

Pregledni članek / Review article

**NOVOSTI PRI OBRAVNAVI OTROK S SUMOM NA PRIROJENE
NAPAKE SEČIL****UPDATES ON THE EVALUATION OF CHILDREN WITH
SUSPECTED URINARY TRACT ANOMALIES**

T. Kersnik Levart¹, N. Battelino¹, M. Kopač¹, R. Rus¹, G. Novljan¹, A. Meglič¹, A. Sedlar², N. Marčun Varda³, D. Ključevšek⁴

(1) Klinični oddelek za nefrologijo, Pediatrična klinika, Univerzitetni Klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

(2) Klinični oddelek za urologijo, Kirurška klinika, Univerzitetni Klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

(3) Klinika za pediatrijo, Univerzitetni klinični center Maribor, Maribor, Slovenija

(4) Služba za radiologijo, Pediatrična klinika, Univerzitetni Klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

IZVLEČEK

Zadnje smernice za obravnavo otrok po dokazani okužbi sečil in otrok, pri katerih iz drugih razlogov sumimo na prirojene napake sečil, so bile v Slovenskem prostoru objavljene leta 2008 (1). Konec leta 2011 smo že objavili novosti pri obravnavi otrok po dokazani okužbi sečil (2), tokrat pa predstavljamo novosti pri obravnavi otrok s sumom na prirojene napake sečil iz drugih razlogov kot zaradi okužbe sečil. V preglednem članku o *novostih obravnave otrok, pri katerih sumimo na prirojene napake sečil* najprej predstavljamo obravnavo novorojencev s sumom na prirojene napake sečil. Predstavljamo tudi eno od možnih klasifikacij antenatalne hidronefroze (ANH) ter groba priporočila za obravnavo že med samo nosečnostjo. Podpoglavje zaključujemo s priporočili o obravnavi novorojencev, pri katerih smo že med nosečnostjo ugotovili ANH ali smo hidronefrozo odkrili/potrdili po rojstvu. Sledi podpoglavje o obravnavi otrok z obremenilno družinsko anamnezo na prirojene napake sečil ter na koncu še podpoglavje o obravnavi otrok z naključno odkritim patološkim ultrazvočnim izvidom sečil.

Ključne besede: hidronefroza, smernice, otroci.

ABSTRACT

The last guidelines for the management of children after proven urinary tract infection (UTI) and those in whom urinary tract anomalies are suspected due to other reasons were published in Slovenia in 2008 (1). An updated algorithm for the evaluation of children after proven UTI was published at the end of 2011 (2) and, in this review, an updated algorithm for the evaluation of those children in whom urinary tract anomalies are suspected due to reasons other than UTI is presented. The proposed evaluation of neonates with suspected urinary tract anomalies is presented, including one of the possible classifications of antenatal hydronephrosis (ANH) and proposed recommendations for prenatal investigation. In this subsection the authors conclude with recommendations for the evaluation of neonates with ANH or hydronephrosis detected after birth. Two more sections are then presented on the evaluation of children with a positive family history for urinary tract anomalies and the evaluation of children with the incidental finding of hydronephrosis on ultrasound performed for reasons other than urinary tract complaints.

Key words: hydronephrosis, algorithm, children.

NOVOROJENCI S SUMOM NA PRIROJENE NAPAKE SEČIL

V zadnjih letih vse pogostejše izvajamo ultrazvočne (UZ) preglede nosečnic in novorojencev, s katerimi odkrivamo tudi morebitne nepravilnosti sečil. Podatki o umestnosti ultrazvočnega presejanja vseh novorojencev na nepravilnosti sečil niso prepričljivi, vsekakor pa ga priporočamo pri treh skupinah novorojencev (3–5):

- pri novorojencih s patološkimi ali sumljivimi izvidi UZ v nosečnosti;
- pri novorojencih z obremenilno družinsko anamnezo na nepravilnosti sečil;
- pri tistih, ki ob rojstvu prebolevalo okužbo sečil.

Razširitev (dilatacija) votlega sistema ledvic pri plodu –antenatalna hidronefroza (ANH) – je ena najpogostejše odkritih nenormalnosti ploda, ki jo ugotovimo pri ultrazvočnem pregledu nosečnic. Po podatkih se pojavlja pri 1–5 % vseh nosečnosti in je pogostejša pri dečkih kot pri deklicah (razmerje 2:19 (6–8)). Spekter prirojenih napak sečil pri ANH je širok in sega od prehodne razširitve votlega sistema ledvic do klinično pomembne motnje v odtoku urina iz votlega sistema ledvic ali vezikoureteralnega refluksa (VUR). Vse najdbe na prenatalnem UZ torej ne pomenijo bolezenskih

sprememb. Mnoge so samo prehodne narave in niso klinično pomembne. Bistveno je torej, da odkrijemo tiste otroke, ki potrebujejo spremljanje in morebitno ukrepanje, ter jih razlikovati od otrok, ki tega ne potrebujejo. Cilji obravnave otrok z ANH so torej preprečitev potencialnih zapletov (okužba sečil, ledvični kamni, slabo delovanje ledvic in njihova odpoved) in ohranitev ledvične funkcije. Da bi te cilje dosegli, potrebujemo klasifikacijo ANH in postnatalno ugotovljene/potrjene hidronefroze ter priporočila glede njihove obravnave glede na stopnjo, ki jih predstavljamo v tem prispevku. Avtorji se dotaknejo tudi vprašanja zaščitnega protibakterijskega zdravljenja in načelnih indikacij za kirurško zdravljenje.

Klasifikacija antenatalne hidronefroze in priporočila glede obravnave

Obstajajo številni sistemi stopnjevanja ANH, vsak izmed njih pa ima svoje značilnosti in omejitve. Najosnovnejši, vendar zelo odvisen od preiskovalca (subjektiven), je tisti, ki deli ANH na blago, zmerno in hudo. Bolj objektivni sistem stopnjevanja ANH je tisti, ki uporablja meritve antero-posteriornega premera (APP) ledvičnega meha. Na tej osnovi lahko opredelimo ANH, kar predstavljamo v Tabeli 1 (9).

Tabela 1. Definicija ANH na osnovi APP.

Table 1. Definition of ANH on the basis of APP.

Stopnja ANH	APP ledvičnega meha	
	drugi trimeser	tretji trimeser
blaga	4 mm do manj kot 7 mm	7 mm do manj kot 9 mm
zmerna	7 mm do manj ali enako 10 mm	9 mm do manj ali enako 15 mm
huda	več kot 10 mm	več kot 15 mm

Legenda:

ANH – antenatalna hidronefroza;

APP – anteroposteriorni premer

V Sloveniji večini nosečnic opravimo UZ ploda v 20. tednu gestacijske starosti in kasneje, če je potrebno. Velja splošno priporočilo, da je potrebno že pred rojstvom ultrazvočno spremljanje plodov, pri katerih ugotovimo hidronefrozo, ki dosega ali presega določeno stopnjo. Omenjena priporočila predstavljamo v Tabeli 2 (9).

Tabela 2. Priporočila glede prenatalnega spremljanja ANH.

Table 2. Recommendations for antenatal follow-up of ANH.

Čas odkritja ANH	Stopnja ANH	APP (mm)	Priporočila
2. trimeser	blaga	< 7	ko. UZ v 3. trimesečju
	zmerna	7–10	ko. UZ v 3. trimesečju
	huda	> 10	ko. UZ čez 3–4 tedne
3. trimeser	blaga	< 9	UZ po rojstvu
	zmerna	9–15	UZ po rojstvu
	huda	> 15	ko. UZ čez 2–3 tedne
Posebna stanja			
- nejasna anatomija			MR
- oligohidramnion			fetalni urin
- sum na PUV			fetalna intervencija*, vezikocenteza*,
- povečana ehogenost ledvic			predčasno sproženi porod ali medicinski splav glede na individualni primer

Legenda:

ANH – antenatalna hidronefroza;

APP – anteroposteriorni premer;

PUV – posteriorna uretralna valvula;

UZ – ultrazvok;

MR – magnetna resonanca

* Gre za redka ukrepa, ki ju izvajamo le v visokospecializiranih centrih.

po rojstvu, obstajajo številni sistemi stopnjevanja, vsak s svojimi značilnostmi in omejitvami. Pomanjkljivost sistema, ki smo ga predstavili v zadnjih Slovenskih priporočilih leta 2008 je, da pri stopnjevanju hidronefroze upošteva le APP ledvičnega meha in ne razširitve ledvičnih čašic ter stanja ledvičnega parenhima (1). V pričujočih novih priporočilih zato predstavljamo klasifikacijo hidronefroze, ki zajema vse omenjene parametre. Leta 1993 je Združenje za fetalno urologijo (angl. *Society for Fetal Urology*, SFU) predlagalo 5-stopenjski sistem klasifikacije po rojstvu ugotovljene hidronefroze, ki temelji na UZ izgledu razširitve ledvičnega meha, na stopnji razširitve ledvičnih čašic ter na stanju ledvičnega parenhima (10). Združenji *ESPR Pediatric Uroradiology Taskforce* in *ESUR Pediatric Uroradiology Working Group* sta leta 2007 omenjeno klasifikacijo nekoliko priredili in dopolnili (11). Dopolnjena klasifikacija

Klasifikacija hidronefroze, ugotovljene po rojstvu, in priporočila glede obravnave

Tudi pri hidronefrozi, ki jo ugotovimo ali potrdimo

je nekoliko bolj objektivna, saj zajema tudi APP ledvičnega meha v mm ter fakultativno še dodatno V. stopnjo hidronefroze, ki predstavlja ekstremno hidronefrozo. Omenjeno klasifikacijo hidronefroze

predstavljamo v Tabeli 3, pri čemer menimo, da je potrebno v določenem okolju uporabljati enoznačne meritve in je zato vnešena le ena spodnja meja APP ledvičnega meha, ki naj bi bila patološka (7 mm), in ne dve (5 ali 7 mm), ki ju prikazuje prispevek, opisan pod referenco številka 11. Ena od omejitev tega sistema klasifikacije hidronefroze je gotovo težava pri razvrstitvi hidronefrotično spremenjene ledvice z zgolj segmentno razširitvijo ledvičnih čašic ali zgolj segmentno prizadetostjo ledvičnega parenhima. Da bi se izognili tej pomanjkljivosti, so nekateri predlagali podskupine – A za segmentno prizadetost in B za difuzno (12, 13).

Obravnavo novorojenca s hidronefrozo je odvisna delno od stopnje ANH (Tabela 1), predvsem pa od stopnje hidronefroze, ugotovljene po rojstvu (Tabela 3). Veljajo naslednja splošna priporočila:

- Prvega UZ sečil praviloma ne opravljamo pred 3. dnevom po rojstvu. Opravimo ga v čim bolj standardnih pogojih. Osnova je dobra hidriranost otroka in ustrezna polnitev sečnega mehurja. Razlog za to priporočilo je relativna dehidracija novorojenca v prvih dneh življenja. Izjeme so:
 - sum na moten odtok urina na ravni spodnjih sečil – zapora spodnjih sečil (OSS) (angl. *lower urinary tract obstruction*, LUTO);
 - obojestranska ANH tudi brez OSS;
 - ANH solitarne ledvice;
 - huda unilatelarna ANH.
- Mikcijski cistouretrogram (MCUG) opravimo, če si želimo prikazati spodnja sečila (npr. sum na OSS), lahko takoj po rojstvu, ultrazvočni mikcijski cistogram (UMCG) pa, ko iščemo predvsem VUR (2).
- Dinamična/sekvenčna scintigrafija ledvic (SS) je preiskava, ki funkcionalno dopolnjuje UZ in nam ponudi podatke o relativni ledvični funkciji posamezne ledvice ter opredeli resnost motenega odtoka urina iz votlega sistema ledvice. Razen izjemoma jo opravimo šele po 6. tednu življenja, saj šele takrat dozori ledvična funkcija, zato so rezultati preiskave bolj verodostojni. Tudi za verodostojno vrednotenje izvidov SS ledvic je pomembno, da jo opra-

vimo v standardnih pogojih. Osnova je dobra hidriranost otroka in standardni čas dajanja diuretika med preiskavo.

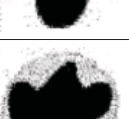
Magnetnoresonančna urografija (MRU) je edina preiskava, ki nam hkrati ponudi morfološke in funkcionalne podatke. Priporočamo, da jo opravimo predvsem pri novorojencih z obojestransko hidronefrozo, novorojencih s hidronefrozo solitarne ledvice ter pri novorojencih, pri katerih z ostalimi t. i. standardnimi preiskavami (UZ, SS, cistogram) nismo uspeli razjasniti morfološko funkcionalnega stanja prizadetosti sečil. Opomnimo naj, da je za funkcionalni del preiskave potrebno intravensko apliciranje kontrastnega sredstva, ki je lahko ob fiziološko nezreli ledvični funkciji v neonatalnem obdobju potencialno škodljivo. Trenutno je v Sloveniji problem tudi dostopnost tega načina diagnosticiranja (MRU).

Mnenja o najprimernejših preiskavah in algoritmih za novorojence s hidronefrozo so različna. Temeljno vprašanje je, katere novorojence naj preiskujemo, s katerimi preiskavami in kdaj. S preiskavami skušamo pridobiti dovolj podatkov ob čim manjši obremenitvi preiskovancev, preprečiti potencialne zaplete (okužba sečil, ledvični kamni, slabo delovanje ledvic in njihova odpoved) ter ohraniti ledvično funkcijo. Zaradi pogostosti problema v vsakdanji praksi pa menimo, da so grobe smernice v določenem okolju potrebne, vendar se moramo tako pisci algoritmov kot tudi njihovi uporabniki zavedati, da je algoritem zgolj poenostavljeno napotilo tistim, ki se z določeno problematiko ne ukvarjajo poglobljeno, in tako ne more veljati za vse primere in za vsakega posebej. Pisec algoritma je hkrati tudi prvi, ki ga lahko krši, ko skuša vsakemu posamezniku prilagoditi preiskovalni postopek ob upoštevanju podatkov, ki jih v algoritem ni moč zajeti.

Zadnje smernice za obravnavo novorojencev s sumom na prirojene nepravilnosti sečil so bile v Slovenskem prostoru objavljene leta 2008 (1). V Tabeli 4 predstavljamo posodobljene smernice, ki so osnovane na predlagani

Tabela 3. Klasifikacija po rojstvu ugotovljene/potrjene hidronefroze (prirejeno po Združenju za fetalno urologijo (10, 11)).

Table 3. The classification of hydronephrosis diagnosed postnatally – according to the Paediatric Uroradiology Working Group (10, 11).

St. HN	Shema transverzalno	Shema longitudinalno	APP ledv. meha	Dilatacija ledvičnih čašic	Parenhim	Opombe
HN 0			ni dilatiran/ min. dilatiran	je ni	normalen	normalno
HN I			< 7 mm	je ni	normalen	običajno normalno
HN II			7–10 mm	blaga dilatacija, normalna oblika	normalen	
HN III			> 10 mm	jasna dilatacija z zaobljenimi kaliksi	normalen	
HN IV			očitna dilatacija	očitna dilatacija in dilatirani kaliksi	stanjšan	
HN V			ekstremna dilatacija	ekstremna dilatacija in razobličeni kaliksi	zelo tanek, kot mrena	to stopnjo uporabljajo le nekateri kot dodatno stopnjo in predstavlja ekstremno hidronefrozo

Legenda: St. HN – stopnja hidronefroze, APP – antero-posteriorni premer

klasifikaciji hidronefroze, povzeti po Združenju za fetalno urologijo in prirejeni po *ESPR Pediatric Uroradiology Taskforce* in *ESUR Pediatric Uroradiology Working Group* (9–11). V veliki meri so smernice obravnave teh otrok povzete po poročilu *ESPR Pediatric Uroradiology Taskforce* in *ESUR Pediatric Uroradiology Working Group* iz let 2008 in 2009 ter po evropskih priporočilih pediatrične urologije (11, 14, 15). Hkrati smo upoštevali tudi lastne izkušnje (16–19).

Zaščitno protibakterijsko zdravljenje

Otroci, pri katerih že med nosečnostjo ugotovimo ANH ali hidronefrozo, imajo po rojstvu pogostejše okužbe sečil kot otroci, ki teh sprememb nimajo (20). Z zaščitnim protibakterijskim zdravljenjem želimo preprečiti okužbe sečil in s tem tudi trajne spremembe ledvičnega parenhima. Dokazov, na katerih bi temeljila trdna in enotna doktrina o njeni uporabi, pri teh otrocih ni. Dostopni dokazi široke

Tabela 4. Priporočila glede obravnave novorojencev s hidronefrozo, ugotovljeno/potrjeno po rojstvu.

Table 4. Guidelines for the work-up of neonates with postnatally diagnosed hydronephrosis.

ANH	UZ po rojstvu	Cistogram	UZ sledenje
enostranska blaga do huda	Ni HN, HN I-II	ne	čez 1–3 mesece
	HN III-V	da UMCG/MCUG (v 2–4 tednih) - VUR+ → SS*, ATB - VUR- → SS**	čez 1–3 mesece
obojestranska blaga do huda ali HN solitarne ledvice	Ni HN, HN I-II	ne	čez 1–3 mesece
	HN III-V	da UMCG/MCUG (v 1–7 dneh) - VUR+ → SS*/MRU*, ATB - VUR- → SS**/MRU*	čez 1–3 mesece
sum na OSS	sum na OSS	da MCUG (v 1–7 dneh) - VUR+ → SS*, ATB - VUR- → SS** - PUV → ad UROLOG	odvisno od patologije

Legenda:

* razmisliti o; ** priporočeno; ANH – antenatalna hidronefroza; HN – hidronefroza; ATB – antibiotik; OSS – zapora spodnjih sečil; PUV – posteriorna uretralna valvula; UZ – ultrazvok; UMCG – ultrazvočni mikcijski cistogram; MCUG – mikcijski cistouretrogram; SS – dinamična/sekvenčna scintigrafija ledvic; MRU – magnetnoresonančna urografija; KRG – kirurg; VUR – vezikoureteralni refluks.

OPOMBE:

- Splošna priporočila glede posameznih morfoloških in funkcionalnih preiskav so opisana v besedilu in so poleg tabele s priporočili glede obravnave novorojencev s po rojstvu ugotovljeno/potrjeno hidronefrozo vsekakor vredna pozornosti.
- Če so prisotne morfološke spremembe parenhima ledvic ali druge morfološke spremembe sečil (tudi dilatacija sečevodov), je vedno potrebno nadaljno morfološko in funkcionalno diagnosticiranje sečil; izbira je odvisna od specifičnih rezultatov osnovnih preiskav.
- Natančna priporočila o uporabi antibiotične zaščite navajamo v poglavju o ZAŠČITNEM PROTIBAKTERIJSKEM ZDRAVLJENJU

rabe ne opravičujejo; vse več je poročil, ki jo zožujejo na izbrane skupine bolnikov, pri katerih pa dokazov o njeni neučinkovitosti še nimamo. Tudi čas trajanja protibakterijske zaščite je tako kot indikacije za uporabo slabo opredeljen. Zato se zdi smiselno, da z zaščito nadaljujemo, dokler ne izvenijo razlogi, zaradi katerih smo jo uvedli.

Ob upoštevanju zgoraj navedenih omejitev zaščito še vedno priporočamo pri naslednjih skupinah otrok (21–25):

- otroci s hidronefrozo visoke stopnje;
- otroci s hidronefrozo in hidroureтром;
- otroci z VUR visoke stopnje;
- otroci z obstruktivno motnjo v odtoku urina iz votlega sistema ledvic.

Antibiotiki, ki jih v Sloveniji uporabljamo za antibi-

otično zaščito, so:

- trimetoprim/sulfometoksazon 1–2/5–10 mg/kg 1-krat zvečer (po 2. mesecu starosti);
- nitrofurantoin 1–2 mg/kg 1-krat zvečer (max. 100 mg) (po 3. mesecu starosti);
- cefaclor 10 mg/kg enkrat zvečer (1e do 2. oz. 3. meseca starosti).

Indikacije za kirurško zdravljenje

Kot smo omenili že v uvodu, sta ANH in hidronefroza, ki ju ugotovimo/potrdimo po rojstvu, relativno pogosta najdba. Le manjšina otrok potrebuje kirurško zdravljenje. Kateri so ti otroci in kdaj je potrebno kirurško zdravljenje, je vprašanje, na katerega ni enotnega odgovora. Vsekakor, razen v izjemnih primerih, naj bi otroka s hidronefrozo spre-

mljali in tako ugotovili dinamiko sprememb ter uporabili naslednje indikacije za dodatno slikovno in funkcionalno diagnosticiranje sečil in morebitno kirurško zdravljenje:

- relativna ledvična funkcija < 40 % in obstruktivna krivulja izločanja urina iz votlega sistema ledvice;
- zmanjšanje relativne ledvične funkcije za več kot 10 % glede na predhodno stanje;
- napredovanje stopnje hidronefroze (več kot HN III).

OTROCI Z OBREMENILNO DRUŽINSKO ANAMNEZO

Otrokom z obremenilno družinsko anamnezo (sorojenci in/ali starši s prirojeno napako sečil) naredimo UZ, ogroženim novorojencem celo takoj po rojstvu. Starostna meja, do katere pri otrocih z obremenilno družinsko anamnezo delamo preiskave, ni natančno določena. Vemo namreč, da VUR z leti lahko spontano izginje. Največ VUR visoke stopnje odkrijemo pri sorojencih, ki nimajo simptomov in so mlajši od dveh let (3, 26). Tudi tu je pomembna natančna anamneza: pogosto ne gre zgolj za družinsko obremenjenost, ampak tudi za neodkrite okužbe sečil. Nadaljnje diagnosticiranje je odvisno od rezultatov ultrazvočne preiskave. V primeru patološkega izvida UZ priporočamo posvet s pediatrom nefrologom.

OTROCI Z NAKLJUČNO ODKRITIM PATOLOŠKIM UZ IZVIDOM SEČIL

Z UZ trebuha, ki ga opravimo iz kakršnega koli razloga, lahko včasih naključno odkrijemo nepravilnosti sečil. Ti otroci večinoma do tedaj težav s sečili niso imeli, zato smo glede izvedbe nadaljnjih preiskav načeloma bolj zadržani. Preiskave so odvisne od specifične ultrazvočne najdbe in starosti otroka po posvetu s pediatrom nefrologom in urologom.

ZAKLJUČEK

Mnenja o najprimernejših preiskavah in algoritmih za otroke, pri katerih sumimo na prirojene napake sečil, so različna. Menimo, da zaradi pogostosti problema v vsakdanji praksi potrebujemo grobe smernice. Predstavljeno doktrinarno stališče podaja predlog smernic, ki so povzeta zlasti po poročilu *ESPR Pediatric Uroradiology Taskforce* in *ESUR Pediatric Uroradiology Working Group* iz let 2008 in 2009 ter evropskih priporočil pediatrične urologije iz leta 2012, hkrati pa upoštevajo tudi naše lastne izkušnje. Smernice so namenjene uporabi v našem okolju. Vsebina članka je bila usklajena in potrjena na strokovnem kolegiju Kliničnega oddelka za nefrologijo Pediatrične klinike UKC Ljubljana avgusta 2012 v sodelovanju s Službo za radiologijo, Kliničnim oddelkom za urologijo Kirurške klinike UKC Ljubljana ter Pediatrično kliniko UKC Maribor in predstavlja trenutno doktrinarno stališče v Sloveniji.

LITERATURA

1. Kersnik Levart T. Obravnava otrok po dokazani okužbi sečil in tistih otrok, pri katerih iz drugih razlogov sumimo na prirojene napake sečil. *Slov Pediatr* 2008;15: 123-8.
2. Kersnik Levart T. Novosti pri obravnavi otrok po dokazani okužbi sečil. *Slov Pediatr* 2011;18: 250-7.
3. Giel DW, Noe HN, Williams MA. Ultrasound screening of asymptomatic siblings of children with vesicoureteral reflux: a long-term follow-up study. *J Urol* 2005;174:1602-4.
4. Hansson S, Jodal U. Urinary tract infection. In: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, eds. *Pediatric nephrology*. 5th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p. 1007-25.
5. Wiesel A, Queisser-Luft A, Clementi M, Bianca S, Stoll C; EUROSCAN Study Group. Prenatal detection of congenital renal malformations by fetal ultrasonographic examination: an analysis of 709,030 births in 12 European countries. *Eur*

- J Med Genet 2005; 48: 131-44.
6. Elder JS. Antenatal hydronephrosis, fetal and neonatal management. *Pediatr Clin North Am* 1997; 44: 1299-321.
7. Johnson CE, Elder JS, Judge NE Adeeb FN, Grisoni ER, Fattlar DC. The accuracy of antenatal ultrasonography in identifying renal abnormalities. *Am J Dis Child* 1992; 146: 1181-4.
8. Belarmino JM, Kogan B. Management of neonatal hydronephrosis. *Early Hum Dev* 2006; 82: 9-14.
9. Nguyen HT, Herdon CDA, Cooper C, Gatti J, Kirsch A, Kokorowski P et al. The Society for Fetal Urology consensus statement on the evaluation and management of antenatal hydronephrosis. *J Pediatr Urol* 2010; 6: 212-31.
10. Fernbach SK, Maizels M, Conway JJ. Ultrasound grading of hydronephrosis: introduction to the system used by the Society for Fetal Urology. *Pediatr Radiol* 1993; 23: 478-80.
11. Riccabona M, Avni FE, Blickman JG, Dacher J-N, Darge K, Lobo ML et al. Imaging recommendation in paediatric urology: minutes of the ESPR workgroup session on urinary tract infection, fetal hydronephrosis, urinary tract ultrasonography and voiding cystourethrography, Barcelona, Spain, June 2007. *Pediatr Radiol* 2008; 38: 138-45.
12. Keays MA, Guerra LA, Mihill J, Raju G, Al-Asheeri N, Geier P et al. Reliability assesment of Society for Fetal Urology ultrasound grading system for hydronephrosis. *J Urol* 2008; 180: 1680-2.
13. Sibai H, Salle JL, Houle AM, Lambert R. Hydronephrosis with diffuse or segmental cortical thinning: impact on renal function. *J Urol* 2001; 165: 2293-5.
14. Riccabona M, Avni FE, Blickman JG, Dacher J-N, Darge K, Lobo ML et al. Imaging recommendation in paediatric urology. Minutes of the ESPR urology task force session on childhood obstructive uropathy, high-grade fetal hydronephrosis, childhood hematuria, and urolithiasis in childhood. ESPR Annual Congress, Edinburgh, UK, June 2008. *Pediatr Radiol* 2009; 39: 891-8.
15. Tekgül S, Riedmiller H, Dogan HS, Gerharz E, Hoebeke P, Kocvara R et al. Guidelines on Pediatric Urology. European Association of Urology Guidelines 2012: 58-72.
16. Kenda RB, Novljan G, Kenig A, Hojker S, Fettich JJ. Echo-enhanced ultrasound voiding cystography in children: a new approach. *Pediatr Nephrol* 2000; 14: 297-300.
17. Kersnik Levart T, Kenig A, Fettich JJ, Ključevšek D, Novljan G, Kenda RB. Sensitivity of ultrasonography in detecting renal parenchyma defects in children. *Pediatr Nephrol* 2002; 17: 1059-62.
18. Kersnik Levart T, Ključevšek D, Kenig A, Kenda RB. Sensitivity of ultrasonography in detecting renal parenchyma defects: six years follow-up. *Pediatr Nephrol* 2009; 24: 1193-7.
19. Ključevšek D, Battelino N, Tomažič M, Kersnik Levart T. A comparison of echo-enhanced voiding urosonography with X-ray voiding cystourethrography in the first year of life. *Acta Paediatrica* 2012; 101: e235-9.
20. Walsh TJ, Hsieh S, Grady R, Mueller BA. Antenatal hydronephrosis and the risk of pyelonephritis hospitalization during the first day of life. *Urology* 2007; 69: 970-4.
21. Coehlo GM, Bouzada MC, Pereira, Figueiredo BF, Leite MR, Oliveira DS et al. Outcome of isolated hydronephrosis: a prospective cohort study. *Pediatr Nephrol* 2007; 22: 1727-34.
22. Lee JH, Chol HS, Kim JK, Won HS, Kim KS, Moon DH et al. Nonrefluxing neonatal hydronephrosis and the risk of urinary tract infection. *J Urol* 2008; 179: 1524-8.
23. Yavascan O, Aksu N, Anil M, Kara OD, Avdin Y, Kangin M et al. Postnatal assesment of growth, nutrition, and urinary tract infections of infants with antenatally detected hydronephrosis. *Int Urol Nephrol* 2010; 42: 781-8.
24. Song SH, Lee SB, Park YS, Kim KS. Is antibiotic prophylaxis necessary in infants with obstructive hydronephrosis? *J Urol* 2007; 177: 1098-101.
25. Estrada CR, Peters CA, Retik AB, Nguyen HT.

- Vesicoureteral reflux and urinary tract infection in children with a history of prenatal hydronephrosis-should voiding cystourethrography be performed in cases of postnatally persistent grade II hydronephrosis? J Urol 2008; 181: 801-6.
26. Kenda RB, Fettich JJ. Vesicoureteric reflux and renal scars in asymptomatic siblings of children with reflux. Arch Dis Child 1992; 67: 506-8.

Kontaktna oseba / Contact person:

Doc. dr. Tanja Kersnik Levart, dr. med.
Klinični oddelek za nefrologijo
SPS Pediatrična klinika
Univerzitetni Klinični center Ljubljana
Bohoričeva 20, 1000 Ljubljana
Tel: +386 1 522 71 45
Fax: +386 1 522 96 20
e-mail: tanja.kersnik@guest.arnes.si

Prispelo / Received: 21.8.2012

Sprejeto / Accepted: 31.8.2012