

# Diagnostyka obrazowa zakażeń układu moczowego u dzieci. Cz. I

## Diagnostic imaging of urinary tract infections in children. Part I

lek. Anna Saran<sup>1,2</sup>, lek. Dawid Adamczyk<sup>1,2</sup>, dr n. med. Jolanta Myga-Porosiło<sup>2</sup>,  
dr n. med. Wojciech Sraga<sup>1,2</sup>, lek. Monika Kulig-Kulesza<sup>1,2</sup>,  
dr hab. n. med. Michał Dobrakowski<sup>2,3</sup>, dr n. med. Zuzanna Jackowska<sup>1,2</sup>,  
dr n. med. Jan Głowacki<sup>2,4</sup>, dr n. med. Tomasz Łosień<sup>5</sup>, lek. Aneta Hajda<sup>2</sup>,  
lek. Mária Adamczyk<sup>6</sup>, dr hab. n. med. Ewa Kluczevska, prof. nadzw. SUM<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Katedra i Zakład Radiologii Lekarskiej i Radiodiagnostyki, Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach; Kierownik Katedry: dr hab. n. med. Ewa Kluczevska, prof. SUM

<sup>2</sup> Zakład Radiologii Lekarskiej i Radiodiagnostyki, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 1 im. Prof. Stanisława Szyszko, Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach; Kierownik Zakładu: dr hab. n. med. Ewa Kluczevska, prof. SUM

<sup>3</sup> Katedra i Zakład Biochemii, Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach; Kierownik: prof. dr hab. n. med. Ewa Birkner

<sup>4</sup> Pracownia Tomografii Komputerowej, Śląskie Centrum Chorób Serca w Zabrze; Kierownik Pracowni: dr n. med. Jan Głowacki

<sup>5</sup> Zakład Rehabilitacji Leczniczej Katedry Fizjoterapii, Wydział Nauk o Zdrowiu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach; Kierownik Zakładu: dr hab. n. o zdrow. Ryszard Plinta, prof. nadzw. SUM

<sup>6</sup> III Katedra i Oddział Kliniczny Kardiologii, Wydział Lekarski z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Śląskie Centrum Chorób Serca w Zabrze; Kierownik Katedry: prof. dr hab. n. med. Mariusz Gąsior

**PDF TEXT** [www.gabinetprywatny.pl](http://www.gabinetprywatny.pl)

**Słowa kluczowe:** zakażenia układu moczowego, diagnostyka obrazowa, dzieci.

**■ Streszczenie:** Zakażenia układu moczowego należą do jednych z najczęściej występujących infekcji bakteryjnych w okresie dzieciństwa. Około 30% z nich może być spowodowanych wadami układu moczowego. Nawracający charakter zakażeń predysponuje do uszkodzenia miąższu nerek. Z tego względu ważne jest przeprowadzenie szybkiej diagnostyki, aby zapobiegać kolejnym rzutom infekcji i towarzyszącym powikłaniom. W ostatnich latach od czasu publikacji wytycznych, dedykowanych dla lekarzy pierwszego kontaktu i pediatrów, wydanych przez Royal Collage of Physicians (RCP) w 1991 r., doszło do znacznych zmian w zakresie leczenia i diagnostyki pacjentów z zakażeniami układu moczowego. Zostały opublikowane nowe zalecenia Polskiego Towarzystwa Nefrologii Dziecięcej (PTNFD) dotyczące postępowania z dzieckiem z zakażeniami układu moczowego, rekomendacje Amerykańskiej Akademii Pediatrii (AAP) oraz wytyczne National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE). W piśmiennictwie i w rekomendacjach towarzystw zagranicznych spotykamy różne zalecenia dotyczące kryteriów kierowania pacjentów na badania diagnostyczne i obrazowe. W tym artykule autorzy postanowili zebrać wspomniane zalecenia, a także przybliżyć metodykę wykonywania badań obrazowych służących rozpoznawaniu przyczyn infekcji układu moczowego u dzieci.

**Keywords:** Urinary tract infections, diagnostic imaging, children.

**■ Abstract:** Urinary tract infections belong to one of the most common bacterial infections during childhood. About 30% of them may be caused by anomalies of the urinary system. The recurrent nature of infections predisposes to damage of the renal parenchyma. It is therefore important to carry out rapid diagnostics to prevent further relapses of infection and associated complications. There have been significant changes in the treatment and diagnosis of patients with urinary tract infections since the publication of guidelines dedicated to general practitioners and paediatricians, issued by Royal Collage of Physicians (RCP) in 1991. New recommendations have been published by the Polish Society for Pediatric Nephrology (PTNFD) regarding the management of children with urinary tract infections, by the American Academy of Pediatrics (AAP) and by the National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE). In the literature and in foreign societies guidelines we meet various recommendations regarding the criteria for referring patients to diagnostic and imaging tests. In this article, the authors decided to collect aforementioned recommendations, as well as to introduce the methodology for performing imaging tests to identify the causes of urinary tract infections in children.

## Wprowadzenie

Zakażenia układu moczowego (ZUM) są jedną z najczęstszych infekcji bakteryjnych u dzieci [1,2,3]. U ok. 7% chorujących wśród objawów występuje gorączka, co sugeruje istnienie innej, dodatkowej jednostki chorobowej, np. obecności odpływów pęcherzowo-moczowodowych (OPM) [4,5]. Głównym czynnikiem patogennym odpowiedzialnym za stan chorobowy są bakterie Gram-ujemne z grupy *Enterobacteriaceae*, przede wszystkim pochodzenia jelitowego. Za ok. 90% zakażeń, szczególnie w populacji żeńskiej, odpowiedzialna jest pałeczka okrężnicy (*E. coli*) [6,7]. ZUM stanowi 20% wszystkich zakażeń pozaszpitalnych i 40-50% zakażeń wewnątrzszpitalnych. W wieku niemowlęcym częściej chorują chłopcy, natomiast po 1. r.ż. zwiększa się częstość ZUM u dziewczynek [2]. U dzieci rozwój zakażeń odbywa się drogą wstępującą, natomiast zakażenie krwiopochodne dotyczy pacjentów w okresie niemowlęcym, a także noworodków [7]. Nawroty ZUM są obserwowane u niemal 1/3 chorujących dzieci, głównie dotyczy to płci żeńskiej [1,8,9,10]. Najczęściej obserwowane są u dzieci w 1. r.ż. [7].

W badaniach naukowych udokumentowano, że ok. 30% dzieci z zakażeniami układu moczowego posiadało odpływy pęcherzowo-moczowodowe (OPM), na podstawie czego wyciągnięto wniosek, że OPM predysponuje do wystąpienia zakażenia górnych dróg moczowych [11]. Należy jednak zwrócić uwagę, iż w badaniach wykazano również, że 53% dzieci z OPM nie miało zakażenia górnych dróg moczowych [12,13,14,15]. Odpływ pęcherzowo-moczowodowy polega na wstecznym odpływie moczu z pęcherza moczowego do moczowodów lub układu kielichowo-miedniczkowego. Fizjologiczny przepływ moczu może mieć miejsce przy zachowaniu niezakłóconych relacji anatomicznych. Zjawisko OPM wynika z niewydolności mechanizmu zastawkowego ujścia moczowodu, który ma za zadanie przeciwdziałać cofaniu się moczu z pęcherza moczowego. Moczowody ucho-

dzą do pęcherza moczowego pod kątem ostrym i biegną podśluzówkowo, aż do ujścia moczowodów w dnie pęcherza moczowego. Najczęstszą przyczyną OPM jest skrócenie podśluzówkowego odcinka moczowodu, który pod nieprawidłowym kątem uchodzi do pęcherza moczowego. Innymi przyczynami mogą również być przeszkody w obrębie szyi pęcherza, pęcherz neurogeny czy inne zaburzenia mechanizmu mikcji. W diagnostyce OPM należy rozróżnić pierwotny, wrodzony odpływ i odpływ wtórny, nabyty (przyczyny neurogenne, zapalne lub związane ze zwężeniem).

Badania wskazują, że stopień nasilenia OPM koreluje z ryzykiem rozwoju trwałego uszkodzenia mięszu nerek, który może prowadzić do poważnych następstw w późniejszym życiu, takich jak nadciśnienie tętnicze, białkomocz oraz przewlekła choroba nerek w fazie końcowej [16].

Dzięki coraz większej świadomości rodziców, poprawie jakości i upowszechnieniu ultrasonograficznych badań prenatalnych wykazano, że uszkodzenie nerek w okresie życia wewnątrzmacicznego pierwotnie jest związane z nabytym bliznowaceniem nerek po ostrym odmiedniczkowym zapaleniu nerek (OOZN). Etiologia bardzo często wskazuje na charakter wrodzony pod postacią wad rozwojowych, zwłaszcza hipoplazji nerek [17,18]. Nie jest wykluczone również powiązanie z nieprawidłowościami dróg moczowych, takich jak niedrożność czy OPM wysokiego stopnia. Powstawanie blizn zmniejsza ilość czynnego mięszu nerek, co wprost przekłada się na hiperfiltrację w pozostałych nefronach, prowadząc do wystąpienia białkomoczu, a także nadciśnienia tętniczego. Opisany patomechanizm prowadzi bezpośrednio do upośledzenia czynności nerek i w dalszej konsekwencji do ich niewydolności.

Wiele nieprawidłowości nerek można rozpoznawać już w okresie prenatalnym za pomocą ultrasonografii. Wady wymagające chirurgicznego zaopatrzenia w dalszym ciągu stanowią ogromne wyzwanie. Największym jednak wy-

zwaniem, a zarazem problemem klinicznym wydaje się być leczenie rozpoznanego wewnątrzmacicznie poszerzenia układu kielichowo-miedniczkowego. W takim przypadku postępowanie nakierowane jest na zachowanie funkcji nerek, szczególnie gdy poszerzenie koreluje ze współistnieniem zwężenia dróg moczowych.

Podkreślenia wymaga także fakt, iż diagnostyka obrazowa służy wykryciu wad układu moczowego, w tym również OPM. Dostępne metody obrazowania nerek jednak nie pozwalają odróżnić uszkodzenia wrodzonego od bliznowacenia związanego z przebyciem ostrego odmiedniczkowego zapalenia nerek.

### ■ Obraz kliniczny

W okresie wczesnego dzieciństwa rozpoznanie i określenie przyczyn ZUM jest trudne z uwagi na brak specyficznych objawów klinicznych. Wykazują one zróżnicowanie w zależności od stanu klinicznego dziecka, wieku wystąpienia zakażenia, ciężkości i lokalizacji zmian zapalnych [7]. Do niespecyficznych objawów zalicza się: niechęć do jedzenia, wymioty, brak przyrostu masy ciała, niepokój oraz gorączkę. Gorączka lub stan podgorączkowy to jeden z częstych objawów ZUM u dzieci do 24. miesiąca życia, jak i powyżej, choć częstość występowania ZUM o przebiegu gorączkowym maleje wraz z wiekiem. O ZUM należy zawsze pamiętać u dzieci z podwyższoną temperaturą ciała, niezależnie od wieku, gdy obecne są czynniki zwiększonego ryzyka wystąpienia ZUM [1]. Wśród nich wyróżnia się: uprzednio przebyte zakażenie układu moczowego, obecność rozpoznanej wady wrodzonej układu moczowego, w tym odpływu pęcherzowo-moczowodowego, nieprawidłowe wyniki badań ultrasonograficznych (USG) w wywiadzie, w tym wykonanych prenatalnie, dodatni wywiad rodzinny w kierunku ZUM, a także wad wrodzonych układu moczowego, w tym OPM, cewnikowanie pęcherza, zaburzenia mikcji, zaparcia, nietrzymanie stolca czy aktywność seksualną dziewcząt [1].

Nieprawidłowości rozpoznawane w obrębie dróg moczowych są najczęściej rozpoznawanymi zmianami w badaniach prenatalnych. Nie ustalono konsensusu w zakresie postępowania, jednak występuje zgodność w zakresie konieczności postnatalnego obrazowania i dogłębnej ocenie klinicznej małego pacjenta. Istnieją wady wrodzone korelujące z wystąpieniem OPM. Aplazja czy też dysplazja, wynikająca z zaburzenia prawidłowego rozwoju zawiązków nerek, szczególnie jeżeli występuje ona w jednej nerce, to zaburzenia rozwoju w drugiej nerce, w tym OPM, są obecne w 15-20% przypadków. Inną wadą wiążącą się ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia OPM, mogącego łączyć się z uropatią zaporową, jest skrzyżowane przemieszczenie nerek, cechujące się migracją nerki przez linię pośrodkową i zlanie z dolną częścią drugiej, fizjologicznie położonej nerki. Wraz ze zmianami dysplastycznymi nerek (torbielowatej czy wielotorbielowatej) obserwuje się współwystępowanie OPM [19]. Inne patologie, jak np. zastawka cewki tylnej, zwężenie cewki czy też ureterocele predysponują wprost do wystąpienia ZUM.

### ■ Zalecenia laboratoryjne

W każdym przypadku gorączki o nieustalonej przyczynie, nawet przy braku innych objawów zakażenia, powinno się wykonać badanie moczu. Postępowanie w przypadku dziecka z ZUM zależy od lokalizacji zakażenia określonej na podstawie objawów ogólnych, wyników badania przedmiotowego i badań laboratoryjnych. Nierozpoznana infekcja układu moczowego u młodszych dzieci może doprowadzić do jej uogólnienia. Z uwagi na związek między ZUM, OPM a powstawaniem blizn w nerkach, opóźnienie rozpoznania oraz rozpoczęcia odpowiedniego leczenia stwarza zwiększone ryzyko wystąpienia powikłań. Ryzyko uszkodzenia nerek wzrasta wraz z częstością infekcji [1]. Podstawową rolę w diagnostyce laboratoryjnej ZUM odgrywa badanie ogólne i bakteriologiczne moczu.

## Leczenie

PTNFD, jak i NICE mają wspólne stanowisko w zakresie rekomendacji leczenia zakażeń górnych dróg moczowych. Zalecają, aby doustne, dożylnie lub sekwencyjne podawanie antybiotyków było prowadzone przez 7-10 dni. Hospitalizacja oraz antybiotykoterapia drogą parenteralną są wskazane u dzieci do 3. miesiąca życia z powodu dużego ryzyka uogólnienia infekcji. U dzieci starszych ewentualna hospitalizacja oraz sposób leczenia zależy od stanu ogólnego dziecka i można rozważać jego leczenie ambulatoryjne [1].

Zasadą jest, że im młodszy jest pacjent i cięższa postać choroby, tym terapia powinna być zintensyfikowana [7]. Zalecenia dotyczą również tego, że bezobjawowa bakteriuria nie powinna być leczona i w większości przypadków ustępuje samoistnie. Nie wykazano dotychczas, aby wiązała się ona z powstawaniem blizn w nerkach czy upośledzeniem ich funkcji. Leczenie natomiast w takim przypadku należy włączyć jedynie u dzieci z obniżoną odpornością czy poddanych leczeniu immunosupresyjnemu, przed zabiegami chirurgicznymi lub diagnostycznymi układu moczowego oraz u nastolatków w ciąży [1].

## Diagnostyka obrazowa

Oprócz badania fizykalnego i badań laboratoryjnych dużą rolę w diagnostyce ZUM odgrywają badania obrazowe. Aktualnie w ramach diagnostyki obrazowej mającej na celu wykrywanie OPM wykorzystywane są: rentgenowska cystourethrografia mikcyjna, cystografia izotopowa.

Najbardziej popularną metodą obrazowania jest cystografia mikcyjna, jednak oparta jest ona na promieniowaniu jonizującym, od którego radiologia pediatria stara się pomału odchodzić, szukając alternatywnych, skutecznych metod diagnostycznych.

## Ultrasonografia

Najbardziej dostępnym, najtańszym oraz najmniej obciążającym pacjenta badaniem obrazo-

wym jest **USG nerek i dróg moczowych** [1]. Badanie to pozwala na wczesne rozpoznanie wad układu moczowego, które predysponują do wystąpienia zakażeń układu moczowego i zwiększają nawrotowość infekcji [7]. Część z nich wymaga interwencji chirurgicznych celem przywrócenia prawidłowych relacji anatomicznych. Badanie ultrasonograficzne układu moczowego wchodzi w skład badania USG jamy brzusznej, gdzie dokonywana jest ocena wielkości i budowy nerek, w tym grubości warstwy mięsistej, echogeniczności, weryfikowana jest obecność zmian ogniskowych, złożeń czy też zastoju, a także zalegania moczu po mikcji. Dokonuje się również oceny pęcherza moczowego oraz moczowodów, w związku z tym zalecane jest, aby wykonanie badania odbyło się przy pełnym pęcherzu moczowym. U dzieci i niemowląt do badania układu moczowego stosuje się głowice o wyższej częstotliwości, tj. 5,0-9,0 MHz, sektorowe, convex lub liniowe [11,20,21,22]. U dzieci oceny nerek dokonuje się z dostępu przezbrzusznego w pozycji leżącej na plecach i z dostępu lędźwiowego w pozycji leżącej na brzuchu [11].

Każda nieprawidłowa zmiana morfologiczna w nerce powinna zostać opisana z określeniem jej lokalizacji, wielkości w trzech wymiarach, echogeniczności i echostruktury, sposobu odgraniczenia od pozostałego mięszu i stosunku do pola centralnego. Ocena każdorazowo powinna zostać uzupełniona o ocenę unaczynienia zmiany w badaniu dopplerowskim [11]. U wcześniaków i noworodków obraz nerki różni się od obrazu nerki dzieci starszych i osób dorosłych – ma cechy nerki płodowej, tj. płatowaty kształt z obecnością hipoechogenicznych piramid nerkowych [11].

Poszerzenie układu kielichowo-miedniczkowego może świadczyć o zaburzeniu odpływu moczu z nerki. W badaniu należy ocenić okolice połączenia miedniczkowo-moczowodowego oraz ujście pęcherzowe moczowodu, natomiast w sytuacji stwierdzenia poszerzenia układu kielichowo-miedniczkowego nerek należy określić jego stopień (subiektywna skala zastoju: mały, średni

i duży) z podaniem średnic kielichów, wymiarów miedniczki i grubości miąższu nerkowego [11]. Przy znacznym poszerzeniu moczowodu można je z powodzeniem uwidocznić na całej długości jedynie u dzieci i osób szczupłych. W pozostałych przypadkach najczęściej udaje się zobrazować przynerkowy oraz dolny, przypęcherzowy odcinek moczowodu, gdyż w pozostałym zakresie zwykle jest przesłonięty przez gazy jelitowe [11]. Badanie pęcherza moczowego przez powłoki jamy brzusznej wykonuje się w ułożeniu na plecach w różnych przekrojach, oceniając jego kształt, stopień wypełnienia, a także morfologię ścian pęcherza pod kątem jego grubości, obrysów, uchyłków, zmian egzofitycznych. Warunkiem prawidłowo przeprowadzonego badania jest bardzo dobre wypełnienie pęcherza moczowego, tj. gdy chory zgłasza uczucie silnego parcia na pęcherz [11,23,24].

Badanie ultrasonograficzne pozwala na szybkie rozpoznanie ewentualnych nieprawidłowości w drogach moczowych, które mogłyby wymagać dalszych interwencji lub postępowania [1]. Wady układu moczowego są najczęstszymi wadami wrodzonymi [2]. Opóźnienie ich wykrycia, a w dalszej konsekwencji wprowadzenia odpowiedniego leczenia może doprowadzić do powstania przewlekłej choroby nerek, w tym niewydolności nerek [2]. **Celowość wykonania badania USG u dzieci poniżej 24. miesiąca życia już przy pierwszym epizodzie zakażenia układu moczowego wyraźnie rekomenduje Polskie Towarzystwo Nefrologii Dziecięcej (PTNFD)** [1,2]. U dzieci powyżej 24. miesiąca życia PTNFD zaleca wykonanie USG w przypadku rozpoznania OOZN, ZUM o nietypowym przebiegu lub stwierdzenia czynników ryzyka nawrotów ZUM [1]. U dzieci starszych USG po pierwszym epizodzie ZUM nie jest zalecane w przypadku, gdy dziecko miało wcześniej wykonane USG jamy brzusznej, które nie wykazało żadnych nieprawidłowości, jednak w przypadku nawrotowych zakażeń układu moczowego badanie USG jest zalecane u wszystkich dzieci [1]. Powyższe zostało również przed-

stawione w tab. 1. Badanie USG wykazuje słabą czułość w rozpoznawaniu OPM oraz blizn nerkowych, jednak wykrywa ono większość nieprawidłowości anatomicznych lub czynnościowych układu moczowego, umożliwia szybkie rozpoznanie ropni nerek oraz ropni okołonerkowych [1].

W niektórych publikacjach kwestionowano potrzebę przeprowadzenia badania USG do oceny niemowląt i dzieci z ZUM, gdyż zgłaszano wówczas 12% częstość występowania nieprawidłowości ultrasonograficznych w populacji dzieci z ZUM, twierdząc, że prenatalne badania powinny być wystarczające, aby wykryć wszystkie dzieci z zaburzeniami dróg moczowych w krajach dobrze rozwiniętych, uzasadniając to faktem, że 12% wskaźnik jest wystarczająco wysoki [12]. W prowadzonych badaniach wykazano jednak, że samo badanie prenatalne nie powinno być stosowane do oceny dzieci narażonych na ryzyko ZUM, ze względu na małą wydajność diagnostyczną [12]. Celem rozpoznania odpływu pęcherzowo-moczowodowego stosowane są różne techniki badania USG, w tym z użyciem środków kontrastujących i bez nich. Typowym objawem w badaniu USG jest poszerzenie moczowodu i miedniczki nerkowej, których rozmiary mogą się zmieniać w czasie mikcji lub cewnikowania. Opisywane orientacyjne wartości wynosiły dla czułości 11-91%, a swoistości 15-94% tych objawów dla rozpoznania odpływu pęcherzowo-moczowodowego [25,26]. Badanie USG pęcherza moczowego, przy zastosowaniu opcji Color Doppler może wykazać wsteczny odpływ pęcherzowo-moczowodowy, który to zauważalny jest poprzez widoczną zmianę koloru sygnału i stwierdzenie bocznego umiejscowienia ujścia moczowodu [27]. W diagnostyce odpływów pęcherzowo-moczowodowych klasyczna ultrasonografia (bez użycia środka kontrastującego) ustępuje standardowej diagnostyce radiologicznej – cystourethrografii mikcyjnej, jednak pomimo tego badanie ultrasonograficzne, szczególnie w diagnostyce odpływu wtórnego, może być źródłem cennych wskazówek dla klinicysty.

## Cystografia mikcyjna

Cystografia mikcyjna od 1930 r. stanowiła złoty standard w rozpoznawaniu OPM, dlatego też badanie to zalecano początkowo u wszystkich z OZON.

W wykrywaniu i stopniowaniu odpływów pęcherzowo-moczowodowych oraz blizn w nerkach nieustannie standardem pozostaje cystografia mikcyjna (CUM) i scyntygrafia nerek z DMSA (kwas dwumerkaptobursztynowy) znakowanym technetem [1,7,11]. Według zaleceń PTNFD badanie powinno być wykonane u każdego dziecka po przebytych ZUM o nietypowym przebiegu, a także u dzieci z nieprawidłowym obrazem układu moczowego w badaniu ultrasonograficznym. Badanie cystografii mikcyjnej zaleca się również u wszystkich dzieci po przebytych zakażeniu układu moczowego, które posiadają dodatni wywiad rodzinny w kierunku obecności odpływów pęcherzowo-moczowodowych oraz u dzieci z nawracającymi epizodami ZUM o przebiegu gorączkowym. Według stanowiska PTNFD wykonanie badania CUM jest wskazane u dzieci po pierwszym epizodzie ZUM o nietypowym przebiegu w przypadku podejrzenia obecności OPM lub związanego z nim uszkodzenia nerek (nefropatii refluksowej). Prawdopodobieństwo wystąpienia OPM jest większe u dzieci z ZUM, u których w badaniu USG stwierdzono nieprawidłowości w drogach moczowych, u dzieci z gorączką powyżej 39°C, u których wyhodowano patogen inny niż *E. coli*, dzieci z nadciśnieniem tętniczym, czy też takich, u których niezależnie od wieku stwierdza się nawroty gorączkowego ZUM ( $\geq 2$  rzuty) [1,28].

American Academy of Pediatrics (AAP) prezentuje zbliżone stanowisko, w którym proponuje odłożenie wykonania CUM do wystąpienia drugiej gorączkowej infekcji dróg moczowych u dzieci do 24. miesiąca życia, poza sytuacjami podejrzenia uropatii zaporowej lub OPM przy pierwszej infekcji na podstawie przebiegu klinicznego zakażenia oraz wyniku badania USG [1,29,30].

PTNFD wskazuje natomiast, że w zaleceniach brytyjskich sugerowane jest wykonanie CUM podczas pierwszej infekcji u dzieci poniżej 6. miesiąca

ca życia w przypadku podejrzenia uropatii zaporowej lub obecności OPM, oraz pod rozwagę poddaje wykonywanie badań u dzieci między 6. a 36. miesiącem życia w tych samych sytuacjach klinicznych lub po stwierdzeniu ewentualnego dodatniego wywiadu rodzinnego w kierunku OPM, czy w przypadku widocznego w badaniu USG poszerzenia moczowodu, a wykonanie tego badania natomiast zaleca w przypadku nawrotowych ZUM u dzieci poniżej 36. miesiąca życia [1].

Rekomendacje National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) nakazują wykonanie badania ultrasonograficznego już po pierwszym epizodzie ZUM jedynie u niemowląt w wieku poniżej 6. miesiąca życia, a u dzieci starszych w wybranych sytuacjach ciężkiej lub atypowej infekcji oraz w nawrotowych ZUM [1,31].

Wykazano, że u dzieci z OPM co najmniej III stopnia występuje większe ryzyko bliznowacenia nerek (41%) w porównaniu z dziećmi bez OPM (17%) i zwiększa się ono wraz ze stopniem OPM, a co za tym idzie odpływ pęcherzowo-moczowodowy jest znacznym czynnikiem ryzyka powstawania blizn nerkowych, które występują u 25-30% dzieci z pierwszym rzutem gorączkowego ZUM [1,29,30].

Europejskie Towarzystwo Radiologii Pediatrycznej wskazuje technikę prawidłowego wykonania cystografii mikcyjnej według ustalonych wytycznych. Badanie cystograficzne wykonuje się po wyjałowieniu układu moczowego. Nie jest wymagane przed badaniem wykonanie wlewki doodbytniczej celem oczyszczenia jelita grubego, nie ma konieczności wykonania dodatkowych badań moczu czy też stosowania specjalnej diety. Do zacewnikowania dziecka używa się sterylnego cewnika 4–8Fr, który następnie oklejany jest plastrem. W indywidualnych przypadkach cystografię można wykonać z nakłucia nadłonowego lub użyć cewnika Foleya. Do pęcherza moczowego wlewem kroplowym podawany jest ciepły, wodorozpuszczalny kontrast jodowy z wysokości nieprzekraczającej 60 cm (fizjologiczne wypełnianie pęcherza moczowego o ciśnieniu 30-40 cm słupa wody). Zbyt gwałtowne

wypełnienie pęcherza może spowodować powstanie fałszywych OPM.

Pod fluoroskopią ocenia się wnęki nerek oraz pęcherz moczowy. W tym celu wykonywanych jest kilka zdjęć w projekcji AP, podczas wypełnienia pęcherza moczowego oraz przy jego maksymalnym wypełnieniu. Przy maksymalnym wypełnieniu wykonuje się również zdjęcia w projekcji skośnej. Po usunięciu cewnika, w trakcie mikcji zaleca się wykonanie: u dziewczynek 2 zdjęć celowanych na okolice poszerzonej cewki moczowej (po-

zycja lekko skośna), u chłopców 2-3 zdjęć celowanych (pozycja AP i skośna lub boczna), natomiast w przypadku wystąpienia odpływów jeszcze dodatkowo zdjęcia celowane. Po mikcji obrazowany jest pęcherz moczowy oraz wnęki nerek, w celu oceny spływu kontrastu z nerek w przypadku wystąpienia OPM [32]. Podkreślić trzeba, iż w trakcie CUM należy pamiętać o precyzyjnym obrazowaniu również aktu mikcji i dokonaniu oceny budowy cewki moczowej, celem wykrycia wad predysponujących do występowania ZUM.



**Rycina 1.** Odpływ pęcherzowo-moczowodowy lewostronny stopnia I



**Rycina 2.** Odpływ pęcherzowo-moczowodowy lewostronny stopnia II



**Rycina 3.** Odpływ pęcherzowo-moczowodowy lewostronny stopnia III



**Rycina 4.** Odpływ pęcherzowo-moczowodowy prawostronny stopnia IV



**Rycina 5.** Odpływ pęcherzowo-moczowodowy lewostronny stopnia V

Najpowszechniej stosowaną klasyfikacją odpływów pęcherzowo-moczowodowych jest podział według pięciostopniowej skali ciężkości Heikela i Parkkulainena z 1966 r., który został przyjęty i zatwierdzony do stosowania w 1976 r. przez Międzynarodowy Zespół do Badań nad Refluksem u Dzieci (International Reflux Study in Children – IRSC). W podziale tym stopień I odpowiada odpływowi do moczowodu, nie obejmuje on miedniczki nerkowej (ryc. 1). Stopień II przyporządkowany jest dla odpływu do układu kielichowo-miedniczkowego, w którym nie widać cech jego poszerzenia (ryc. 2). Odpływ do układu kielichowo-miedniczkowego z poszerzeniem miedniczki i kielichów nerkowych przypisany jest do stopnia III (ryc. 3).

Stopień IV określa odpływ do układu kielichowo-miedniczkowego z umiarkowanym poszerzeniem miedniczki i kielichów, bez zatarcia brodawk nerkowych oraz umiarkowanym poszerzeniem moczowodu (ryc. 4), natomiast w przypadku ostatniego, najwyższego stopnia V odpływ do układu kielichowo-miedniczkowego obserwuje się z widocznym poszerzeniem miedniczki nerkowej i kielichów oraz z zatarciem brodawek nerkowych, a także poszerzeniem i zagięciem moczowodu [33,34,35] (ryc. 5).

#### Piśmiennictwo:

1. Żurowska A, Wasilewska A, Jung A i inni. Zalecenia Polskiego Towarzystwa Nefrologii Dziecięcej (PTNFD). Forum Medycyny Rodzinnej. 2016;10(4):159-178.
2. Chung EM, Soderlund KA, Fagen KE. Imaging of the pediatric urinary system. Clinical Radiology N Am. 2017;55(2):337-357.
3. Kiliś-Pstrusińska K. Zakażenia układu moczowego. Praktyka Lekarska. Zeszyty Specjalistyczne. 2012;9(72):6-8.
4. Shaw KN, Gorelick M, Mc Gowan KL, et al. Prevalence of urinary tract infection in febrile young children in the Emergency Department. Pediatrics. 1998; 102(2) e16: 1-5.
5. Shaikh N, Morone NE, Bost J et al. Prevalence of urinary tract infection in childhood: a meta – analysis. The Pediatric Infectious Disease Journal 2008;27(4):302-308.
6. Baka-Ostrowska. Zakażenia układu moczowego u dzieci. Przegląd Urologiczny. 2006;6(40). Available: <http://www.przeglad-urologiczny.pl/artukul.php?353>
7. Bochniewska V, Jung A, Źuber J. Zakażenia układu moczowego u dzieci. Pediatría i Medycyna Rodzinna. 2012;8(1):12-22.
8. Hoberman A, Wald ER, Hickey RW, et al. Oral versus initial intravenous therapy for urinary tract infections in young febrile children. Pediatrics. 1999;104(1):79-86.
9. Conway PH, Cnaan A, Zaoutis T, Henry BV, Grundmeier RW, Keren R. Recurrent urinary tract infections in children: risk factors and association with prophylactic antimicrobials. JAMA. 2007;299(2):179-186.
10. Peters CA, Skoog SJ, Arant BS, et al. Summary of the AUA guideline on management of primary vesicoureteral reflux in children. The Journal of Urology. 2010;184:1134-1144.
11. Tyloch JF, Woźniak AP, Wiecek AP. Standards of the Polish Ultrasound

Society – update. Ultrasound examination of the kidneys, ureters and urinary bladder. Journal of Ultrasonography. 2013;13(54):293-307.

12. Rossleight MA. Renal infection and vesico-ureteric reflux. Seminars in Nuclear Medicine. 2007;37(4):261-268.
13. Rosenberg AR, Rossleight MA, Brydon MP, et al. Evaluation of acute urinary tract infection in children by dimercaptosuccinic acid scintigraphy: A prospective study. The Journal of Urology. 1992;148:1746-1749.
14. Majd M, Rushton HG, Jantusch B et al. Relationship among vesico-ureteral reflux, p-fimbriated Escherichia coli and acute pyelonephritis in children with febrile urinary tract infection. The Journal of Pediatrics. 1991;119:578-585.
15. Ditchfield MR, De Campo JF, Cook DJ, et al. Vesicoureteral reflux: an accurate predictor of acute pyelonephritis in childhood urinary tract infection? Radiology. 1994;190(2):413-415.
16. Tuth L. Vesicoureteral reflux and urinary tract infection: evolving practices and current controversies in pediatric imaging. AJR. 2009;192(5):1197-1208.
17. Adrissino G, Dacco V, Testa S, et al. Epidemiology of chronic renal failure in children: data from the ItaiKid project. Pediatrics. 2003;111:e382-e387.
18. North American Pediatric Renal Trials and Collaborative Studies, Annual report (2008). Available: <https://web.emmes.com/study/ped>. (Last access: 1 Feb 2015).
19. Kirpalani H, Epelman M, Mernagh J. [Red. pol.] Broszewska-Kornacka M, Gruszczyńska K, Machnikowska-Sokołowska M, Seliga-Siwecka J. Diagnostyka obrazowa noworodka. I wyd. Warszawa: Medipage; 2015.
20. Jakubowski W. USG układu moczowo-płciowego. Ogólnopolski Przegląd Medyczny. 2008;6:46-48.
21. Jakubowski W. Diagnostyka ultrasonograficzna w chorobach nerek. Praktyczna Ultrasonografia. Roztoczańska Szkoła Ultrasonografii. Zamość 2004.
22. Riccabona M, Avni FE, Damasio MB, et al. ESPR Uroradiology Task Force and ESUR Paediatric Working Group – Imaging recommendations in paediatric uroradiology, part V: childhood cystic kidney disease, childhood renal transplantation and contrast – enhanced ultrasonography in children. Pediatric Radiology. 2012;42:1275-1283.
23. Szopiński T, Sudoł-Szopińska I. Diagnostyka Ultrasonograficzna w Urologii. Roztoczańska Szkoła Ultrasonografii. I wyd. Warszawa – Zamość 2007.
24. Jakubowski W. Standardy badań ultrasonograficznych Polskiego Towarzystwa Ultrasonograficznego. Roztoczańska Szkoła Ultrasonografii. IV wyd. Warszawa 2011.
25. Leroy S, Vantalón S, Larakeb A, et al. Vesicoureteral reflux in children with urinary tract infection: comparison of diagnostic accuracy of renal US criteria. Radiological Society of North America. 2010;255(3):890-898.
26. Tiballs JM, DeBrun R. Primary vesicoureteral reflux – how useful is postnatal ultrasound. Archives of Disease in Childhood. 1996;75(5):444-447.
27. Marshall JL, Johnson ND, DeCampo MP. Vesicoureteric reflux in children: prediction with color Doppler imaging. Radiological Society of North America. 1990;175:355-358.
28. American Academy of Pediatrics. Urinary Tract Infection: Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Management of the Initial UTI in Febrile Infants and Children 2 to 24 Months. Pediatrics 2011;128(3):595-610.
29. Shaikh N, Ewing AL, Bhatnagar S, et al. Risk of renal scarring in children with a first urinary tract infection: a systematic review. Pediatrics 2010;126(6): 1084-1091.
30. Shaikh N, Morone NE, Lopez J, et al. Does this child have a urinary tract infection? Journal of the American Medical Association. 2007;298(24):2895-2904.
31. National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE). Urinary tract infection in children. 2007. Available: <http://guidance.nice.org.uk/CG54>.
32. Riccabona M, Avni FE, Blickman JG et al. Imaging recommendations in paediatric uroradiology: minutes of the ESPR workgroup session in urinary tract infection, fetal hydronephrosis, urinary tract ultrasonography and voiding cystourethrography. Pediatric Radiology. 2007;38:138-145.
33. Annukka Hannula. Imaging Studies of Urinary Tract in Children with Acute Urinary Tract Infection. University of Oulu Graduate School; University of Oulu, Faculty of Medicine Institute of Clinical Medicine, Department of Pediatrics 2012. Available: <http://jultika.oulu.fi/files/isbn9789514298271.pdf>
34. Skobiejko-Włodarska L. Odpływ pęcherzowo-moczowodowy – współczesne poglądy i leczenie. Nowa Pediatría. 2004;3:119-128.
35. Lebowitz RL, Olbing H, Parkkulainen KV, et al. International system of radiographic grading of vesicoureteric reflux. The International Reflux Study in Children. Pediatric Radiology. 1985;15(2):105-109.

Autor korespondujący:  
lek. Anna Saran  
atosza@o2.pl



Nadesłano: 07.05.2019; Copyright © Medyk Sp. z o.o.