

DOI: 10.34763/devperiodmed.20172102.139143

Agnieszka Szmigielska, Grażyna Krzemień

JAŁOWA LEUKOCYTURIA – TRUDNY PROBLEM DIAGNOSTYCZNY U DZIECI

STERILE LEUKOCYTURIA – DIFFICULT DIAGNOSTIC PROBLEM IN CHILDREN

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

Streszczenie

Jałowa leukocyturia stanowi istotny i trudny problem kliniczny u dzieci. W artykule omówiono najczęstsze nerkowe przyczyny jałowej leukocyturii o podłożu infekcyjnym i nieinfekcyjnym oraz przyczyny pozanerkowe. Podkreślono znaczenie prawidłowego pobrania moczu na badanie ogólne oraz wyeliminowania stanu zapalnego i nieprawidłowości okolicy cewki moczowej jako przyczyny jałowej leukocyturii u dzieci.

Słowa kluczowe: leukocyturia, jałowa leukocyturia, badanie ogólne moczu, atypowe zakażenie układu moczowego, dzieci

Abstract

Sterile leukocyturia is an important and difficult clinical problem in children. In this paper, we described the most common nephrologic causes of sterile leukocyturia, including infectious, non-infectious and extrarenal etiology. We stressed on the importance of appropriate urine collection for urinalysis. There is a need for treatment of inflammation and also for diagnosis of potential anomalies of urethral orifice as causes of sterile leukocyturia in children.

Key words: leukocyturia, sterile leukocyturia, urinalysis, atypical urinary tract infection, children

DEV PERIOD MED. 2017;XXI,2:139-143

WSTĘP

W warunkach prawidłowych w badaniu ogólnym moczu mogą być obecne pojedyncze krwinki białe. Leukocyturia oznacza obecność w moczu nieodwirowanym ponad 5 leukocytów w polu widzenia (wpw) mikroskopu (powiększenie 400 razy) lub powyżej 10 leukocytów wpw w moczu odwirowanym [1]. W przypadku znacznie nasilonej leukocyturii używa się określenia ropomocz. U dzieci powyżej 2. roku życia w rozpoznawaniu leukocyturii mogą być przydatne testy paskowe oceniające obecność esterazy leukocytów. Czułość i swoistość testu na aktywność esterazy leukocytów wynosi odpowiednio 83% i 78%. Obecność witaminy C w moczu może być przyczyną fałszywie ujemnego wyniku testu [2]. Najczęstszą

przyczyną leukocyturii u dzieci jest zakażenie układu moczowego (ZUM) o etiologii bakteryjnej, rozpoznawane na podstawie wzrostu z posiewu moczu bakterii w liczbie znamiennej i leukocyturii [1]. Prawidłowe badanie ogólne moczu pozwala u większości dzieci wykluczyć ZUM. Czasami badanie ogólne moczu wykonane we wczesnej fazie zakażenia jest prawidłowe. Ma to związek z opóźnioną reakcją zapalną ustroju na zakażenie. Dlatego u dzieci z gorączką utrzymującą się bez uchwytnej przyczyny konieczne jest powtórzenie badania ogólnego moczu [3]. U około 1-3% dzieci stwierdza się wzrost w moczu bakterii w liczbie znamiennej przy prawidłowym badaniu ogólnym moczu i braku objawów klinicznych ZUM [1]. Jest to tzw. bezobjawowa bakteriuria, która w większości przypadków ustępuje samoistnie i nie wymaga leczenia.

[3]. Jałowa leukocyturia oznacza obecność krwinek białych w badaniu ogólnym moczu przy ujemnym wyniku badania bakteriologicznego moczu. W różnicowaniu przyczyn jałowej leukocyturii należy uwzględnić szereg czynników, co sprawia, że diagnostyka nie jest łatwa.

PRZYCZYNY JAŁOWEJ LEUKOCYTURII

1. Nieprawidłowy sposób pobrania moczu na badanie ogólne

Najczęstszą przyczyną jałowej leukocyturii u dzieci, bez objawów klinicznych ZUM, jest nieprawidłowy sposób pobrania moczu na badanie ogólne. Przed pobraniem moczu do badania należy dokładnie umyć krocze z odsłonięciem napletka u chłopców, u dziewczynek należy rozchylić wargi sromowe. Próbkę moczu na badanie ogólne może być pobrana ze środkowego strumienia moczu podczas mikcji lub z jałowego woreczka przyklejonego do krocza. Woreczek powinien być odklejony natychmiast po oddaniu moczu, a mocz dostarczony do laboratorium w ciągu 1-2 godzin [1]. Obecność leukocyturii w moczu pobranym do woreczka wymaga powtórzenia badania ze środkowego strumienia. Nie należy pobierać do woreczka moczu na badanie bakteriologiczne [1].

2. Stany zapalne lub nieprawidłowości okolicy cewki moczowej

Obecność jałowej leukocyturii, szczególnie u niemowląt, może wynikać nie tylko ze złej techniki pobierania moczu na badanie, ale być następstwem stanu zapalnego okolicy krocza, zlepu warg sromowych (synechii), stulejki lub współistniejącego nieżytu żołądkowo-jelitowego [3]. U noworodków i niemowląt leukocyturia może być wynikiem przedostania się do próbki moczu wydzieliny z pochwy. Przemawia za tym obecność śluzu w moczu.

3. „Fałszywie” ujemna jałowa leukocyturia

Należy podkreślić, że nawet jedna dawka antybiotyku lub chemioterapeutyku podana przed pobraniem moczu na posiew może zahamować wzrost bakterii w moczu i być przyczyną jałowej leukocyturii u dziecka z ZUM. Inną przyczyną jałowej leukocyturii może być skrócenie czasu namnażania bakterii w układzie moczowym z powodu częstomoczu lub wielomoczu. Częstomocz najczęściej jest objawem zapalenia lub złoju zlokalizowanego w pęcherzu lub cewce moczowej. Wielomocz może być objawem wielu chorób. Obserwowany jest u dzieci z cukrzycą, we wstępnej fazie przewlekłej choroby nerek, w moczówce centralnej i nerkowej, nefronoftyzie, w niektórych tubulopatiach np. w zespole Fanconiego. Może być objawem hipokaliemii i hiperkalcemii niezależnie od ich przyczyny [3].

4. Atypowe zakażenia układu moczowego

U dzieci z utrzymującą się jałową leukocyturią, u których mocz na badanie ogólne został prawidłowo pobrany, nie podano leków przeciwbakteryjnych przed pobraniem posiewu moczu oraz wykluczono częstomocz i wielomocz należy rozszerzyć badania diagnostyczne w kierunku atypowych zakażeń układu moczowego.

a) Wirusowe

Zakażenie układu moczowego o etiologii wirusowej najczęściej występuje jako zapalenie pęcherza moczowego i cewki moczowej z krwinkomoczem lub krwiomoczem, rzadziej z jałową leukocyturią. Wirusowe ZUM występuje głównie u osób z pierwotnymi lub wtórnymi zaburzeniami odporności. Przyczyną wirusowego ZUM u dzieci są głównie wirusy *Herpes simplex* i adenowirusy wywołujące krwotoczne zapalenie pęcherza moczowego, rzadziej wirusy HPV [4, 5]. Po transplantacji nerki lub przeszczepieniu szpiku zakażenie może być wywołane przez wirusa cytomegalii lub polioma BK [6].

b) Grzybicze

Zakażenie układu moczowego o etiologii grzybiczej występuje głównie u dzieci z upośledzoną odpornością, długotrwałe leczonych antybiotykami i lekami immunosupresyjnymi, urodzonych przedwcześnie lub chorujących na cukrzycę. Może być powikłaniem wad utrudniających odpływ moczu, kamicy układu moczowego i instrumentacji dróg moczowych. Zakażenie o etiologii grzybiczej należy podejrzewać u każdego dziecka z jałową leukocyturią i objawami ZUM, u którego stwierdza się czynniki ryzyka wystąpienia grzybiczego ZUM. Najczęstszą przyczyną zakażenia są grzyby z rodzaju *Candida*: *Candida albicans*, *Candida glabrata*, *Candida krusei*, a źródłem zakażenia przewód pokarmowy. Rzadziej izoluje się z moczu inne gatunki grzybów np. *Cryptococcus neoformans* i *Aspergillus sp.* [7, 8, 9]. Grzybicze zakażenie może prowadzić do tworzenia grzybniaków w układzie moczowym i zaburzeń w odpływie moczu. W badaniu USG można stwierdzić w układzie kielichowo-miedniczkowym hiperechogenne odbicia bez stożka cienia, które odpowiadają grzybniakom. W ocenie rozległości zmian grzybiczych przydatna jest tomografia komputerowa [10].

c) Gruźlicze

Po limfadenopatii, układ moczowy jest jedną z najczęstszych pozapłucnych lokalizacji gruźlicy. Zakażenie gruźlicze jest trudne do rozpoznania, średni czas od wystąpienia pierwszych objawów klinicznych do rozpoznania wynosi 8-9 miesięcy. Do najczęstszych objawów zakażenia należą: krwinkomocz (79,7%), jałowa leukocyturia (67,1%) i objawy dyzuryczne (51,9%) [11, 12]. Niska wykrywalność gruźliczego ZUM jest związana z koniecznością zastosowania odpowiednich podłoży do hodowli prątków i długim oczekiwaniem na wynik badania bakteriologicznego (nawet do 8 tygodni). Wzrost *Mycobacterium tuberculosis* na podłożu standardowym jest widoczny tylko u około 37% chorych. Badanie moczu metodą PCR pozwala potwierdzić gruźlicze zakażenie u ponad 94% chorych [13]. W diagnostyce zakażenia o tej etiologii przydatne jest badanie USG i tomografia komputerowa, które mogą uwidoczniać zwapnienia w nerkach, wodonercze lub blizny w mięszu nerek. W badaniach obrazowych zmiany gruźlicze w układzie moczowym widoczne są w chwili pojawienia się zwapnień w ogniskach serowaciejących lub nadżerek w sklepieniach kielichów. W przypadku długotrwałej gruźlicy widoczne są wielopoziomowe zwężenia w układzie moczowym [10].

d) Przenoszone najczęściej drogą płciową

Jałowa leukocyturia u nastolatków może być objawem choroby przenoszonej drogą płciową (STD – sexually transmitted disease). Do najczęstszych czynników etiologicznych STD należą: *Neisseria gonorrhoeae*, *Chlamydia trachomatis*, *Ureaplasma urealyticum*, *Mycoplasma hominis*, *Mycoplasma genitalium*. Według Centers for Disease Control and Prevention (CDC) w Stanach Zjednoczonych co roku stwierdza się około 300 000 zakażeń wywołanych przez *Neisseria gonorrhoeae*. Do zakażeń powyższymi patogenami może dojść nie tylko drogą płciową, ale również przez bezpośredni kontakt z zakażoną skórą okolicy narządów płciowych. Drobnoustroje te wywołują zapalenie pęcherza moczowego i cewki moczowej. Objawy kliniczne zakażenia częściej stwierdza się u chłopców, u dziewczynek przebieg zakażenia może być bezobjawowy [14, 15]. Nielezione STD mogą być przyczyną wielu groźnych powikłań narządowych lub być przyczyną niepłodności.

e) Pasożytnicze

W różnicowaniu przyczyn jałowej leukocyturii należy brać pod uwagę także zakażenia pasożytnicze wywołane przez *Trichomonas vaginalis* i *Schistosoma haematobium*. Zakażenie *Trichomonas vaginalis* jest najczęstszą przyczyną infekcji pasożytniczych w Stanach Zjednoczonych. Zakażenie narządów płciowych może być przyczyną stwierdzanej w tym przypadku jałowej leukocyturii. Obecność pasożyta w moczu można stwierdzić w badaniu mikroskopowym lub potwierdzić metodą PCR. Do zakażenia *Schistosoma haematobium* u większości osób dochodzi w czasie pobytu w Afryce, co należy uwzględnić w wywiadzie chorobowym. W ZUM o tej etiologii stwierdza się charakterystyczne zmiany w badaniach obrazowych tzn. kalcyfikację ściany pęcherza i moczowodów [16, 17].

5. Nieinfekcyjne choroby układu moczowego

a) Ostre i przewlekłe kłębuszkowe zapalenia nerek

Jałowa leukocyturia najczęściej jest obserwowana u dzieci z ostrym kłębuszkowym zapaleniem nerek (OKZN), które jest główną przyczyną zespołu nefrytycznego w krajach rozwijających się. W krajach rozwiniętych częstość zachorowań na OKZN wynosi 0,3:100 000 populacji i ulega systematycznemu obniżaniu w związku z większą skutecznością leczenia zakażeń paciorkowcowych u dzieci. Objawy kliniczne w OKZN mają różne nasilenie, od niewielkiego krwinkomoczu do pełnoobjawowego zespołu nefrytycznego (białkomoczu nienercycowego, krwinkomoczu, nadciśnienia tętniczego i uszkodzenia nerek). Występowanie jałowej leukocyturii jest związane z odczynem zapalnym w kłębuszkach nerkowych i tkance śródmiąższowej [21]. Jałową leukocyturie stwierdza się w chorobach układowych z zajęciem nerek, najczęściej w toczniu rumieniowatym układowym i w zapaleniach naczyń np. w chorobie Kawasaki [22, 23].

b) Nieinfekcyjne ostre cewkowo-śródmiaższowe zapalenie nerek

Do wystąpienia ostrego cewkowo-śródmiaższowego zapalenia nerek (OCŚZN) może dojść w następstwie stosowania różnych leków, najczęściej antybiotyków (penicyliny,

cefalosporyny, wankomycyna, erytromycyna, tetracykliny, rifampicyna), sulfonamidów, niesteroidowych leków przeciwzapalnych, leków moczopędnych i przeciwdrgawkowych. W OCŚZN naciek zapalny pierwotnie dotyczy tkanki śródmiąższowej i cewek nerkowych. Zwykle powoduje gwałtowne zaburzenie czynności nerek [10]. Do typowych objawów choroby należą gorączka, wysypka, bóle stawów, eozynofilia, eozynofilia, białkomocz, krwinkomocz i jałowa leukocyturia [18, 19, 20]. U około 7% dzieci OCŚZN jest przyczyną ostrej niewydolności nerek [21].

c) Kamica układu moczowego

Kamica układu moczowego u dzieci rozpoznawana jest z częstością 10-15%. [24]. Najczęstszym objawem kamicy jest krwinkomocz, krwiomocz i kolka nerkowa. Jałowa leukocyturia może pojawić się w wyniku odczynu zapalnego na obecność złożu w miedniczce nerkowej lub moczowodzie. Większość złożów w drogach moczowych wykrywana jest w badaniu USG. Zdjęcie przeglądowe jamy brzusznej i urografia u dzieci są obecnie rzadziej wykonywane. Największą czułość w wykrywaniu złożeń w drogach moczowych wykazuje tomografia komputerowa. Czynnikiem ryzyka wystąpienia kamicy jest nieodpowiednia dieta i obciążony wywiad rodzinny. U dzieci istotną rolę w rozwoju kamicy odgrywają zaburzenia metaboliczne – najczęściej hiperkalcemia, hiperoksaluria, hiperurikozuria i hipocytraturia. Kamica tzw. infekcyjna jest związana z zakażeniem bakteriami wytwarzającymi ureazę (głównie *Proteus*, *Pseudomonas*, *Klebsiella*) i występuje stosunkowo rzadko. U każdego dziecka z kamicy układu moczowego należy przeprowadzić wnikliwą diagnostykę w celu ustalenia przyczyny kamicy i wdrożenia odpowiedniego postępowania [25].

e) Nowotwory układu moczowego

Najczęstszym nowotworem nerki u dzieci jest nefroblastoma – guz Wilmsa, który stanowi 6-9% wszystkich nowotworów wieku dziecięcego. Nowotwór zwykle rozpoznawany jest przypadkowo, gdy po osiągnięciu znacznych rozmiarów powiększa obwód brzucha. U 15% dzieci z guzem Wilmsa stwierdza się krwinkomocz lub krwiomocz, a u około 3% dzieci zakażenie układu moczowego. Najczęstszym nowotworem pęcherza moczowego u dzieci jest mięsak prądkowano komórkowy [26]. Jałowa leukocyturia jest objawem odczynu zapalnego na obecność nowotworu w tkance śródmiąższowej lub drogach moczowych [27].

f) Wady układu moczowego i zabiegi urologiczne

Jałowa leukocyturia jest obserwowana u dzieci z wadami układu moczowego utrudniającymi odpływ moczu, z drenażem górnych dróg moczowych lub pęcherza moczowego oraz po zabiegach urologicznych. W każdym przypadku u dziecka z jałową leukocyturie i obciążonym wywiadem urologicznym należy wykluczyć atypowe ZUM.

6. Przyczyny pozanerkowe

a) Stany zapalne układu pokarmowego i rozrodczego

Jałowa leukocyturia występuje u dzieci z nieswoistymi zapaleniami jelit (choroba Leśniowskiego-Crohna,

wrzodziejące zapalenie jelit), u 87,5% chorych z zapaleniem wyrostka robaczkowego, u 72,7% z zapaleniem uchyłków jelita grubego, z ropniami okołonerkowymi i międzypętlowym [28, 29, 30]. Może towarzyszyć zapaleniom przydatków u dziewczynek i stanom zapalnym pochwy. U małych dzieci należy wykluczyć obecność ciała obcego w pochwie.

b) Inne

Jałowa leukocyturia i białkomocz jest obserwowana u pacjentów z niewydolnością krążenia, w stanach znacznego odwodnienia, u wysoko gorączkujących dzieci z powodu różnych infekcji zlokalizowanych poza układem moczowym oraz u zdrowych osób po znacznym wysiłku fizycznym [27, 231]. U każdego dziecka z gorączką i leukocyturią należy wykluczyć ZUM. W przypadku odwodnienia i współistniejącej leukocyturii, po nawodnieniu pacjenta należy niezwłocznie powtórzyć badanie ogólne moczu w celu wykluczenia zakażenia.

PODSUMOWANIE

1. Różnicowanie jałowej leukocyturii należy rozpocząć od zebrania wywiadu uwzględniającego: sposób pobrania moczu do badania, objawy kliniczne obserwowane u dziecka, przyjmowane leki, wywiad rodzinny w kierunku chorób nerek, kontakt z osobami chorymi na gruźlicę, aktywność seksualną oraz podróże do krajów egzotycznych.
2. W badaniu przedmiotowym należy dokładnie obejrzeć okolicę krocza wykluczając częste przyczyny leukocyturii takie jak zlepek warg sromowych u dziewczynek, stulejkę u chłopców i stany zapalne krocza.
3. W przypadku stwierdzenia jałowej leukocyturii antybiotykoterapię stosuje się tylko w wyjątkowych przypadkach np. chorobach przenoszonych drogą płciową.

PIŚMIENNICTWO

1. Zalecenia Polskiego Towarzystwa Nefrologii Dziecięcej. www.ptndf.com/zalecenia_ZUM; 2016.
2. Lee W, Kim Y, Chang S, Lee AJ, Jeon CH. The influence of vitamin C on the urine dipstick tests in the clinical specimens: a multicenter study. *J Clin Lab Anal.* 2016 Oct 24. doi: 10.1002/jcla.22080. [Epub ahead of print].
3. Krzemień G, Szmigielska A, Artemiuk I, Roszkowska-Blaim M. False positive urine cultures in children under two years of age - own research. *Dev Period Med.* 2014;18(2):203-208.
4. Kimberlin DW, Rouse DJ. Clinical practice. Genital herpes. *N Engl J Med.* 2004;350(19):1970-1977.
5. Paduch DA. Viral lower urinary tract infections. *Curr Urol Rep.* 2007;8(4):324-335.
6. Egli A, Binggeli S, Bodaghi S, Dumoulin A, Funk GA, Khanna N, Leuenberger D, Gosert R, Hirsch HH. Cytomegalovirus and polyomavirus BK posttransplant. *Nephrol Dial Transplant.* 2007;22 Suppl 8:viii72-viii82. Review. Erratum in: *Nephrol Dial Transplant.* 2008;23(1):426.
7. Sutcu M, Salman N, Akturk H, Dalgic N, Turel O, Kuzdan C, Kadayifci EK, Sener D, Karbuz A, Erturan Z, Somer A. Epidemiologic and microbiologic evaluation of nosocomial infections associated with *Candidaspp* in

children: A multicenter study from Istanbul, Turkey. *Am J Infect Control.* 2016;44(10):1139-1143.

8. Mesini A, Bandettini R, Caviglia I, Fioredda F, Amoroso L, Faraci M, Mattioli G, Piaggio G, Riso FM, Moscatelli A, Loy A, Castagnola E. *Candida* infections in paediatrics: Results from a prospective single-centre study in a tertiary care children's hospital. *Mycoses.* 2016 Sep 29. doi: 10.1111/myc.12570. [Epub ahead of print].
9. Yang SP, Chen YY, Hsu HS, Wang FD, Chen LY, Fung CP. A risk factor analysis of healthcare-associated fungal infections in an intensive care unit: a retrospective cohort study. *BMC Infect Dis.* 2013;13:10. doi: 10.1186/1471-2334-13-10.
10. Nowicki M, Szklarek-Kubicka M. „Ostre cewkowo-śródmiąższowe zapalenie nerek”. W: Antczak A, Myśliwiec M, Pruszczyk P Wielka Interna; Nefrologia pod redakcją M. Myśliwca. s: 280-284. Medical Tribune Polska Warszawa, 2009.
11. Altiparmak MR, Trabulus S, Balkan II, Yalin SF, Denizli N, Aslan G, Doruk HE, Engin A, Tekin R, Birengel S, Cetin BD, Arslan F, Turhan V, Mert A. Urinary tuberculosis: a cohort of 79 adult cases. *Ren Fail.* 2015;37(7):1157-1163.
12. Sanches I, Pinto C, Sousa M, Carvalho A, Duarte R, Pereira M. Urinary Tuberculosis: Serious Complications May Occur when Diagnosis is Delayed. *Acta Med Port.* 2015;28(3):382-385.
13. Hemal AK, Gupta NP, Rajeev TP, Kumar R, Dar L, Seth P. Polymerase chain reaction in clinically suspected genitourinary tuberculosis: comparison with intravenous urography, bladder biopsy, and urine acid fast bacilli culture. *Urology.* 2000;56(4):570-574.
14. Seña AC, Hsu KK, Kellogg N, Girardet R, Christian CW, Linden J, Griffith W, Marchant A, Jenny C, Hammerschlag MR. Sexual assault and sexually transmitted infections in adults, adolescents, and children. *Clin Infect Dis.* 2015;61 Suppl 8:S856-864.
15. Sharon VR, Armstrong AW. Screening Recommendations for Chlamydia and Gonorrhoea. *JAMA Dermatol.* 2015;151(9):1014-1016.
16. Degarege A, Mekonnen Z, Levecke B, Legesse M, Negash Y, Vercruyssen J, Erko B. Prevalence of *Schistosoma haematobium* Infection among School-Age Children in Afar Area, Northeastern Ethiopia. *PLoS One.* 2015;10(8):e0133142.
17. Chang PC, Hsu YC, Hsieh ML, Huang ST, Huang HC, Chen Y. A pilot study on *Trichomonas vaginalis* in women with recurrent urinary tract infections. *Biomed J.* 2016;39(4):289-294.
18. Joyce E, Glasner P, Ranganathan S, Swiatecka-Urban A. Tubulointerstitial nephritis: diagnosis, treatment, and monitoring. *Pediatr Nephrol.* 2016 May 7. [Epub ahead of print].
19. Patzer L. Nephrotoxicity as a cause of acute kidney injury in children. *Pediatr Nephrol.* 2008;23(12):2159-2173.
20. Misurac JM, Knoderer CA, Leiser JD, Nalescu C, Wilson AC, Andreoli SP. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs are an important cause of acute kidney injury in children. *J Pediatr.* 2013;162(6):1153-1159.
21. Ziółkowska H, Grenda R „Cewkowo-śródmiąższowe zapalenie nerek” W: *Pediatrics.* [T.] 1. Red. nauk. Wanda Kawalec, Ryszard Grenda, Helena Ziółkowska, s. 700-702. Warszawa 2013.

22. Watanabe T. Pyuria in patients with Kawasaki disease. *World J Clin Pediatr.* 2015;4(2):25-29.
23. Ding JY, Ibañez D, Gladman DD, Urowitz MB. Isolated hematuria and sterile pyuria may indicate systemic lupus erythematosus activity. *J Rheumatol.* 2015;42(3):437-440.
24. Sikora P. Kamica układu moczowego i nefroklacynoza. W: *Pediatrics*. [T.] 1. Red. nauk. Wanda Kawalec, Ryszard Grenda, Helena Ziółkowska, s. 716-720. Warszawa 2013.
25. Rowen D, Carne CA, Sonnex C. Staghorn calculus presenting as sterile pyuria. *Genitourin Med.* 1992;68(6):403-404.
26. Perek D. „Choroby nowotworowe u dzieci” W: *Pediatrics*. [T.] 1. Red. nauk. Wanda Kawalec, Ryszard Grenda, Helena Ziółkowska, s. 630-634. Warszawa 2013.
27. Di Capua M, Ieranò P, Marrone E, Cerbone AM, Di Minno G. Upper tract urothelial cell carcinoma presenting as fever of unknown origin and acid-sterile pyuria. *Intern Emerg Med.* 2012;7 Suppl 2:S117-118.
28. Hooker JB, Mold JW, Kumar S. Sterile pyuria in patients admitted to the hospital with infections outside of the urinary tract. *J Am Board Fam Med.* 2014;27(1):97-103.
29. Tundidor Bermúdez AM, Amado Diéguez JA, Montes de Oca Mastrapa JL. Urological manifestations of acute appendicitis. *Arch Esp Urol.* 2005;58(3):207-212.
30. Chan V, Dorfman M., Chan S. Sterile pyuria in acute appendicitis and diverticulitis. *Acad Emerg Med*21(Suppl. S1): 2014; S206.
31. Gellert R. Interpretacja wyniku badania ogólnego moczu. W: *Zakażenia układu moczowego*. pod red. Wardyna KA, Życińskiej K. Wydawnictwo Czelej 2006.

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: 10.04.2017 r.

Zaakceptowano/Accepted: 24.05.2017 r.

Dostępne online/Published online

Adres do korespondencji:
Agnieszka Szmigielska
Katedra i Klinika Pediatrii i Nefrologii,
Warszawski Uniwersytet Medyczny
ul. Żwirki i Wigury 63a Warsaw, Poland
tel. (22) 317-96-56
fax (22) 317-99-54
e-mail: agnieszka.szmigielska@wum.edu.pl