

# ZOBRAZENÍ MOČOVÉHO TRAKTU U DĚTÍ S FEBRILNÍ INFEKČÍ MOČOVÝCH CEST VE VĚKU 2–24 MĚSÍCŮ V CENTRU TERCÍÁRNÍ PÉČE V ČESKÉ REPUBLICĚ: ZAMYŠLENÍ NAD SOUČASNÝMI POSTUPY

URINARY TRACT IMAGING IN CHILDREN WITH IN FEBRILE URINARY TRACT INFECTION IN THE AGE OF 12–24 MONTHS IN TERTIARY CARE CENTER IN CZECH REPUBLIC: DISCUSSING THE CURRENT APPROACH

původní práce

Eliška Mlynářová<sup>1</sup>  
Jakub Zieg<sup>2</sup>  
Erich Sorantin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Klinika zobrazovacích metod  
2. LF UK a FN Motol, Praha

<sup>2</sup>Pediatrická klinika 2. LF UK a FN  
Motol, Praha

<sup>3</sup>Department of Radiology,  
Division of Pediatric Radiology,  
University hospital Graz, Austria

Přijato: 15. 9. 2013.

## Korespondenční adresa:

MUDr. Eliška Mlynářová  
Klinika zobrazovacích metod  
2. LF UK a FN Motol  
V Úvalu 84, 150 06 Praha 5  
e-mail: eliska.mlynarova@fnmotol.cz

Konflikt zájmů: Autor neuvádí žádný konflikt zájmů.

## SOUHRN

**Mlynářová E, Zieg J, Sorantin E. Zobrazení močového traktu u dětí s febrilní infekcí močových cest ve věku 2–24 měsíců v centru terciární péče v České republice: zamyšlení nad současnými postupy**

**Cíl:** Součástí diagnostiky febrilní infekce močových cest (IMC) je ultrazvukové vyšetření a mikční cystoureografie (MCU), které slouží k odhalení případných komplikací infekce a anomálií močových cest. Tak, jak se vyvíjí porozumění vzájemným vztahům mezi infekcí močových cest, jizvením a přítomností vezikoureterálního refluxu (VUR), mění se i doporučené vyšetřovací algoritmy

**Materiál a metoda:** Do studie bylo zahrnuto 184 pacientů, kteří podstoupili mikční cystoureografii po první či opakované atace febrilní infekce močových cest. Byl sledován výskyt vezikoureterálního refluxu u obou skupin pacientů v korelaci s ultrazvukovým nálezem. Pacienti s vezikoureterálním refluxem byli rozděleni do skupiny s nedilatujícím (VUR I.–II. stupně) a dilatujícím (VUR III.–V. stupně) refluxem.

**Výsledky:** Celkově byl VUR zaznamenán u 39/184 (21 %) pacientů. Ve skupině pacientů po první atace febrilní IMC byl VUR zachycen u 23/156 (15 %) pacientů, ve srovnání s 16/28 (57 %) pacienty po opakovaných febrilních IMC (statisticky významný rozdíl,  $p < 0,0001$ ). U 8/156 (5 %) pacientů po první atace febrilní IMC byl zjištěn dilatující VUR ve srovnání s 11/28 (39 %) pacienty s opako-

## SUMMARY

**Mlynářová E, Zieg J, Sorantin E. Urinary tract imaging in children with in febrile urinary tract infection in the age of 12–24 months in tertiary care center in Czech Republic: discussing the current approach**

**Aim:** Ultrasound investigation and voiding cystourethrography (VCUG) are part of the diagnostic algorithm in children with febrile urinary tract infection (UTI) with the aim of depicting any complication of the infection and underlying anomalies of the urinary tract. As the understanding of the relationship between UTI, renal scarring and vesicoureteral reflux (VUR) evolves, new recommended imaging algorithms are being introduced.

**Methods:** 184 patients that underwent VCUG after the first or recurrent febrile UTI were included in the study. The incidence of VUR in both groups have been evaluated and compared with ultrasound findings. Patients with VUR were divided into those with non-dilating (VUR grade I–II) and dilating (VUR grade III–V) reflux.

**Results:** Overall VUR was diagnosed in 39/184 (21%) patients. VUR was seen in 23/156 (15%) patients in the group of patients after the first febrile UTI, in comparison to 16/28 (57%) patients with recurrent febrile UTI (statistically significant difference,  $p < 0,0001$ ). 8/156 (5%) patients after the first febrile UTI had dilating VUR, compared to 11/28 (39%) patients after recurrent febrile UTI (statistically significant difference,  $p < 0,0001$ ).

vanými febrilními infekcemi močových cest (statisticky významný rozdíl,  $p < 0,0001$ ).

**Závěr:** V souladu s aktuálním doporučením American Academy of Paediatrics poukázaly výsledky naší studie na nízký výskyt VUR včetně dilatujícího VUR u pacientů po první atace febrilní IMC. Na základě našich zjištění nedoporučujeme provádět MCU plošně u všech pacientů ve věku 2–24 měsíců po první atace IMC.

**Klíčová slova:** dítě, infekce močových cest, ultrasonografie, vezikoureterální reflux, radiografie.

**Conclusion.** In compliance with current recommendations of the American Academy of Paediatrics the results of this study have shown low incidence of VUR and dilating VUR in patients with a history of single febrile UTI. Based on the results of our study it can be concluded that VCUG is not recommended in all patients in the age of 2–24 months but only in specifically identified cases.

**Key words:** child, urinary tract infections, ultrasonography, vesicoureteral reflux, radiography.

## ÚVOD

Infekce močových cest (IMC) je častým onemocněním dětského věku, které je diagnostikováno u 7 % kojenců a batolat s horečkou (1). Přítomnost horečky zvyšuje pravděpodobnost infekce horních cest močových ve formě akutní pyelonefritidy (APN). Správná a včasná diagnostika je zásadní pro nasazení léčby, prevenci komplikací a odhalení možné vrozené vývojové vady močových cest.

Nejčastější patologií močových cest u dětí je vezikoureterální reflux (VUR), kterým trpí 20–40 % pacientů s IMC (2–5). Pacienti s APN a VUR mají vyšší riziko jizvení ledvinného parenchymu, navíc vysoký stupeň VUR (stupeň III a vyšší) zvyšuje riziko těžkého postižení parenchymu (3, 6). Jizvení parenchymu ledviny může vést k refluxní nefropatii (RN) se závažnými komplikacemi ve formě hypertenze, proteinurie, fokální segmentální glomerulosklerózy nebo renálního selhání (7, 8). Vztah mezi VUR a jizvením je však komplexní a k tvorbě jizev může docházet též u pacientů bez VUR (9, 10).

Mezi zobrazovací metody vhodné k vyšetření močového traktu u dětí s IMC patří ultrazvuk (UZ), mikční cystouretrografie (MCU), scintigrafie s kyselinou dimerkaptojantarovou (DMSA), magnetická rezonance a v ojedinělých případech počítačová tomografie. Několik odborných společností – The American Academy of Paediatrics (AAP) (5), National Institute for Health and Care Excellence (NICE) (11), European Society of Paediatric Radiology (ESPR) (12) – vydalo doporučení k využití zobrazovacích metod u těchto pacientů. Zatímco ESPR doporučuje provedení MCU u všech pacientů s febrilní IMC nebo jizvením ledvinného parenchymu, aktuálním doporučením NICE a AAP je indikovat MCU pouze u jasně vymezené podskupiny pacientů s febrilní IMC.

Cílem této studie bylo vyhodnotit současný stav využití zobrazovacích metod u pacientů ve věku 2–24 měsíců s febrilní IMC v centru terciární péče v České republice.

## METODIKA

Do studie byli zahrnuti pacienti oddělení zobrazovacích metod centra terciární péče ve věku 2–24 měsíců indikovaní k provedení MCU pro anamnézu febrilní IMC v období od ledna 2010 do prosince 2011. Celkově bylo k MCU indikováno 187 pacientů (84 chlapců, 103 dívek, průměrný věk 8,9 měsíců  $\pm$  6 měsíců). Tři pacienti s anamnézou VUR byli ze studie vyřazeni, celkový počet pacientů tak činil 184 (82 chlapců, 102 dívek, průměrný věk 8,8 měsíců  $\pm$  6 měsíců). Celkový počet ureterů zahrnutých do studie byl 366 (agezeze ledviny u dvou pacientů, stav po nefrektomii u dvou pacientů, zdvojená ledvina u dvou pacientů); 145/184 (79 %) pacientů odeslali k provedení MCU lékaři z pediatrického oddělení centra terciární péče těžce nemocnice, 39/184 (21 %) pacientů indikovali lékaři z jiného zdravotnického zařízení.

Na základě anamnézy byli pacienti rozděleni do dvou skupin: 156/184 (85 %) pacientů (310/366 (85 %) ureterů) bylo vyšetřeno po první atace febrilní infekce močových cest a 28/184 (15 %) pacientů (56/366 (15 %) ureterů) na základě nálezu opakovaných febrilních infekcí močových cest.

Pacienti byli rozděleni do tří skupin dle věku (2–6 měsíců, 7–12 měsíců, 13–24 měsíců). V nejmladší věkové skupině bylo 82/184 (45 %) pacientů, ve střední 61/184 (33 %) pacientů, a 41/184 (22 %) pacientů patřilo do nejstarší věkové kategorie.

Podle výsledků MCU byli pacienti rozděleni na skupinu s nedilatujícím (stupeň I–II) a dilatujícím (stupeň III–V).

## Diagnostika IMC

Diagnóza febrilní infekce močových cest byla stanovena na základě tělesné teploty přesahující 38 °C axillárně nebo 38,5 °C rektálně a následujících laboratorních parametrů (13, 14): signifikantní bakteriurie definovaná jako více než  $10^5$  CFU (colony forming units) na ml moči ve vzorku moči ze středního proudu nebo více než  $10^6$  CFU/ml moči při použití sběrného sáčku na perineum či více než  $10^4$  CFU/ml v katetrizované moči; pyurie definovaná nálezem více než 20 leukocytů na  $\mu$ l moči; hodnota zánětlivého ukazatele CRP (C-reactive protein) vyšší než 20 mg/l.

Moč určená ke kultivaci byla zpracována do 3 hodin nebo uchována v prostředí 4–8 °C po dobu do 24 hodin. Mikrobiologická laboratoř určila typ bakterie a citlivost k antibiotikům. Chemické vyšetření moči bylo provedeno optickou metodou. Hladina CRP byla stanovena pomocí immunoturbidimetrie.

V souladu s doporučením „Practice Parameter: The Diagnosis, Treatment, and Evaluation of the Initial Urinary Tract Infection in Febrile Infants and Young Children“ (15) vydaným AAP v roce 1999 podstoupili všichni pacienti s febrilní IMC UZ vyšetření a MCU. UZ bylo provedeno během 2 dnů od diagnózy, MCU během 3–6 týdnů od ukončení terapie IMC.

## Zobrazovací metody

47/184 (26 %) pacientů podstoupilo UZ v jiném zdravotnickém zařízení. V těchto případech byla pro účely studie použita data poskytnutá indikujícím lékařem.

U 137/184 (74 %) pacientů bylo provedeno UZ vyšetření dětským radiologem na oddělení radiologie centra terciární péče (ultrazvukový přístroj Applio MX nebo Applio XG, Toshiba, konvexní sonda s frekvencí 3,5 MHz, lineární sondy s frekvencí 7,5 MHz a 3,5 MHz). Sonograficky byla zhodnocena morfologie ledviny, kalichopánvičkový systém, uretery a močový měchýř. U této skupiny pacientů byly použity výsledky UZ vyšetření.

Při hodnocení UZ nálezů pro účely studie vycházeli její autoři z doporučení vydaného AAP v roce 2011 „Clinical practice guideline for the diagnosis and management of the initial UTI in febrile infants and children 2 to 24 months“ (5). Na jejím základě byly za patologické považovány tyto nálezy: dilatace ledvinové pánvičky v AP rozměru nad 5 mm bez či s dilatací kalichů, jizvení, rozšířené uretery prevezikálně, rozšířená stěna ledvinové pánvičky nebo ureterů.

Vzhledem k vyššímu riziku VUR byly jako patologické hodnoceny také nálezy solitární a zdvojené ledviny (16). Jelikož bylo UZ vyšetření provedeno do 2 dní od diagnózy IMC, byly nálezy jako rozšíření stěny močového měchýře, sediment v močovém měchýři či mírná asymetrie velikosti ledvin považovány za morfologický korelát probíhajícího onemocnění.

Všech 184 pacientů podstoupilo MCU (přístroj Iconos R200 nebo Axiom Luminos dRF, Siemens). Ke katetrizaci močového měchýře na pediatrickém nebo radiologickém oddělení byla použita výživová sonda příslušné velikosti (17). Do močového měchýře byla aplikována jodová ve vodě rozpustná kontrastní látka Iomeprolum (Iomeron 350, Bracco Imaging Deutschland GmbH) naředěná fyziologickým roztokem na cílovou koncentraci 70 mg jodu na mililitr. Roztok kontrastní látky o pokojové teplotě byl podán pomocí infuzního setu z výšky 70 cm nad úroveň symfýzy pacienta (18), dokud nedošlo ke spontánní mikci. Vzhledem k tomu, že všichni pacienti byli mladší 2 let, probíhala mikce v poloze vleže na pravém boku. Močový katétr byl odstraněn v průběhu nebo po ukončení mikce.

Byla pořízena snímková dokumentace močového měchýře v časné fázi plnění a při maximální náplni v předozadní projekci, uretry v šikmé projekci a případných patologií. Ke zhotovení snímkové dokumentace byla v co nejširším rozsahu využita funkce „last image hold“.

MCU vyšetření hodnotili radiologové s více než desetiletou zkušeností, snímková dokumentace byla opětovně posou-

zena pro účely této studie. Stupeň VUR byl určen na základě „International Reflux study“ (19).

## Statistické zpracování

Výsledky byly zpracovány pomocí Fisherova testu ve statistickém programu Stata 11 SE.

## VÝSLEDKY

### Ultrazvukové nálezy

Prvním krokem při zobrazení močového traktu bylo UZ vyšetření; 145/184 (79 %) pacientů mělo normální UZ nález, u 39/184 (21 %) pacientů byly zjištěny patologické nálezy definované v sekci Metodika.

Ve skupině pacientů s první febrilní IMC byl UZ nález normální u 120/156 (77 %) pacientů, zatímco 36/156 (23 %) pacientů mělo patologický UZ nález. Ve skupině pacientů s opakovanými febrilními IMC byl ultrazvukový nález normální ve 25/28 (89 %) případech, zatímco u 3/28 (11 %) pacientů byla zjištěna patologie (statisticky nevýznamný rozdíl mezi dvěma skupinami,  $p = 0,2$ ) (tab. 1).

Tab. 1. Ultrazvukové nálezy močového traktu u pacientů po první a opakované febrilní infekci močových cest – patologie definovaná v sekci Metodika

Table 1. Ultrasound findings of the urinary tract in patients with first and recurrent febrile urinary tract infection – pathology as defined in the Methods

Indikace	Počet pacientů (%)	
	normální nález	patologie
všichni pacienti	145 (79)	39 (21)
1. febr. IMC	120 (77)	36 (23)
opak. febr. IMC	25 (89)	3 (11)

1. febr. IMC – 1. febrilní infekce močových cest

IMC – známky suspektní z probíhající infekce močových cest

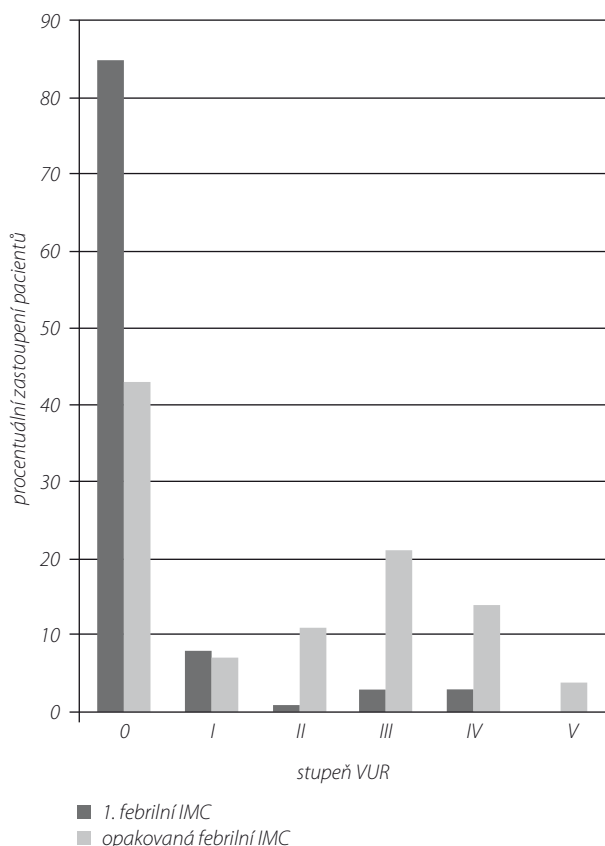
opak. febr. IMC – opakovaná febrilní infekce močových cest

### Výsledky mikční cystoureografie

Dalším krokem při zobrazení močového traktu bylo provedení MCU; 129/184 (70,2 %) pacientů mělo normální MCU nález, u 35/184 (19 %) pacientů byl diagnostikován VUR, u 5/184 (2,7 %) pacientů anomálie uretry (rozšířená zadní uretra (2), „spinning top uretra“ (1), nepravidelná kontura uretry (1)), u 9/184 (4,9 %) pacientů byla popsána anomálie močového měchýře (pseudodivertikl (3), rozšířené hrdlo močového měchýře (5), zvýšená kapacita močového měchýře (1)), u 1/184 (0,5 %) pacienta byla diagnostikována zdvojená ledvina s VUR, 5/184 (2,7 %) pacientů mělo kombinovaný nález. Tato studie se zaměřila na VUR.

Celkově byl v prezentované skupině pacientů VUR zjištěn u 39/184 (21 %) pacientů, u kterých byl diagnostikován VUR do 53/366 (14 %) ureterů. Četnost jednotlivých stupňů VUR je zobrazena v grafu 1.

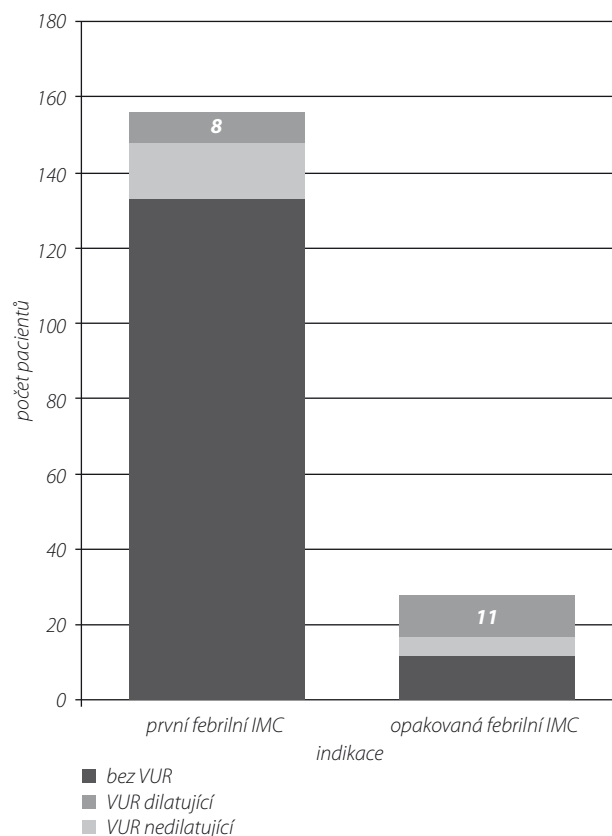
Ve skupině pacientů po první atace febrilní IMC byl VUR diagnostikován u 23/156 (15 %) pacientů, ve srovnání s 16/28 (57 %) pacienty po opakovaných febrilních infekcích močových cest (statisticky významný rozdíl,  $p < 0,0001$ ). Co se týče



Graf 1. Incidence jednotlivých stupňů vezikoureterálního refluxu u pacientů s febrilní infekcí močových cest

Graph 1. Incidence of vesicoureteral reflux grades in patients with febrile urinary tract infection

IMC – infekce močových cest, VUR – vezikoureterální reflux



Graf 2. Výsledky mikční cystoureografie u pacientů s febrilní infekcí močových cest

Graph 2. Voiding cystourethrography findings in patients with febrile urinary tract infection

IMC – infekce močových cest, MCU – mikční cystoureografie, VUR – vezikoureterální reflux

počtu ureterů, byl reflux pozorován u 29/310 (9%) ureterů pacientů po první atace IMC a u 24/56 (43%) ureterů pacientů po opakované atace febrilní IMC (statisticky významný rozdíl,  $p < 0,0001$ ).

U pacientů s VUR bylo rozložení nedilatujícího a dilatujícího VUR následující: 20/39 (51%) pacientů mělo nedilatující VUR do 28/53 (53%) ureterů, 19/39 (49%) pacientů mělo dilatující VUR do 25/53 (47%) ureterů.

U 8/156 (5%) pacientů po první atace febrilní IMC byl popsán dilatující VUR (9/310, 3% ureterů), ve srovnání s 11/28 (39%) pacientů s opakovanými febrilními IMC (16/56, 29% ureterů). Mezi pacienty po první a opakované atace febrilní IMC byl statisticky významný rozdíl ( $p < 0,0001$ ) (tab. 2, graf 2).

Tab. 2. Incidence nedilatujícího a dilatujícího vezikoureterálního refluxu u pacientů po první a po opakované febrilní infekci močových cest

Table 2. Incidence of non-dilating and dilating vesicoureteral reflux in patients with first and recurrent febrile urinary tract infection

Indikace	Počet pacientů (%)		Počet ureterů (%)	
	VUR nedilatující	VUR dilatující	VUR nedilatující	VUR dilatující
1. febr. IMC	15 (10)	8 (5)	20 (6)	9 (3)
opak. febr. IMC	5 (18)	11 (39)	8 (14)	16 (29)

1. febr. IMC – 1. febrilní infekce močových cest

opak. febr. IMC – opakovaná febrilní infekce močových cest

V incidenci dilatujícího refluxu u pacientů po první febrilní IMC nebyl statisticky významný rozdíl mezi věkovými skupinami (tab. 3).

Tab. 3. Incidence dilatujícího vezikoureterálního refluxu u pacientů po první atace febrilní IMC v jednotlivých věkových kategoriích

Table 3. Incidence of dilating vesicoureteral reflux in patients with first febrile urinary tract infection according to age

Věk (měsíce)	Počet pacientů s dilatujícím VUR (%)	Celkem pacientů ve věkové kategorii
2–6	6 (8%)	76
7–12	1 (2%)	49
13–24	1 (3%)	31

VUR – vezikoureterální reflux

## DISKUSE

Infekce močových cest je častým onemocněním dětského věku. Správná diagnóza a léčba mají význam především ze dvou důvodů. Prvním je nutnost časně antibiotické léčby, která může zabránit šíření infekce a předejít komplikacím (tvorbě abscesu, pyonefróze, jizvení) (5). Druhým důvodem je potřeba zachytit pacienty s VUR, neboť ataka APN je spojena se zvýšeným rizikem přítomnosti VUR a jizvení renálního parenchymu s hrozícími těžkými komplikacemi. Vyšší stupeň



VUR je spojen s těžším poškozením parenchymu ledviny (6). Léčba pacientů s dilatujícím VUR spočívá v podávání antibiotické profylaxe, eventuálně v operačním řešení. Provádějí se endoskopické korekce VUR nebo reimplantace ureteru.

Pohled odborníků na vztah VUR, jizvení ledvinného parenchymu a recidivující pyelonefritidy byl v posledních letech poněkud přehodnocen. V současné době převažuje názor, že VUR je jedním z rizikových faktorů pro vznik jizev v ledvinném parenchymu (20–22). Jizvy ledvinného parenchymu mohou vznikat již v důsledku VUR v prenatálním životě (23). Někteří autoři zpochybňují vliv profylaktických antibiotik u pacientů s VUR. Na rozdíl od předchozích let se v současné době antibiotická profylaxe u pacientů s nedilatujícím VUR nedoporučuje (24). Výsledky probíhajících studií vlivu antibiotické profylaxe na recidivy IMC u pacientů s dilatujícím VUR se rozcházejí (5, 25). Ve světle uvedených skutečností došlo k vydání různých doporučení k zobrazení močového traktu u dětí s febrilní IMC.

Hlavním cílem provedení MCU u dětí s anamnézou febrilní IMC je identifikace pacientů, které je nutné aktivně léčit, eventuálně zavést opatření k prevenci rozvoje IMC. Vzhledem k tomu, že antibiotická profylaxe je doporučena pouze u pacientů s dilatujícím VUR, není účelem MCU zachytit pacienty s VUR, ale cíleně pacienty s VUR dilatujícím. MCU je též nezbytná pro odhalení dalších anomálií močového traktu, jejichž přítomnost ovlivňuje léčbu pacienta. Přítomnost ureterokély, Hutchova divertiklu, dysfunkce dolních cest močových či subvezikální obstrukce vyžadují komplexnější léčebné postupy. Panuje shoda v nutnosti provedení MCU u pacientů s febrilní IMC. Názory na to, pro kterou podskupinu pacientů by toto vyšetření spojené s expozicí ionizujícím zářením a nutností katetrizace bylo přínosné, se však liší. MCU patří k vyšetřením provázeným významnou psychickou zátěží pro pacienta i jeho rodiče

Jednou z možností, jak odlišit vysoce rizikové pacienty, je jejich zařazení do věkových kategorií, neboť k vyššímu výskytu VUR dochází především u nejmladších dětí (26). Předpokládalo se, že tyto děti s VUR mají vyšší riziko tvorby jizev (27). Nedávná studie, do které bylo zařazeno 316 pacientů, však ukázala, že u dětí do 1 roku věku je infekce horních cest močových a jizvení ledvinného parenchymu méně časté, než u dětí od 1 do 14 let (4). Ještě v roce 1992 se MCU doporučovala všem pacientům po první atace IMC do 10 let věku (28). V následujících letech se věková hranice, do které se MCU plošně doporučovalo všem pacientům po první febrilní IMC, snížila. Tato studie u dětí od 2 měsíců do 2 let neprokázala statisticky významný rozdíl v incidenci dilatujícího VUR mezi jednotlivými věkovými kategoriemi.

Dalším faktorem, který může sloužit k vytipování pacientů s vysokým rizikem, je anamnéza opakovaných febrilních IMC, neboť opakované ataky APN zvyšují pravděpodobnost rozvoje refluxní nefropatie (6). V „Recommendations for the Diagnosis, Treatment and Evaluation of infants with febrile UTI“ (15) z roku 1999 doporučovala AAP provádět MCU u všech pacientů do 2 let po febrilní IMC nezávisle na tom, zda se jednalo o první, či opakovanou ataku. V nově vydaném doporučení z roku 2011 „Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Management of the Initial UTI“ (5) již AAP doporučuje provedení MCU po první febrilní IMC pouze u dětí s dalšími rizikovými faktory (patologie na UZ, atypický či komplexní klinický průběh IMC). Stejně tak i naše studie

ukázala, že mezi skupinami pacientů po první a po opakované febrilní IMC existuje statisticky vysoce významný rozdíl v incidenci VUR (15 % oproti 57 %). Větší význam má však zjištění, že existuje statisticky vysoce signifikantní rozdíl v incidenci dilatujícího VUR (5 % oproti 39 %) mezi těmito skupinami. Tyto výsledky jsou v souladu s výsledky již zmíněné metaanalýzy AAP z roku 2011. Vysoký výskyt dilatujícího VUR u pacientů po opakované febrilní IMC jednoznačně hovoří pro provedení MCU u těchto pacientů. Pozoruhodný je však nízký výskyt dilatujícího VUR u pacientů po první atace febrilní IMC. V naší studii 148 pacientů po první atace febrilní IMC podstoupilo vyšetření MCU, na jehož podkladě nebylo nutné zahajovat další léčbu či sledování pacienta odborným lékařem. Pouze osm pacientů mělo MCU nález vyžadující terapii. Nabízí se tedy otázka, zda by spíše než plošně vyšetřovat všechny pacienty po první atace febrilní IMC, nebylo možné tyto pacienty rozdělit do několika podskupin a MCU indikovat pouze u vysoce rizikových pacientů.

AAP aktuálně doporučuje, aby zobrazovací metodou, která tyto rizikovější pacienty odhalí, bylo ultrazvukové vyšetření (5). Podle jejich současných doporučení musí každý pacient podstoupit UZ vyšetření do 2 dnů od diagnózy febrilní IMC. K MCU jsou indikováni pouze pacienti s UZ nálezem hydronefrózy, jizvení, nebo s nálezy s vysokou suspekci na VUR vyššího stupně či obstrukční uropatii. Při použití těchto kritérií u vzorku pacientů sledovaný v naší studii by došlo ve skupině 156 pacientů po atace první febrilní IMC k zachycení šesti pacientů s dilatujícím VUR. Pouze dva pacienti s dilatujícím VUR v této indikační skupině 156 pacientů by nebyli na základě UZ nálezu rozpoznáni.

Vzhledem k tomu, že se jedná o retrospektivní studii provedenou na oddělení, kde je hydronefróza popisována neurčitými termíny jako „mírná“ či „těžká“, mohou být tyto údaje zavádějící. Všechny renální pánvičky s předozadním rozměrem vyšším než 5 mm byly označeny za rozšířené. Viditelnost pánvičky ledviny na správně nastaveném UZ přístroji je však považována za normální nález (HN I. stupně dle Society of Fetal Urology) (29). Pokud by tedy pacienti v této studii byli rozděleni dle stupně hydronefrózy podle SFU a pouze nálezy HN II. a vyššího stupně byly označeny jako patologické, celkový počet pacientů s UZ patologií by se nejspíše snížil.

Existuje množství doporučených postupů zobrazení močového traktu u pacientů s febrilní IMC. Autoři této studie zvolili doporučení AAP z roku 2011 „Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Management of the Initial UTI“ (5) vzhledem k jeho rozsáhlosti a vzhledem k tomu, že v době realizace studie bylo nejaktuálnější.

Pokud by byla dodržena kritéria stanovená AAP ve skupině sledovaných pacientů, počet provedených MCU vyšetření by byl výrazně nižší. Na základě UZ nálezů by bylo po první atace febrilní IMC indikováno k MCU pouze 36/156 (23 %) pacientů. Všech 28 pacientů po opakované febrilní IMC by podstoupilo MCU. Celkový počet provedených MCU by se tedy významně snížil (ze 184 na 64,5 %). Dva pacienti s dilatujícím VUR by nebyli zachyceni. Je pravděpodobné, že by tyto pacienti prodělali další ataku febrilní IMC, na jejímž základě by byla MCU indikována, a VUR by byl zachycen. Lze se domnívat, že přínos pro 120 pacientů, u nichž by nebylo „zbytečně“ provedeno vyšetření, převáží nad rizikem jizvení mezi první a druhou atakou febrilní IMC u dvou pacientů. V úvahu však byla brána pouze UZ kritéria, skutečný celkový

**Tab 4. Srovnání hypotetických dat AAP s výsledky této studie – incidence vezikoureterálního refluxu dle stupně**

**Table 4. Comparison of hypothetical cohort of patients introduced by AAP with results of this study – incidence of vesicoureteral grades**

Data AAP		Výsledky této studie	
nejvyšší stupeň VUR	incidence v procentech	nejvyšší stupeň VUR	incidence v procentech
0	65	0	85
I–III	29	I–III	12
IV	5	IV	3
V	1	V	0

AAP – American Academy of Paediatrics

VUR – vezikoureterální reflux

počet provedených MCU by tedy pravděpodobně byl při zahrnutí klinických údajů vyšší (doporučení AAP provést MCU také u pacientů s atypickým nebo komplexním klinickým průběhem febrilní IMC).

Udávaná incidence VUR u dětí s febrilní IMC se pohybuje mezi 20 a 40 % (2–5). Někteří autoři uvádějí i vyšší výskyt. Massanyi a kolektiv použili stejná kritéria pro zařazení pacientů do studie jako autoři této studie u skupiny pacientů s první febrilní IMC (30). Uvádějí incidence VUR do 158/217 (73 %) ureterů, zatímco data, z nichž vychází naše studie, poukázala na VUR pouze do 29/310 (9 %) ureterů. AAP na základě výsledků recentní metaanalýzy (5) určila předpokládaný výskyt jednotlivých stupňů VUR u hypotetické skupiny pacientů po první atace febrilní IMC. Tabulka 4 srovnává data AAP s výsledky naší studie. Z porovnání s oběma uvedenými studii vyplývá, že byl výskyt VUR v této studii nižší.

Existují dva možné faktory, které mohly ovlivnit nízký výskyt VUR v naší studii. Prvním je samotná diagnostika febrilní IMC. Zatímco Massanyi a kolektiv neupřesnili způsob sběru moči u svých pacientů, AAP uvádí, že diagnóza může být stanovena pouze na základě vyšetření moči získané suprapubickou punkcí či katetrizací. V naší studii byla diagnóza stanovena na základě výsledků vyšetření moči získané katetrizací, záchytem středního proudu moči nebo sběrným sáčkem na perineu. Použití sběrného sáčku s sebou nese riziko kontaminace moči bakteriální flórou z okolí ústí močové trubice. Udává se, že výsledky kultivace moči ze sběrného sáčku jsou falešně pozitivní až v 37 % (31). Etoubleau a kolektiv prokázali, že sáčkový sběr moči vedl k chybné diagnóze či diagnóze znemožnilo u 40 % vzorků porovnáním s 5,7 % vzorky při použití katetrizované moči (32). Je pravděpodobné, že někteří pacienti byli diagnostikováni falešně pozitivně, což vedlo k celkově nižšímu výskytu VUR.

Druhým faktorem ovlivňujícím nízký výskyt VUR v této studii je metoda jednoho plnění močového měchýře při MCU. Massanyi a kolektiv udávají, že všichni pacienti podstoupili minimálně dvojí plnění a vyprázdnění močového měchýře během MCU (30). AAP nespécifikuje metodu MCU ve studiích zahrnutých ve své metaanalýze. Avšak vzhledem k tomu,

že opakované plnění močového měchýře je doporučován minimálně od roku 2000 a studie zahrnuté do metaanalýzy jsou datovány v letech 1999–2009, lze předpokládat, že jejich součástí bylo opakované plnění močového měchýře. Řada studií prokázala, že právě opakované plnění močového měchýře při MCU zvyšuje záchyt VUR (33, 34).

Námi předkládaná studie má několik omezení. Do studie nebyli zahrnuti pacienti ve věku do 2 měsíců, neboť výskyt febrilní infekce močových cest je v této věkové kategorii nízký a vzhledem ke skutečnosti, že AAP se ve svém doporučení věnuje pouze pacientům starším 2 měsíců.

U 47/184 (26 %) pacientů bylo UZ vyšetření provedeno v jiném zdravotnickém zařízení a pro účely studie byly použity pouze informace uvedené indikujícím lékařem na žádance k MCU. Je tedy možné, že některé UZ patologie nebyly ve studii zaznamenány, pokud je indikující lékař na žádance nezmínil.

Jak bylo uvedeno výše, pro hodnocení kalichopánvičkového systému nebyl použit objektivní systém škálování, což znemožnilo vyvození jakýchkoliv závěrů o vztahu stupně dilatace KP systému na UZ a stupněm VUR na MCU.

Protože cílem této studie bylo zhodnocení přínosu MCU a UZ vyšetření u pacientů s febrilní IMC, záměrně se nevěnovala významu DMSA scintigrafie, o kterém se v současné literatuře u stejné skupiny pacientů hojně diskutuje a jeho případně rutinní zařazení mění vyšetřovací algoritmus pacienta.

## ZÁVĚR

Vzájemné souvislosti mezi IMC, VUR, jizvením ledvinového parenchymu a dysfunkcí dolních cest močových jsou stále předmětem zkoumání. Vzhledem k tomu, že MCU je invazivním vyšetřením provázeným vysokou psychickou zátěží a ozářením citlivých tkání, musí být její provedení ve všech případech opodstatněné.

Je zřejmé, že vyšetření močového traktu musí probíhat standardizovaným postupem. Při nálezů patologií je nutné nahradit subjektivní hodnocení objektivními mezinárodními škálami (International Reflux Study k hodnocení stupně VUR, škálování hydronefrózy dle adaptovaného schématu Society of Fetal Urology). Při použití tohoto postupu je možné pacienty rozdělit do jasně vymezených skupin. Toto zařazení má potom přímý vliv na další léčbu a sledování.

Pro zachování kvalitní péče o pacienty by mělo každé oddělení na základě vlastních analýz a mezinárodních doporučení neustále přehodnocovat opodstatnění a správnost indikačních kritérií k provedení MCU. Jak vyplývá z naší studie, lze celkový počet MCU na základě platných doporučení AAP zredukovat až o 65 % při současném zachování dostatečné diagnostické výtěžnosti. Takový krok by výrazně přispěl ke snížení psychické a fyzické zátěže dětského pacienta s IMC.

## LITERATURA

1. **Shaikh N, Morone NE, Bost JE, Farrell MH.** Prevalence of urinary tract infection in childhood: a meta-analysis. *The Pediatric infectious disease journal* 2008; 27(4): 302–308.
2. **Hoberman A, Charron M, Hickey RW, Baskin M, Kearney DH, Wald ER.** Imaging Studies after a First Febrile Urinary Tract Infection in Young Children. *N Engl J Med* 2003; 348(3): 195–202.
3. **Shaikh N, Ewing AL, Bhatnagar S, Hoberman A.** Risk of renal scarring in children with a first urinary tract infection: a systematic review. *Pediatrics* 2010; 126(6): 1084–1091.
4. **Pecile P, Miorin E, Romanello C, et al.** Age-related renal parenchymal lesions in children with first febrile urinary tract infections. *Pediatrics* 2009; 124(1): 23–29.
5. **Roberts KB, Downs SM, Finnell SME, et al.** 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.
6. **Mattoo TK.** Vesicoureteral reflux and reflux nephropathy. *Adv Chronic Kidney Dis* 2011; 18(5): 348–354.
7. **Fidan K, Kandur Y, Buyukkaragoz B, Akdemir UO, Soylemezoglu O.** Hypertension in pediatric patients with renal scarring in association with vesicoureteral reflux. *Urology* 2013; 81(1): 173–177.
8. **Jacobson SH, Eklof O, Eriksson CG, et al.** Development of hypertension and uraemia after pyelonephritis in. *BMJ* 1989; 299: 703–706.
9. **Moorthy I, Easty M, McHugh K, et al.** The presence of vesicoureteric reflux does not identify a population at risk for renal scarring following a first urinary tract infection. *Archives of disease in childhood* 2005; 90(7): 733–736.
10. **Orellana P, Baquedano P, Eng NDC, et al.** Relationship between acute pyelonephritis, renal scarring, and vesicoureteral reflux. Results of a coordinated research project. *Pediatr Nephrol* 2004; 19(10): 1122–1126.
11. **National Institute for Health and Care Excellence.** Urinary tract infection in children: Diagnosis, treatment and long-term management. London 2007; CG54.
12. **Riccabona M, Avni FE, Blickman JG, et al.** Imaging recommendations 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(2): 138–145.
13. **Janda J, Běbrová E.** Návrh doporučených postupů při diagnostice infekce močových cest u dětí (IMC). Mikrobiologická diagnostika. Pracovní dny dětské nefrologie, 34<sup>th</sup> Annual Meeting of the Czech Working Group for Pediatric Nephrology.
14. **Hrodek O, Vavřinec J, et al.** *Pediatric. Praha: Galén* 2002; 312–314.
15. **Schaeffer HA, Hardy DR, Jewett PH, et al.** Practice parameter: the diagnosis, treatment, and evaluation of the initial urinary tract infection in febrile infants and young children. *Paediatrics* 1999; 103: 843–1052.
16. **Fotter R, Avni EF.** *Pediatric urology. Berlin Heidelberg: Springer* 2001.
17. **Agrawalla S, Pearce R, Goodman TR.** How to perform the perfect voiding cystourethrogram. *Pediatr Radiol* 2004; 34(2): 114–119.
18. **Teplan V, Horáčková M, Běbová E, Janda J.** Infekce ledvin a močových cest v dospělém a dětském věku. Praha: Grada Publishing 2004; 106.
19. **Lebowitz RL, Olbing H, Parkkulainen K V, Smellie JM, Tamminen-Möbius TE.** International system of radiographic grading of vesicoureteric reflux International Reflux Study in Children. *Pediatr Radiol* 1985; 15(2): 105–109.
20. **Smellie JM, Poulton A, Prescod NP.** Retrospective study of children with renal scarring associated with reflux and urinary infection. *BMJ* 1994; 308(6938): 1193–1196.
21. **Koyle M, Elder JS, Skoog SJ, Mattoo TK, Pohl HG, Reddy PP, et al.** Febrile urinary tract infection, vesicoureteral reflux, and renal scarring: current controversies in approach to evaluation. *Pediatr Surg Int* 2011; 27(4): 337–346.
22. **Riccabona M, Fotter R.** Urinary tract infection in infants and children: an update with special regard to the changing role of reflux. *Eur Radiol* 2004; 14(Suppl 4): L78–88.
23. **Assael BM, Guez S, Marra G, et al.** Congenital reflux nephropathy: a follow-up of 108 cases diagnosed perinatally. *British journal of urology* 1998; 82(2): 252–257.
24. **Montini G, Hewitt I.** Urinary tract infections: to prophylaxis or not to prophylaxis? *Pediatr Nephrol* 2009; 24(9): 1605–1609.
25. **Brandström P, Esbjörner E, Herthelius M, et al.** The Swedish Reflux Trial in Children: III. Urinary Tract Infection Pattern. *J Urol* 2010; 184: 286–291.
26. **Riccabona M.** Cystography in infants and children: a critical appraisal of the many forms with special regard to voiding cystourethrography. *Eur Radiol* 2002; 12(12): 2910–2918.
27. **Gleeson FV, Gordon I.** Imaging in urinary tract infection. *Archives of disease in childhood* 1991; 66: 1282–1283.
28. **Andrich MP, Massoud M.** Diagnostic imaging in the evaluation of the first urinary tract infection in infants and young children. *Pediatrics* 1992; 90(3): 436–441.
29. **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(6): 478–480.
30. **Massanyi EZ, Preece J, Gupta A, Lin SM, Wang MH.** Utility of Screening Ultrasound After First Febrile UTI Among Patients With Clinically Significant Vesicoureteral Reflux. *Urology* 2013; 14: 1–5.
31. **Li PS, Ma LC, Wong SN.** Is bag urine culture useful in monitoring urinary tract infection in infants? *Journal of Paediatrics and Child Health* 2002; 38(4): 377–381.
32. **Etoubleau C, Reveret M, Brouet D, et al.** Moving from bag to catheter for urine collection in non-toilet-trained children suspected of having urinary tract infection: a paired comparison of urine cultures. *J Pediatr* 2009; 154(6): 803–806.
33. **Polito C, Moggio G, La Manna A, Al E.** Cyclic voiding cystourethrography in the diagnosis of occult vesicoureteric reflux. *Pediatr Nephrol* 2000; 14(1): 39–41.
34. **Jequier J-C, Jequier S.** Reliability of Voiding Cystourethrography to Detect Reflux. *AJR* 1989; 153: 807–810.