

**Katarzyna Kiliś-Pstrusińska**

Katedra i Klinika Nefrologii Pediatricznej, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

# Zakażenia układu moczowego u dzieci i młodzieży w praktyce lekarza POZ

## Streszczenie

Zakażenia układu moczowego (ZUM) należą do najczęstszych chorób infekcyjnych u dzieci i młodzieży. W ostatnim okresie zmieniły się zalecenia dotyczące rozpoznawania, leczenia i profilaktyki ZUM u dzieci. W pracy omówiono najważniejsze z nich. Istotną rolę odgrywa wczesne rozpoznanie i odpowiednie leczenie, początkowo empiryczne, zależne od stanu klinicznego dziecka i zgodne z lokalną wrażliwością drobnoustrojów, a następnie modyfikowane stosownie do wyników antybiogramu. Do rozpoznania ZUM oprócz objawów klinicznych konieczne jest stwierdzenie cech reakcji zapalnej w drogach moczowych i znamiennej bakteriurii. Bezobjawowy bakteriomocz nie wymaga terapii. Odchodzi się od rozbudowanej diagnostyki obrazowej, w szczególności cystourethrografii mikcyjnej, po pierwszym incydencie gorączkowego ZUM. Podstawowym badaniem obrazowym jest USG. Przewlekła profilaktyka przeciwbakteryjna nie jest rekomendowana. W każdym przypadku należy ustalić i eliminować czynniki ryzyka ZUM.

## Słowa kluczowe

zakażenie układu moczowego, dzieci, diagnostyka, terapia, profilaktyka

## Abstract

Urinary tract infections (UTIs) are the most common infectious diseases. The recommendations regarding the diagnosis, treatment and prophylaxis of UTI in children have been changed in the last years. The most important of them were presented below. Early diagnosis and appropriate treatment, initially empirical depending on the clinical condition of the child and in accordance with local antimicrobial sensitivity patterns, and then modified according to the results of antibiogram, play an important role. Diagnosis is made, apart from clinical assessment of the child, on the basis of pyuria and urine culture. Asymptomatic bacteriuria does not require treatment. Aggressive imaging of all children after the first episode of febrile UTI is not recommended. The urinary system ultrasound is a basic imaging method. Antimicrobial prophylaxis is not recommended. Risk factors for UTI should be identified and eliminated in any case of child with UTI.

## Key words

urinary tract infections, children, diagnosis, treatment, prophylaxis

Zakażenia układu moczowego (ZUM) należą do najczęstszych chorób infekcyjnych u dzieci i młodzieży. Skumulowana częstość występowania ZUM do 18. roku życia wynosi 5,7–8% [1, 2]. Do 3. miesiąca życia częściej chorują chłopcy niż dziewczęta, co jest związane z częstszym występowaniem wad wrodzonych układu moczowego u płci męskiej. Od 8. miesiąca życia ZUM przeważają u dziewczynek [3, 4]. Zapadalność na ZUM powyżej 1. roku życia przedstawiono w tabeli 1.

Zakażenia układu moczowego wywoływane są przede wszystkim przez bakterie Gram-ujemne, w 90% przypadków *Escherichia coli*. Bakterie Gram-dodatnie stanowią czynnik etiologiczny zakażeń głównie u noworodków (*Streptococcus* gr. B) i nastolatek (*Staphylococcus epidermidis*). Zdecydowanie rzadziej ZUM wywołują wirusy i grzyby. W 99% przypadków do zakażenia układu moczowego dochodzi drogą wstępującą. Infekcja układu moczowego może być ograniczona do jego dolnego odcinka lub obejmować nerki (tzw. odmiedniczkowe zapalenie nerek, cewkowo-śródmiąższowe zapalenie nerek).

Zakażenie układu moczowego o nietypowym przebiegu cechuje [3, 6, 7]:

- ciężki stan ogólny (objawy uogólnionego zakażenia),
- podwyższone stężenie kreatyniny w surowicy,
- brak odpowiedzi na leczenie przeciwbakteryjne w ciągu 48 godzin,
- etiologia bakteryjna inna niż *Escherichia coli*.

**Tabela 1.** Zapadalność na zakażenia układu moczowego w zależności od wieku dziecka [5]

Wiek dziecka	Zapadalność
2.–6. rok życia	dziewczynki – 3–4/100 chłopcy – 0,08/100
7.–11. rok życia	dziewczynki – 3/1000 chłopcy – 0,2/1000

**Tabela 2.** Objawy sugerujące zakażenie układu moczowego w zależności od wieku dziecka

Wiek dziecka	Objawy sugerujące zakażenie układu moczowego
niemowlęta powyżej 1. miesiąca życia	gorączka, niechęć do jedzenia, wymioty, brak przyrostu masy ciała, niepokój i płacz podczas mikcji, nadmierna senność, zmiana barwy, przejrzystości i zapachu moczu
dzieci od 2. do 6. roku życia	gorączka, wymioty, biegunka, brak łaknienia, brak przyrostu masy ciała, bóle brzucha, nadmierna senność, drażliwość, zaburzenia oddawania moczu, objawy dyzuryczne, zmiana barwy, przejrzystości i zapachu moczu
dzieci powyżej 6. roku życia	gorączka, nudności i wymioty, bóle brzucha, bóle okolicy lędźwiowej, złe samopoczucie, objawy dyzuryczne, zaburzenia oddawania moczu, zmiana barwy, przejrzystości i zapachu moczu

## U kogo podejrzewać zakażenie układu moczowego?

Zakażenie układu moczowego mogą sugerować objawy związane z układem moczowym i/lub objawy niespecyficzne, ogólne, a ponadto wyniki badań moczu. Szczególną uwagę należy zwrócić na dzieci obciążone czynnikami ryzyka ZUM.

### Objawy towarzyszące zakażeniu układu moczowego

Obraz kliniczny ZUM zależy od wieku dziecka, lokalizacji ZUM oraz ciężkości zakażenia [6–10]. W tabeli 2 przedstawiono symptomy ZUM. U dzieci do 2. roku życia często jedynym objawem jest gorączka [3]. Z uwagi na powyższe u wszystkich dzieci w wieku od 2. do 24. miesiąca z temperaturą ciała powyżej 38°C bez uchwytnej przyczyny należy podejrzewać ZUM. Z kolei u noworodków ZUM tylko w 40% przypadków ma przebieg gorączkowy, u części z nich występuje obniżenie temperatury ciała [3, 11].

### Badania moczu

Zakażenie układu moczowego sugerują leukocyty w osadzie moczu badanego mikroskopowo, dodatnie wyniki testów paskowych i znamienna bakteriuria. Izolowane zmiany w moczu (np. tylko leukocyturia lub tylko bakteriuria) nie są wystarczające do rozpoznania ZUM. W każdym przypadku należy uwzględnić całość obrazu klinicznego, tj. wywiad, analizę czynników ryzyka ZUM, wyniki badania przedmiotowego oraz wyniki badań dodatkowych [7, 10–12].

### Czynniki ryzyka

Do czynników ryzyka ZUM zalicza się [2, 4, 8, 13]:

- wady układu moczowego, w szczególności przebiegające z zastojem moczu oraz odpływy pęcherzowo-moczowodowe III–V stopnia,
- zespoły dysfunkcji wydalania,
- dodatni wywiad rodzinny w kierunku ZUM i wad wrodzonych układu moczowego (rodzice, rodzeństwo),

- przebyte ZUM,
- nieprawidłowości w obrębie zewnętrznych narządów płciowych: u dziewczynek sklejenie warg sromowych mniejszych, stany zapalne sromu i pochwy, u chłopców stulejka,
- brak właściwych nawyków higienicznych, przyjmowanie zbyt małej ilości płynów,
- ponadto: pasożyty przewodu pokarmowego, instrumentacja dróg moczowych (w tym cewnikowanie – ryzyko zakażenia wzrasta o ok. 3–10% na każdy dzień utrzymywania cewnika), kamica układu moczowego i hiperkrystalurie (przede wszystkim hiperkalciuria), cukrzyca, inne zaburzenia przemiany materii (dna moczynowa), schorzenia przebiegające ze spadkiem odporności (wrodzone zaburzenia odporności oraz wtórne, spowodowane przez choroby przewlekłe, np. przewlekła choroba nerek o różnej etiologii, cukrzyca, AIDS lub długotrwałe stosowanie leków immunosupresyjnych), zmiana prawidłowej flory bakteryjnej w następstwie antybiotykoterapii, u nastoletnich dziewcząt aktywnych seksualnie – stosowanie chemicznych i mechanicznych dopochwowych środków antykoncepcyjnych, zaniechanie oddawania moczu po stosunku płciowym.

Do ZUM predysponują także wcześniactwo, okres niemowlęcy, ciąża i połóg.

Spośród czynników ryzyka ZUM w pierwszej kolejności należy zwrócić uwagę na wady układu moczowego, zespoły dysfunkcji wydalania, dodatni wywiad rodzinny dotyczący wad i infekcji układu moczowego oraz przebyte ZUM u pacjenta.

#### Wady układu moczowego

U małych dzieci wady układu moczowego są główną przyczyną ZUM, a infekcja często pierwszym ich objawem [3, 4, 11, 14]. Należą do najczęstszych wad wrodzonych (1/500 żywych urodzeń). Powinny być rozpoznawane jak najwcześniej, już w okresie prenatalnym. Wykrywane są u 1% badanych płodów i stanowią ok. 50% wszystkich anomalii wrodzonych. Ich wczesne rozpoznanie pozwala na ustalenie zasad postępowania diagnostyczno-terapeutycznego po porodzie, co przyczynia się do zmniejszenia chorobowości i śmiertelności niemowląt. Zgodnie z zaleceniem Polskiego Towarzystwa Nefrologii Dziecięcej (PTND) wszystkie dzieci z podejrzeniem prenatalnym wady układu moczowego powinny mieć wykonane badanie USG jamy brzusznej w pierwszych dobach życia (doba 1.–7.) [15]. O terminie badania decyduje stan dziecka

i rodzaj podejrzewanej wady (badanie pilne w 1.–2. dobie, badanie planowe w 3.–7. dobie). Pozytywny wynik badania USG determinuje dalsze specjalistyczne postępowanie (diagnostyka, leczenie operacyjne i/lub zachowawcze). Jeśli wynik postnatalny nie potwierdza podejrzenia wady, wskazane jest powtórne badanie USG po 4–6 tygodniach od wypisania ze szpitala.

#### Zespoły dysfunkcji wydalania

Jako zespoły dysfunkcji wydalania określa się czynnościowe zaburzenia dolnych dróg moczowych i przewodu pokarmowego, objawiające się nieprawidłowościami oddawania moczu (nietrzymanie moczu, niepełne opróżnianie pęcherza, wstrzymywanie mikcji, rzadkie oddawanie moczu) i stolca (zaparcia, brudzenie kałem) [13, 16–18]. Powyższe nieprawidłowości mogą mieć złożoną etiologię, ale w większości przypadków są następstwem niewłaściwych nawyków, nieprawidłowego treningu czystościowego i nieodpowiednich zwyczajów żywieniowych [19]. Należy podkreślić, że zaburzenia oddawania moczu i defekacji muszą być leczone równoległe z ZUM. Jeżeli nie zostaną wyeliminowane, mogą być przyczyną nawracających zakażeń i powodem nieskuteczności terapii farmakologicznej ZUM.

#### Dodatni wywiad rodzinny w kierunku występowania wad wrodzonych i zakażeń układu moczowego

Informacja o występowaniu wad układu moczowego w rodzinie nakłada obowiązek jego obrazowej diagnostyki już po pierwszym incydencie ZUM. W ostatnich latach zwraca się uwagę na czynniki genetyczne, które mogą zwiększać podatność na infekcje dróg moczowych [20–22]. W części przypadków po wniknięciu bakterii do układu moczowego rozwija się stan komensalizmu, który nie prowadzi do zapalenia.

### Jak rozpoznać zakażenie układu moczowego?

#### Badania moczu

U dziecka z podejrzeniem ZUM należy pobrać próbki moczu na badanie ogólne i posiew. Próbki moczu na badanie ogólne mogą być pobrane dowolną metodą po dokładnym umyciu okolicy ujścia cewki moczowej i krocza, ze środkowego strumienia moczu podczas kontrolowanej lub spontanicznej mikcji, u młodszych dzieci do woreczka, który należy odkleić natychmiast po oddaniu moczu przez dziecko [23]. Zwiększona liczba leukocytów: powyżej

5 u chłopców, powyżej 10 u dziewczynek, sugeruje ZUM. Na ZUM wskazuje także dodatni wynik testów paskowych na obecność esterazy leukocytów i azotynów, ale testy te są rekomendowane u dzieci powyżej 2. roku życia [3, 24].

Mocz na posiew powinien być uzyskany metodą czystego pobierania moczu ze środkowego strumienia w warunkach spontanicznej lub kontrolowanej mikcji (metoda preferowana), cewnikowania pęcherza moczowego lub nakłucia nadłonowego (do 3. miesiąca życia). Nie zaleca się pobierania moczu na posiew do woreczka ze względu na łatwość zanieczyszczenia próbki bakteriami spoza dróg moczowych. Kryteria tzw. znamiennej bakteriiurii są zróżnicowane [3, 6, 7, 23]. Niektórzy przyjmują powyżej  $10^5$  kolonii bakterii w 1 ml moczu pobranego ze środkowego strumienia i powyżej  $10^4$  w moczu cewnikowanym.

**Uwagi praktyczne:** Rozpoznanie ZUM ustala się zawsze na podstawie całości obrazu klinicznego. Wynik badania ogólnego moczu musi być odniesiony do wyniku posiewu moczu i odwrotnie. Optymalnie należy pobrać jednocześnie mocz na badanie ogólne i posiew, koniecznie przed włączeniem antybiotykoterapii. U nastoletnich dziewcząt, u których po raz pierwszy wystąpiły objawy jedynie ze strony dolnych dróg moczowych, można wykonać tylko badanie ogólne moczu.

**Sytuacje szczególne:** Współwystępowanie objawów klinicznych zakażenia dolnych dróg moczowych, leukocyturii i ujemnego wyniku posiewu moczu sugeruje ZUM wywołane przez drobnoustroje atypowe – *Chlamydia trachomatis*, *Mycoplasma* spp., *Ureaplasma urealyticum*. Wskazane jest wówczas wykonanie wymazu z zewnętrznego ujścia cewki moczowej (ocena pobranego materiału: testy immunoenzymatyczne, hodowla komórkowa, immunofluorescencja bezpośrednia) [2, 4]. Adenowirusy oraz wirusy opryszczki zwykłej mogą wywoływać krwotoczne zapalenie pęcherza moczowego (krwinkomocz, krwiomocz, dysuria). Utrzymująca się leukocyturia, zwłaszcza u osób o obniżonej odporności, przy obecności w osadzie moczu kolonii drożdży nasuwa podejrzenie grzybiczego ZUM, co wymaga potwierdzenia poprzez wykonanie posiewu moczu w kierunku grzybów.

#### Badania krwi

Badania krwi są wykonywane w przypadkach podejrzenia powikłanego ZUM i nawrotowego ZUM o ciężkim przebiegu. Mogą być przydatne do określenia lokalizacji zakażenia (prokalcytonina powyżej 0,5 ng/mg koreluje z zajęciem nerek) [25]. Zalecane badania to: morfologia krwi obwodowej, wskaźniki stanu zapalnego (CRP, OB, prokalcytonina), markery funkcji nerek (mocznik, kreatynina) [3, 4, 7, 21].

#### Badania obrazowe

U dzieci USG układu moczowego na pełnym pęcherzu moczowym wraz z oceną zalegania moczu po mikcji powinno być wykonane już po pierwszym incydencie zakażenia. Często ZUM jest pierwszym objawem istniejącej wady układu moczowego. Inne badania obrazowe (np. cystourethrografia mikcyjna, badania izotopowe) wykonywane są zależnie od wyniku USG i czynników obciążających chorego [6, 9, 14, 26]. W tabeli 3 przedstawiono wskazania do wykonania badań obrazowych zgodnie z zaleceniami PTND [23].

#### Jak leczyć zakażenie układu moczowego?

Leczenie ZUM zależy od wieku dziecka, postaci zakażenia i jego przebiegu. Dzieci do 3. miesiąca życia z ZUM powinny być hospitalizowane. U dzieci powyżej 3. miesiąca można rozważyć leczenie ambulatoryjne, o ile stan dziecka na to pozwala, a rodzice/opiekunowie dają gwarancję ścisłego przestrzegania zaleceń lekarskich [3, 7, 21, 23].

#### Leczenie farmakologiczne

W leczeniu empirycznym, polegającym na podaniu antybiotyku lub chemioterapeutyku, należy uwzględnić lokalne analizy mikrobiologiczne (najczęstsze patogeny, ich lekowrażliwość). Następnie terapia powinna być modyfikowana zależnie od wyniku antybiogramu wykonanego na podstawie posiewu moczu i od stanu klinicznego dziecka.

W leczeniu doustnym bakteryjnego ZUM z zajęciem nerek stosowane są inhibitory beta-laktamaz (amoksylicyna, amoksylicyna z kwasem klawulanowym), cefalosporyny II generacji (aksetyl cefuroksymu) lub III generacji (cefiksym, ceftibuten), podawane przez 7–10 dni [6, 12, 23, 27–29]. W przypadku powikłanego ostrego odmiedniczkowego zakażenia nerek wskazana jest dłuższa terapia, do 14 dni. Dzieci poniżej 24. miesiąca życia z ZUM powinny być leczone jako mające odmiedniczkowe zapalenie nerek [14].

W leczeniu zakażenia dolnych dróg moczowych stosuje się: furazydynę (furagina), nitrofurantoinę, nifuratel, trimetoprim sam lub z sulfametoksazolem, fosfomycynę, a ponadto leki wymienione powyżej w leczeniu ostrego odmiedniczkowego zakażenia nerek [6, 21, 23, 27]. Leczenie powinno trwać 3–5 dni, z wyjątkiem fosfomycyny – dawka jednorazowa (lub dwie dawki w odstępie 24 godzin w nawrotowych ZUM). W przypadku ZUM o etiologii innej niż bakteryjna (atypowe drobnoustroje, grzyby) stosuje się odpowiednio antybiotyki makrolidowe lub leki przeciwgrzybicze.

**Tabela 3.** Wskazania do wykonania badań obrazowych u dzieci z zakażeniem układu moczowego – [23, 26] w modyfikacji własnej

<b>Wskazania do wykonania USG u dzieci z ZUM</b>
pierwsze ZUM u dziecka w wieku 0–24 miesiące
pierwsze gorączkowe ZUM (OOZN) u dziecka > 24 miesięcy
pierwsze ZUM u dziecka > 24 miesięcy w przypadku nietypowego przebiegu lub czynników ryzyka nawrotu ZUM
nawrotowe ZUM
<b>Wskazania do cystouretrografii mikcyjnej u dzieci z ZUM*</b>
przebyte ZUM i nieprawidłowy obraz układu moczowego w USG
przebyte ZUM i obciążony wywiad rodzinny w kierunku OPM
nawroty ZUM
<b>Wskazania do scyntygrafii nerek Tc99-DMSA u dzieci z ZUM</b>
nawroty OOZN
rozpoznany OPM III–V stopnia
objawy ultrasonograficzne lub kliniczne sugerujące blizny w nerkach

ZUM – zakażenie układu moczowego, USG – badanie ultrasonograficzne, OOZN – ostre odmiedniczkowe zakażenie nerek, OPM – odpływy pęcherzowo-moczowodowe, Tc99-DMSA – dimetylosukcynylocholina znakowana izotopem technetu

\*U dzieci z przebyłym ZUM o nietypowym przebiegu należy indywidualnie rozważyć wskazania do wykonania cystouretrografii mikcyjnej, szczególnie analizując konkretną sytuację chorobową dziecka.

**Uwagi praktyczne:** W leczeniu zakażenia dolnych dróg moczowych jako leki pierwszego rzutu powinny być stosowane, o ile nie ma przeciwwskazań, chemioterapeutyki i fosfomycyna. Inne antybiotyki należy traktować jako leki drugiego rzutu. Godne polecenia jest korzystanie z aktualnych regionalnych analiz mikrobiologicznych dotyczących lekowrażliwości uropatogenów z uwagi na rozbieżne doniesienia o wzrastającej lekooporności bakterii na pochodne nitrofuranu i sulfonamidy. W każdym przypadku należy uwzględnić możliwość podania leku zależnie od wieku dziecka (według ChPL) [30].

Zgodnie z zaleceniami polskich i międzynarodowych towarzystw naukowych bezobjawowa bakteriuria u dzieci nie powinna być leczona [3, 6, 7, 23]. Wyjątki stanowią: dzieci z pierwotnie i wtórnie obniżoną odpornością, pacjenci przed planowanymi zabiegami diagnostycznymi i chirurgicznymi, nastolatki w ciąży. Leczenie bezobjawowego bakteriomoczu u chorych na cukrzycę należy rozważyć indywidualnie.

**Postępowanie wspomagające:** Podstawowe znaczenie ma przyjmowanie dużej ilości płynów w celu wymuszenia obfitej diurezy oraz częste, regularne oddawanie moczu z całkowitym opróżnieniem pęcherza moczowego. Istotne jest przestrzeganie higieny okolicy narządów moczowo-płciowych z użyciem środków dobranych odpowiednio do wieku.

### Jak zapobiegać nawrotom zakażeń układu moczowego?

W profilaktyce ZUM należy uwzględnić eliminację lub leczenie czynników ryzyka ZUM [5, 21]. Stosowane są także preparaty żurawiny amerykańskiej (*Vac-*

*cinium macrocarpon*), probiotyki, Uro-Vaxom, ale ich znaczenie kliniczne u dzieci nie zostało w pełni udowodnione.

Doniesienia na temat skuteczności stosowania żurawiny u dzieci nie są jednoznaczne. Niektórzy autorzy stwierdzili spadek częstości występowania incydentów ZUM, inni nie obserwowali zmniejszenia liczby nawrotów, ale odnotowali łagodniejszy ich przebieg ze zmniejszeniem liczby dni koniecznej antybiotykoterapii [31–33].

Obecnie nie zaleca się profilaktycznego podawania dzieciom antybiotyków lub chemioterapeutyków w celu zapobiegania nawrotom ZUM. Niektórzy rekomendują profilaktyczną farmakoterapię tylko u dziewczynek z odpływami pęcherzowo-moczowodowymi  $\geq$  III stopnia przez okres 6–12 miesięcy oraz u dzieci z częstymi nawrotami ZUM [3, 5, 6, 9, 12].

### Podsumowanie

W każdym przypadku ZUM konieczna jest szybka diagnostyka i leczenie. Istotne jest określenie czynników przyczynowych i usposabiających oraz zapobieganie nawrotom. Rodzice/opiekunowie dzieci powinni być poinformowani o czynnikach sprzyjających zakażeniom oraz różnorodności objawów ZUM.

Dzieci w wieku do 24 miesięcy po przebyłym pierwszorazowym ZUM i wszystkie dzieci z nawrotowymi infekcjami dróg moczowych lub czynnikami ryzyka ZUM powinny pozostawać pod opieką nefrologa.

W praktyce lekarza pierwszego kontaktu wymagają one okresowej oceny czynności nerek i monitorowania ciśnienia tętniczego.

#### Piśmiennictwo

1. Shaikh N, Morone NE, Bost JE i wsp. Prevalence of urinary tract infection in childhood: a meta-analysis. *Pediatr Infect Dis J* 2008; 27: 302-308.
2. EAU (European Association of Urology). Guidelines on Urological Infections. European Association of Urology 2013. URL: [http://www.uroweb.org/gls/pdf/17\\_Urologicalinfections/](http://www.uroweb.org/gls/pdf/17_Urologicalinfections/) online.
3. Subcommittee on Urinary Tract Infection, Steering Committee on Quality Improvement and Management, Roberts KB. 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: 595-610.
4. Litza JA, Brill JR. Urinary tract infections. *Prim Care* 2010; 37: 491-507.
5. Hellerstein S, Nickell E. Prophylactic antibiotics in children at risk for urinary tract infection. *Pediatr Nephrol* 2002; 17: 506-510.
6. National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE). Urinary tract infection in children. <http://guidance.nice.org.uk>
7. Ammenti A, Cataldi L, Chimenz R i wsp.; on behalf of the Italian Society of Pediatric Nephrology. Febrile urinary tract infections in young children: recommendations for the diagnosis, treatment and follow-up. *Acta Paediatr* 2012; 101: 451-457.
8. Bhat RG, Katy TA, Place FC. Pediatric urinary tract infections. *Emerg Med Clin North Am* 2011; 29: 637-653.
9. Downing H, Thomas-Jones E, Gal M i wsp. The diagnosis of urinary tract infections in young children (DUTY): protocol for a diagnostic and prospective observational study to derive and validate a clinical algorithm for the diagnosis of UTI in children presenting to primary care with an acute illness. *BMC Infect Dis* 2012; 12: 158-165.
10. Finnell SM, Carroll AE, Downs SM; Subcommittee on Urinary Tract Infection. Technical report – Diagnosis and management of an initial UTI in febrile infants and young children. *Pediatrics* 2011; 128: e749-770.
11. Pennesi M, L'erario I, Travan L i wsp. Managing children under 36 months of age with febrile urinary tract infection: a new approach. *Pediatr Nephrol* 2012; 27: 611-615.
12. Paintsil E. Update on recent guidelines for the management of urinary tract infections in children: the shifting paradigm. *Curr Opin Pediatr* 2013; 25: 88-94.
13. Storm DW, Patel AS, Horvath DJ Jr i wsp. Relationship among bacterial virulence, bladder dysfunction, vesicoureteral reflux and patterns of urinary tract infection in children. *J Urol* 2012; 188: 236-241.
14. Saadeh SA, Mattoo TK. Managing urinary tract infections. *Pediatr Nephrol* 2011; 26: 1967-1976.
15. Polskie Towarzystwo Nefrologii Dziecięcej. Zalecenia dotyczące postępowania z noworodkiem i niemowlęciem z prenatalnym podejrzeniem wady wrodzonej układu moczowego, 2009. <http://ptnfd.org/wp-content/uploads/2012/09/zalecenia.pdf>
16. Leclair MD, H eloury Y. Non-neurogenic elimination disorders in children. *J Pediatr Urol* 2010; 6: 338-345.
17. Ballek NK, McKenna PH. Lower urinary tract dysfunction in childhood. *Urol Clin North Am* 2010; 37: 215-228.
18. Burgers R, de Jong TP, Visser M i wsp. Functional defecation disorders in children with lower urinary tract symptoms. *J Urol* 2013; 189: 1886-1891.
19. Wagenlehner FM, Vahlensieck W, Bauer HW i wsp. Primary and secondary prevention of urinary tract infections. *Urologe A* 2011; 50: 1248-1256.
20. Ragnarsd ottir B, Svanborg C. Susceptibility to acute pyelonephritis or asymptomatic bacteriuria: host-pathogen interaction in urinary tract infections. *Pediatr Nephrol* 2012; 27: 2017-2029.
21. Habib S. Highlights for management of a child with a urinary tract infection. *Int J Pediatr* 2012; 2012: 943653.
22. Zaffanello M, Malerba G, Cataldi L i wsp. Genetic risk for recurrent urinary tract infections in humans: a systematic review. *J Biomed Biotechnol* 2010; 2010: 321082.
23. Zalecenia Polskiego Towarzystwa Nefrologii Dziecięcej dotyczące postępowania z dzieckiem z zakażeniem układu moczowego, 2015. [www.ptnfd.pl](http://www.ptnfd.pl)
24. Whiting P, Westwood M, Watt I i wsp. Rapid tests and urine sampling techniques for the diagnosis of urinary tract infection (UTI) in children under five years: a systematic review. *BMC Pediatr* 2005; 5: 4.
25. Leroy S, Gervais A. Procalcitonin, a useful biomarker in pediatric urinary tract infection. *Arch Pediatr* 2013; 20: 54-62.
26. Marks SD, Gordon I, Tullus K. Imaging in childhood urinary tract infections: time to reduce investigations. *Pediatr Nephrol* 2008; 23: 9-17.
27. Beetz R, Westenfelder M. Antimicrobial therapy of urinary tract infections in children. *Int J Antimicrob Agents* 2011; 38 Suppl: 42-50.
28. Bloomfield P, Hodson EM, Craig JC. Antibiotics for acute pyelonephritis in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; (1): CD003772.
29. Copp HL, Shapiro DJ, Hersh AL. National ambulatory antibiotic prescribing patterns for pediatric urinary tract infection, 1998-2007. *Pediatrics* 2011; 127: 1027-1033.
30. Urząd Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych. <http://www.urpl.gov.pl>
31. Salo J, Uhari M, Helminen M i wsp. Cranberry juice for the prevention of recurrences of urinary tract infections in children: a randomized placebo-controlled trial. *Clin Infect Dis* 2012; 54: 340-346.
32. Durham SH, Stamm PL, Eiland LS. Cranberry Products for the Prophylaxis of Urinary Tract Infections in Pediatric Patients. *Ann Pharmacother* 2015; 49: 1349-1356.
33. Jepson RG, Williams G, Craig JC. Cranberries for preventing urinary tract infections. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 10: CD001321.

#### Adres do korespondencji:

Katarzyna Kiliś-Pstrusińska  
Katedra i Klinika Nefrologii Pediatrycznej  
Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu  
ul. Borowska 213  
50-556 Wrocław  
tel.: +48 71 736 44 00  
faks: +48 71 736 44 09  
e-mail: [katarzyna.kilis-pstrusinska@umed.wroc.pl](mailto:katarzyna.kilis-pstrusinska@umed.wroc.pl)