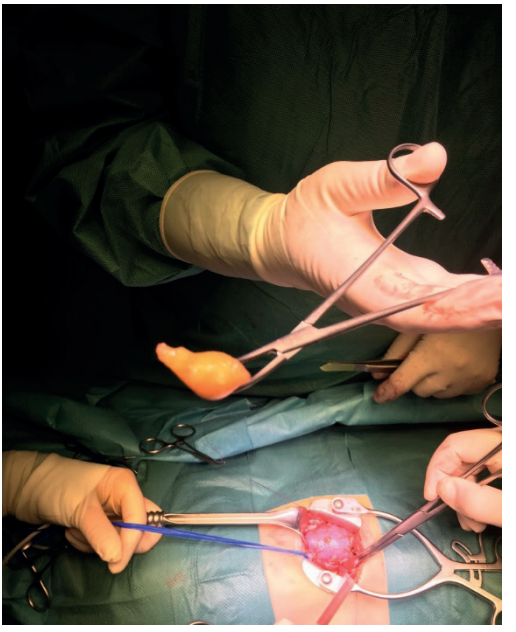
**RIRS –** endoskopowa chirurgia wewnątrznerkowa jest obecnie najnowocześniejszym i najbardziej złożonym zabiegiem małoinwazyjnym w leczeniu kamicy nerkowej. Poprzez naturalne drogi moczowe: cewkę, pęcherz moczowy, moczowód do wnętrza nerki wprowadza się giętki ureterorenoskop umożliwiający wziernikowanie całego układu kielichowo-miedniczkowego nerki. Zabieg jest wykonywany w znieczuleniu ogólnym. Początkowo wprowadza się wykorzystując drut hydrofilny, tzw. koszulkę dostępową, która umożliwia kilkakrotne bezpieczne wprowadzenie ureterorenoskopu do nerki oraz swobodny przepływ płynu płuczącego dzięki czemu ciśnienie wewnątrznerkowe jest stałe. Kanał roboczy ureterorenoskopu giętkiego jest zaprojektowany tylko do użycia sondy laserowej o różnej grubości i mocy. Zostały również zaprojektowane specjalne lasery używane głównie do litotrypsji posiadające specyficzne właściwości wykorzystywane do kruszenia twardych złogów. Złogi rozkruszane są na fragmenty wielkości poniżej 2 mm i ewakuowane w trakcie

samego zabiegu jak i pozostawiane do samoistnej ewakuacji po zabiegu. W Centrum Leczenia Kamicy w Dziekanowie Leśnym pracuje jedyny w Polsce robot Avicenna do endonawigacji wewnątrznerkowej pozwalający na większą precyzję zabiegu, poprawia widoczność, pozwala na lepszy dobór mocy lasera, skraca czasu zabiegu i zmniejsza dawkę promieniowania rentgenowskiego nawet o połowę co jest szczególnie ważne szczególnie w populacji pediatrycznej. Większość powikłań ma charakter łagodny i można je leczyć zachowawczo. Do rzadziej występujących możemy zaliczyć; krwiomocz, krwiaki okołonerkowe, uszkodzenie sklepiania kielichów nerkowych, miedniczki, zakażenie układu moczowego (urosepsę) czy zatrzymanie moczu. Niestety jest to procedura, która ze względu na średnicę używanych narzędzi nie może być stosowana u najmłodszych dzieci (Sadaf Karim, Hanna, Geraghty, Somani, 2020).

**Cystolitotrypsja –** zabieg usuwanie kamieni z pęcherza moczowego. Zwykle złogi w pęcherzu moczowym kwalifikowane do zabiegu są dużych rozmiarów. Powstają w wyniku zaburzeń odpływu moczu z pęcherza i są związane z występowaniem przeszkody podpecherzowej**.** Pierwotnie należy usunąć przeszkodę podpęcherzową, a dopiero w drugim etapie wykonać zabieg usunięcia złogu. Preferowaną metodą jest endoskopowa cystolitotrypsja polegająca na wprowadzenie do pęcherza cystoskopu kompaktowego a następnie poprzez kanał roboczy najbardziej efektywną sondą jest sonda ultradźwiękowa. Jej cechą charakterystyczną jest rozkruszanie złogu za pomocą fal ultradźwiękowych z jednoczasowym odsysaniem pokruszonych złogów. Zwykle duża masa złogu powoduje, że czas zabiegu wydłuża się i występuje konieczność wielokrotnego wprowadzania cystoskopu co może spowodować uszkodzenie cewki moczowej. W związku z tym czasami można zastosować przezskórną cystolitotrypsję nadłonową. Wprowadza się troakary do pęcherza pod kontrolą wzroku i poprzez wytworzone dojście usuwa się kleszczkami większe cząsteczki pokruszonego złogu co wydatnie skraca czas całego zabiegu (Tugcu i in., 2009).

**Uretrolitotrypsja –** kruszenie złogu, który znajduje się w cewce moczowej zwykle dotyczy płci męskiej. Szczególne przypadki to niemowlęta u których średnica cewki jest mała i nawet stosunkowo mały złóg może spowodować ostre zatrzymanie moczu powodując silne dolegliwości bólowe. W większości przypadków należy u takiego dziecka założyć cystofix do pęcherza moczowego (uzyskać swobodny wypływ moczu) i skierować dziecko do ośrodków referencyjnych, gdzie zostanie wykonane endoskopowe rozkruszenie złogu. Rodzaj zabiegu, rodzaj sondy, instrumentarium dobierze chirurg mający doświadczenie w wykonywaniu tego typu zabiegów.

**Leczenie operacyjne –** zabiegi otwarte nerek, moczowodów, pęcherza moczowego mają swoje znaczenie w leczeniu zabiegowym kamicy. Są jednak wykonywane bardzo rzadko a rozwój technik małoinwazyjnych prawie całkowicie wyeliminował konieczność wykonywania rozległych operacji. W ośrodkach zajmujących się leczeniem zabiegowym kamicy odsetek wykonywanych zabiegów nie przekracza 2% (rysunek 5).



**Rysunek 5.** Złóg cystynowy – operacja otwarta

Źródło: materiały własne.

Wskazania do operacji zostały tak zawężone, że stały się one ostatnią opcją leczenia, tylko wówczas, gdy nie można zastosować innych procedur (Honeck i in., 2009).

**Podsumowanie**

Leczenie kamicy układu moczowego jest zagadnieniem interdyscyplinarnym a usunięcie złogu jest tylko jednym z elementów leczenia, tj. usunięciem skutków zaburzeń metabolicznych. Przeprowadzona diagnostyka pozwala na określenie rodzaju kamicy i wdrożenie odpowiedniego leczenia zachowawczego które ma na celu zapobiegać tworzeniu się następnych złogów. Do zaleceń ogólnych nie zależnych od rodzaju kamicy należą: odpowiednia podaż płynów (głównie wody niskozmineralizowanej), dieta oparta na warzywach z ograniczeniem białka zwierzęcego, soli, cukrów i suplementów diety zawierających witaminy i minerały.

U tych pacjentów, którzy mają wskazania do leczenia zabiegowego konieczne jest zastosowanie procedur małoinwazyjnych ze względu na nawrotowość choroby. Jako pierwsza opcja powinna być rozważona litotrypsja pozaustrojowa (ESWL), a każde zastosowanie innej procedury jest wskazane tylko w przypadku niepowodzenia po leczeniu ESWL.

Najnowocześniejszą metodą jest RIRS (endoskopowa chirurgia wewnątrznerkowa) – procedura najmniej inwazyjna dla chorej nerki, ale również najtrudniejsza technicznie. Nadal jest ona wyzwaniem dla chirurgów wykonujących zabiegi endoskopowe.

**Literatura**

1. Ahmad, F., Nada, M. O., Farid, A. B., Haleem, M. A., Razack, S. M. A. (2015). Epidemiology of Urolithiasis with Emphasis on Ultrasound Detection: A Retrospective Analysis of 5371 Cases in Saudi Arabia. *Saudi J Kidney Dis Transpl*, *26*(2), 386-391. https://doi.org/10.4103/1319-2442.152557
2. Bochniewska, V., Jung, A., Jurkiewicz, B., Jobs, K. (2010). Metody zabiegowe w leczeniu kamicy układu moczowego u dzieci. *Pediatr Med Rodz*, *6*(4), 309-314.

3. Grenda, R. (2010). Diagnostyka schorzeń nerek i układu moczowego u dzieci i młodzieży – wybrane zagadnienia. *Forum Nefrologiczne*, *3*(1), 51-56.
4. Honeck, P., Wendt-Nordahl, G., Krombach, P., Bach, T., Häcker, A., Alken, P., Knoll, T., Michel, M. S. (2009). Does Open Stone Surgery Still Play a Role in the Treatment of Urolithiasis? Data of a Primary Urolithiasis Center. *Journal of Endourology*, *23*(7), 1209-1212. https://doi.org/10.1089/end.2009.0027
5. Jurkiewicz, B. (red.). (2022). *Kamica układu moczowego u dzieci*. Warszawa: PZWL.
6. Jurkiewicz, B., Samotyjek, J. (2011). Ureterolithiasis in children. *Archivio Italiano di Urologia e Andrologia*, *83*, 1.
7. Kupajski, M., Tkocz, M., Ziaja, D. (2015). Ocena czynników ryzyka mogących wpłynąć na ostateczny wynik zabiegów PCNL i URSL u chorych z nerką jedyną z uwzględnieniem wieku chorych, ich płci. *Chirurgia Pol*, *17*(1-2), 1-6.
8. Romero, V., Akpinar, H., Assimos, D. G. (2010). Kidney Stones: A Global Picture of Prevalence, Incidence and Associated Risk Factors. *Rev. Urol*, *12*(2-3), e86-96.
9. Sadaf Karim, S., Hanna, L. Geraghty, R., Somani, B. K. (2020). Role of pelvicalyceal anatomy in the outcomes of retrograde intrarenal surgery (RIRS) for lower pole stones: outcomes with a systematic review of literature. *Urolithiasis, 48*, 263-270. https://doi.org/10.1007/s00240-019-01150-0
10. Skrzypczyk, P., Pańczyk-Tomaszewska, M. (2019). Rzadkie postacie kamicy nerkowej. *Pediatr Med Rodz*, *15*(1), 38-41. https://doi.org/10.15557/PiMR.2019.0007
11. Straż-Żebrowska, E., Jung, A., Jobs, K., Bochniewska, V. (2010). Ocena czynności nerek u dzieci leczonych metodę ESWL – doniesienie wstępne. *Pediatr Med Rodz*, *6(*1), 48-53.
12. Szmigielska, A., Skrzypczyk, P., Pańczyk-Tomaszewska, M. (2019). Epidemiologia i rodzaje kamicy układu moczowego. *Pediatr Med Rodz*, *15*(1), 22-25. https://doi.org/10.15557/PiMR.2019.0004
13. Tugcu, V., Polat, H., Ozbay, B., Gurbuz, N., Eren, G. A., Tasci, A. I. (2009). Percutaneous versus Transurethral Cystolithotripsy. *Journal of Endourology*, *23*(2), 237-241. https://doi.org/10.1089/end.2008.0455