

Grażyna Krzemiń, Agnieszka Szmigielka, Katarzyna Jankowska-Dziadak,
Małgorzata Pańczyk-Tomaszewska

KAMICA ODLEWOWA NERKI U MAŁYCH DZIECI – OPIS DWÓCH PRZYPADKÓW

RENAL STAGHORN CALCULI IN SMALL CHILDREN – PRESENTATION OF TWO CASES

Katedra i Klinika Pediatrii i Nefrologii, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Polska

Streszczenie

Kamica moczowa u dzieci rozpoznawana jest z częstością 0,1-5%. U około 75-85% dzieci z kamicy stwierdza się czynniki predysponujące do jej wystąpienia: zaburzenia metaboliczne, nawracające zakażenia układu moczowego i/lub wady wrodzone. Kamica odlewowa nerki najczęściej jest następstwem zbyt późno rozpoznanych i nieskutecznie leczonych zakażeń układu moczowego wywołanych bakteriami wytwarzającymi ureazę, która rozkłada mocznik na amoniak i dwutlenek węgla. Prezentujemy 2 chłopców z kamicy odlewowej nerki rozpoznaną w wieku 8 i 31 miesięcy. Powodem wykonania badania USG jamy brzusznej u obu chłopców było zakażenie układu moczowego. Młodsze dziecko wcześniej nie demonstrowało żadnych objawów kamicy, u starszego w wywiadzie były nawracające zakażenia układu moczowego o etiologii *Proteus mirabilis*, epizody niepokoju i bólów brzucha. U obu chłopców na podstawie przeprowadzonych badań laboratoryjnych i obrazowych wykluczono podłoże metaboliczne kamicy i wadę układu moczowego. W leczeniu kamicy u młodszego dziecka dwukrotnie zastosowano zabieg litotrypsji falami uderzeniowymi wytwarzanymi pozaustrojowo (ESWL), u starszego zabieg ESWL połączony z operacyjnym usunięciem złogów. Chemiczny skład kamieni (struwit, apatyt) potwierdził infekcyjne podłoże kamicy. W czasie długofalowej kontroli w poradni nefrologicznej nie obserwowano nawrotów zakażeń układu moczowego. Ciśnienie tętnicze, USG układu moczowego oraz badania oceniające czynność nerek są prawidłowe. W przypadku nawrotów zakażeń układu moczowego należy brać pod uwagę obecność złogów w układzie moczowym. Kamica odlewowa u dzieci często nie daje żadnych objawów klinicznych i jest rozpoznawana przypadkowo w badaniu USG lub w trakcie zakażenia układu moczowego.

Słowa kluczowe: kamica nerkowa, kamienie infekcyjne, kamienie odlewowe, dzieci, czynniki ryzyka

Abstract

Urolithiasis in children occurs with the incidence of 0.1-5%. Risk factors such as metabolic disorders, recurrent urinary tract infections and/or congenital abnormalities of urinary tract are detected in 75-85% of children with urolithiasis. Staghorn calculi is associated with delayed diagnosis and treatment of urinary tract infection caused by specific organisms, which produce the enzyme urease, promoting generation of ammonia and hydroxide from urea. We present two boys with staghorn calculi recognized in 8th and 31st month of age. The reason for performing ultrasonography was urinary tract infection in both boys. The younger child was previously healthy, with no symptoms of urolithiasis, the older one had recurrent urinary tract infections caused by *Proteus mirabilis*, episodes of anxiety and abdominal pain. Laboratory test and imaging studies excluded congenital abnormalities in the urinary tract and typical metabolic causes of urolithiasis in both boys. Treatment of infection-related stones in the younger child included two extracorporeal shock-wave lithotripsy (ESWL). In the older child, both ESWL and operation were performed. Staghorn calculi were composed of mixtures of magnesium ammonium phosphate (struvite) and calcium carbonate (apatite) and confirmed to be identified as infection-related stones.

During follow-up in a nephrology outpatient clinic, values of blood pressure, renal ultrasonography, kidney function test were normal and no symptoms of urinary tract infections were clinically present. In patients with recurrent urinary tract infections, urolithiasis should be taken into consideration. The majority of staghorn calculi is often asymptomatic and can be diagnosed with an ultrasonography study performed routine or during urinary tract infection.

Key words: nephrolithiasis, infection stones, staghorn calculi, children, risk factors

DEV PERIOD MED. 2016;XX,1:23-26

WSTĘP

W ostatnich 25 latach obserwowany jest wzrost zachorowań na kamicy układu moczowego [1]. Równocześnie jest ona wcześniej i lepiej diagnozowana. Częstość występowania kamicy u dzieci jest trudna do oceny ze względu na duże różnice w poszczególnych obszarach geograficznych. Na terenach Azji Południowo-Wschodniej, w rejonie Morza Śródziemnego, w Indiach i Pakistanie kamica występuje endemicznie [1, 2, 3]. W Europie Zachodniej i w Stanach Zjednoczonych rozpoznawana jest z częstością 0,1-5% [4]. Pacjenci pediatryczni stanowią 1-5% wszystkich osób chorujących na kamicy [1, 2]. W populacji dorosłych kamica częściej rozpoznawana jest u mężczyzn niż u kobiet, dane dotyczące populacji dziecięcej są rozbieżne [1, 2, 3]. Ryzyko nawrotu kamicy jest większe u dzieci niż u dorosłych i wynosi 16-20% [2].

U 75-85% dzieci z kamicy moczową stwierdza się czynniki predysponujące do jej wystąpienia: zaburzenia metaboliczne, nawracające zakażenia układu moczowego (ZUM) i/lub wady wrodzone [1, 2, 5]. Zaburzenia metaboliczne występują u 40-63% dzieci z kamicy, najczęściej hiperkalciuria, hipocytraturia, hiperoksaluria, hiperurikozuria i cystynuria [1, 2, 5, 6]. U większości dzieci kamienie powstają w górnych drogach moczowych i zawierają szczawian lub fosforan wapnia. W rejonach endemicznych najczęściej są zbudowane z moczanów amonowych lub kwasu moczowego i zlokalizowane są w pęcherzu moczowym [2, 3, 7].

OPIS PRZYPADKÓW

Przypadek 1

Chłopiec w wieku 8 miesięcy został przyjęty do Kliniki Nefrologii z powodu ZUM o etiologii *Pseudomonas aeruginosa*. W wieku 6 i 7 miesięcy był leczony antybiotykami z powodu zakażeń dróg oddechowych przebiegających z gorączką. Badań moczu nie wykonywano. W badaniu USG jamy brzusznej stwierdzono w kielichach nerki lewej kamienie o średnicy 7-11 mm. Układ kielichowo-miedniczkowy i moczowód nie były poszerzone. Przegładowe zdjęcie RTG jamy brzusznej wykazało kamień odlewowy w nerce lewej oraz złóg średnicy 7 mm w rzucie lewego moczowodu. Cystouretrografia mikcyjna była prawidłowa. W scyntygrafii dynamicznej nerek ^{99m}Tc-EC uwidoczono obustronne zmiany pozapalne i poszerzenie lewego układu kielichowo-miedniczkowego i moczowodu bez utrudnionego wydalania. Udział nerki

lewej w oczyszczaniu 46%, prawej 54% (100% ERPF dla obu nerek). Wywiad rodzinny był obciążony kamicy u dziadka. W wykonanych badaniach laboratoryjnych krwi stwierdzono prawidłowy jonogram, gazometrię, stężenie kreatyniny, kwasu moczowego, fosfatazy alkalicznej, witaminy 25OH-D₃ i PTH; w badaniach moczu test metaboliczny, profil kwasów organicznych metodą chromatografii gazowej-spektroskopii masowej (GC-MS), wskaźniki krystalizacji, wydalanie szczawianów i cytrynianów były prawidłowe, dobowy profil pH moczu wynosił 6,6-7,4. W wieku 9 miesięcy dziecko wydzieliło złóg średnicy 3 mm. Badanie chemicznego składu kamienia wykazało obecność fosforanu i szczawianu wapnia oraz fosforanu amonowo-magnezowego. U chłopca dwukrotnie wykonano zabieg ESWL, uzyskano całkowite usunięcie złożeń z dróg moczowych. W czasie 9 lat kontroli w poradni nefrologicznej nie obserwowano nawrotów ZUM. Ciśnienie tętnicze, USG układu moczowego oraz badania oceniające czynność nerek są prawidłowe.

Przypadek 2

Chłopiec w wieku 24 miesięcy był leczony z powodu ZUM o etiologii *Proteus mirabilis*. W ciągu następnych 7 miesięcy przeżył 6 nawrotów ZUM o etiologii *Proteus mirabilis*, leczony ambulatoryjnie antybiotykami lub kotrimoxazolem. Okresowo u dziecka występowały epizody niepokoju, bóle brzucha, wymioty, stany gorączkowe o niejasnej etiologii. Badanie USG jamy brzusznej wykonane w wieku 31 miesięcy wykazało w nerce prawej twory hiperechogenne wypełniające miedniczkę i kielichy, odpowiadające kamicy odlewowej, układ kielichowo-miedniczkowy i moczowód nie były poszerzone. Przegładowe zdjęcie RTG jamy brzusznej i urografia uwidocznily kamień odlewowy w nerce prawej, cystouretrografia mikcyjna była prawidłowa, w scyntygrafii dynamicznej nerek ^{99m}Tc-EC uwidoczono obustronne zmiany pozapalne, udział nerki lewej w oczyszczaniu 56%, prawej 44% (100% ERPF dla obu nerek). Wywiad rodzinny w kierunku kamicy ujemny. Badania laboratoryjne krwi: jonogram, gazometria, stężenie kreatyniny, kwasu moczowego, fosfatazy alkalicznej, witaminy 25OHD₃ i PTH i moczu – test metaboliczny, profil kwasów organicznych metodą GC-MS, wskaźniki krystalizacji, wydalanie szczawianów i cytrynianów prawidłowe, dobowy profil pH moczu 6,5-8,0. W wieku 2 lat i 10 miesięcy u dziecka wykonano zabieg ESWL połączony z operacyjnym usunięciem złożeń z nerki. Badanie chemicznego składu kamienia wykazało obecność fosforanu i szczawianu

wapnia oraz struwitu. W ciągu 15 lat kontroli w poradni nefrologicznej nie obserwowano nawrotów ZUM, ciśnienie tętnicze, USG układu moczowego oraz badania oceniające czynność nerek są prawidłowe.

OMÓWIENIE

Objawy kliniczne kamicy układu moczowego zależą od wieku. U starszych dzieci są podobne do obserwowanych u dorosłych, u młodszych występują bóle brzucha o różnej lokalizacji, zaburzenia oddawania moczu, krwinkomocz/krwiomocz. U niemowląt dominują objawy niespecyficzne: okresowy niepokój i wzdęcie brzucha sugerujące kolikę jelitową, wymioty, biegunka. Około 20% dzieci nie demonstruje żadnych objawów klinicznych, a obecność złogów w drogach moczowych jest rozpoznawana przypadkowo lub w trakcie diagnostyki z powodu ZUM lub innych objawów chorobowych [2, 3].

U pierwszego chłopca wskazaniem do wykonania badania USG jamy brzusznej w wieku 8 miesięcy było ZUM; wcześniej nie demonstrował żadnych objawów klinicznych kamicy. U drugiego dziecka badanie USG wykonano w wieku 31 miesięcy z powodu wielokrotnych nawrotów ZUM o etiologii *Proteus mirabilis*; w przeszłości obserwowano epizody niepokoju, bóle brzucha, wymioty, stany podgorączkowe o niejasnej etiologii, które mogły wskazywać na kolikę nerkową.

Zakażenia układu moczowego występują u 20-25% dzieci z kamica, u większości są powikłaniem, a nie przyczyną kamicy [1, 3]. Podłoże infekcyjne jest rozpoznawane u 5-20% dzieci z kamica [6, 7, 8]. Do wystąpienia kamicy dochodzi w następstwie zakażeń wywołanych bakteriami wytwarzającymi ureazę – najczęściej *Proteus*, rzadziej *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Morganella morgani*, *Providencia*, *Citrobacter*, *Enterococcus*, *Staphylococcus aureus*. Ureaza rozkłada mocznik na amoniak i dwutlenek węgla, co prowadzi do wzrostu jonów amonowych i węglanowych w moczu. Alkaliczacja moczu sprzyja powstaniu złogów złożonych z fosforanu amonowo-magnezowego (struwit) i/lub fosforanu wapnia (apatyt) [3, 9]. Do samoistnej krystalizacji apatyty dochodzi przy pH moczu $\geq 6,6$, struwitu przy $\text{pH} \geq 7,1$. Złogi te mają skłonność do szybkiego powiększania się, rozgałęziania i tworzenia form odlewowych w obrębie układów kielichowo-miedniczkowych, kształtem przypominających koralowce lub rogi jelenia [1, 9]. Złogi struwitowe powstają wyłącznie w czasie ZUM, ponieważ ureaza produkowana jest tylko przez bakterie i nie występuje w jałowym moczu. Kamica odlewowa najczęściej jest następstwem zbyt późno rozpoznanych i nieskutecznie leczonych nawrotów zakażeń drobnoustrojami wytwarzającymi ureazę. Rzadziej kamienie odlewowe są następstwem zaburzeń metabolicznych i powstają z kwasu moczowego, szczawianu wapnia lub cystyny [10]. Kamienie zlokalizowane w obrębie kielichów lub w formie odlewowej na ogół nie powodują żadnych objawów klinicznych, stąd często rozpoznawanie są przypadkowo.

Wady rozwojowe układu moczowego rozpoznawane są u 10-30% dzieci z kamica [1, 2]. Do wystąpienia kamicy predysponują wszystkie nieprawidłowości anatomiczne

i czynnościowe utrudniające odpływ moczu np. odpływ pęcherzowo-moczowodowy, wrodzone wady rozwojowe, torbiele nerek, pęcherz neurogeny. Uropatia zaporowa częściej jest rozpoznawana u chłopców, stąd większość przypadków kamicy infekcyjnej dotyczy chłopców [1]. Wcześniejsze rozpoznawanie i leczenie wad układu moczowego przyczyniło się do istotnego zmniejszenia zachorowań na kamice infekcyjną [1, 3].

U obu chłopców na podstawie przeprowadzonych badań laboratoryjnych i obrazowych wykluczono podłoże metaboliczne kamicy i wadę układu moczowego. U pierwszego etiologia zakażenia – *Pseudomonas aeruginosa* oraz skład biochemiczny złogów sugerowały kamice infekcyjną. W przeszłości chłopiec był dwukrotnie leczony antybiotykami z powodu zakażeń dróg oddechowych przebiegających z gorączką. Badań moczu przed włączeniem antybiotyku nie wykonywano. Prawdopodobnie zakażenia dróg oddechowych współistniały z nierozpoznanymi ZUM wywołanymi drobnoustrojami wytwarzającymi ureazę. U drugiego dziecka etiologia ZUM – *Proteus mirabilis* oraz chemiczny skład złogów pozwoliły rozpoznać kamice infekcyjną.

Podstawą leczenia zachowawczego kamicy moczowej u dzieci jest zwiększenie objętości wypijanych płynów, ograniczenie soli w pokarmach oraz modyfikacja diety. Leczenie farmakologiczne może być konieczne nawet u 44% dzieci [5]. Profilaktyka kamicy infekcyjnej polega na usunięciu wszystkich czynników sprzyjających nawrotom ZUM – korekcja wady, leczenie zaburzeń czynności pęcherza, całkowite usunięcie złogów i stosowaniu przewlekłej profilaktyki przeciwbakteryjnej w celu utrzymania jałowości moczu [9].

Złogi, które nie mogą być wydalone samodzielnie są usuwane za pomocą: wewnątrznerkowej litotrypsji pozaustrojowej – kruszenie kamieni falami wstrząsowymi generowanymi pozaustrojowo (ESWL), przezcewkowej litotrypsji wewnątrz-moczowodowej (URSL), przeskórnej litotrypsji wewnątrznerkowej – kruszenie kamieni ultradźwiękami przez przetokę nerkową wytworzoną metodą nakłucia (PCNL) i operacji chirurgicznych. Leczeniem pierwszego wyboru u dzieci jest ESWL. Zabiegi PCNL stosowane są w kamicy odlewowej z towarzyszącą przeszkodą w odpływie moczu, w przypadku obecności złogów w odsznurowanych kielichach lub gdy po zabiegu ESWL nie ma możliwości usunięcia rozkruszonych fragmentów kamienia. W przypadku kamicy odlewowej leczenie często jest wieloetapowe i wymaga stosowania obu metod. Leczenie operacyjne u dzieci wykonywane jest bardzo rzadko, prawie wyłącznie u małych dzieci w przypadku obecności dużych złogów w nerkach współistniejących z wadami utrudniającymi odpływ moczu [3, 11].

U pierwszego chłopca celem usunięcia złogów z nerki dwukrotnie zastosowano zabieg ESWL. U drugiego chłopca, ze względu na bardzo duże wymiary kamienia odlewowego, zastosowano zabieg ESWL połączony z operacyjnym usunięciem kamienia. Pozwoliło to na całkowite usunięcie złogów z nerki. W czasie długofalowej obserwacji dzieci nie stwierdzano nawrotów ZUM, ciśnienie tętnicze, USG układu moczowego i badania oceniające czynność nerek są prawidłowe.

WNIOSKI

1. W przypadku występowania nawrotów zakażeń układu moczowego należy brać pod uwagę obecność złogów w układzie moczowym.
2. Kamica odlewowa nerki często nie daje żadnych objawów klinicznych, jest rozpoznawana przypadkowo lub w trakcie zakażenia układu moczowego

PIŚMIENNICTWO

1. Smith J, Stapleton FB. Epidemiology of and risk factors for nephrolithiasis in children. UpToDate 2015, www.uptodate.com
2. Copelovitch L. Urolithiasis in Children. *Pediatr Clin North Am.* 2012;59(4):881-896.
3. Tekgül S, Riedmiller H, Gerharz E, Hoebeke P, Kocvara R, Nijman R, Radmayr Chr, Stein R. Guidelines on Paediatric Urology. *European Association of Urology.* 2008:52-63.
4. Kroovand RL. Pediatric urolithiasis. *Urol North Am.* 1997;24:173-184.
5. Aaslid A, Tkaczyk M. The clinical course of urolithiasis in children under 3 years of age. *Prog Health Sci.* 2014;4(1):68-74.
6. Mohammadjafari H, Barzin M, Salehifar E, Kord MK, Aalae A, Mohammadjafari R. Etiologic and Epidemiologic Pattern of Urolithiasis in North Iran; Review of 10-Year Findings. 2014;24(1):69-74.
7. Rizvi SAH, Sultan S, Zafar MN, Ahmed B, Faiq SM, Hossain KH, Naqvi SAA. Evaluation of children with urolithiasis. *Indian J. urol.* 2007;23(4):420-427.
8. Tasian GE, Copelovitch L. Evaluation and Medical Management of Kidney Stones in Children. *J Urol.* 2014;192:1329-1336.
9. Alon US. Medical treatment of pediatric urolithiasis. *Pediatr Nephrol.* 2009;24:2129-2135.
10. Viprakasit DP, Sawyer MD, Herrell SD, Miller NL. Changing composition of staghorn calculi. *J Urol.* 2011;186(6):2285-2290.
11. Azili MN, Ozturk F, Inozu M, Cayci FS, Acar B, Ozmert S, Tiryaki T. Management of stone disease in infants. *Urolithiasis.* 2015;doi:10.1007/s00240-015-0788-y

Wkład Autorów/Author's contributions

Według kolejności/According to the order of the Authorship

Konflikt interesu/Conflicts of interest

Autorzy pracy nie zgłaszają konfliktu interesów.
The Authors declare no conflict of interest.

Nadesłano/Received: 27.01.2016 r.

Zaakceptowano/Accepted: 03.02.2016 r.

Dostępne online/Published online

Adres do korespondencji:
Grażyna Krzemień
Katedra i Klinika Pediatrii i Nefrologii,
Warszawski Uniwersytet Medyczny
ul. Żwirki i Wigury 63A, 02-091 Warszawa
tel. (+48-22) 628-97-22
fax (+48-22) 621-41-55
e-mail: grazyna.krzemien@litewska.edu.pl