

Infekce močových cest v dětském věku – pohled nefrologa

MUDr. Hana Flögelová

Dětská klinika, LF UP a FN Olomouc

Přehledový článek o infekcích močových cest u dětí, který se zaměřuje na doporučení pro rutinní praxi urologů, pediatrů a praktických lékařů. Jsou popsány klinické projevy močových infekcí, jež se v jednotlivých věkových kategoriích významně liší, a nezbytná vyšetření pro správnou diagnostiku. Je doporučena iniciální antibiotická léčba a diskutována potřeba hospitalizace. Na závěr jsou uvedena vhodná zobrazovací vyšetření během a po prodělané infekci močových cest a možnosti prevence.

Klíčová slova: infekce močových cest, děti, horečka, antibiotická léčba, ultrazvuk, prevence.

Urinary tract infection in children: a nephrologist's perspective

Review of the urinary tract infection in children which focuses on the guidelines for urologists, pediatricians and general pediatricians. This article deals with clinical manifestations of the urinary tract infection, which are in different age categories significantly different. The necessary examinations for a correct diagnose are given. Initial antibiotic therapy is recommended and the need for hospitalization is discussed. Finally, appropriate imaging examinations are listed during and after the urinary tract infection and possibilities of prevention.

Key words: urinary tract infection, children, fever, antibiotic treatment, ultrasound, prophylaxis.

Urol. praxi, 2015; 16(3): 102–105

Infekce močových cest (IMC) patří k nejčastějším bakteriálním infekcím v dětském věku. Jejich správná diagnostika je důležitá, protože neléčená nebo pozdě léčená akutní pyelonefritida může vést k poškození ledvinového parenchymu, jehož následkem může být hypertenze a postupné snižování funkce ledvin. Za včasnou diagnostiku IMC je ve většině případů zodpovědný praktický lékař pro děti a dorost.

Definice a rozdělení

Pro definici IMC je podstatná přítomnost močového patogenu v ledvinách nebo močových cestách, tzv. signifikantní bakteriurie. Přestože vyvolavatelé IMC mohou být také viry nebo plísňe, nejčastějšími patogeny jsou bakterie, proto je v praxi používán termín signifikantní bakteriurie (tabulka 1). Z klinického hlediska mají děti kromě významné bakteriurie v moči většinou pyurii a klinické příznaky, které jsou odlišné podle věku dítěte. Dle lokalizace lze IMC rozdělit na infekce dolních močových cest – cystitidy a infekce horních močových cest – pyelonefritidy, obojí mohou probíhat akutně nebo chronicky.

Výskyt IMC

V prvním půlroce věku jsou IMC častější u chlapců, pak je již vyšší frekvence IMC u dívek. Kumulativní incidence v prvních dvou letech života je asi 2 % pro obě pohlaví a jedná se většinou o akutní pyelonefritidy. V následujícím věkovém období stoupá výskyt akutních cystitid.

U dívek je kumulativní incidence během dětství asi 8 %, u hochů 10krát nižší (1).

Etiologie a patogenese

Nejčastější příčinou IMC jsou enterobakterie, převažuje *Escherichia coli* (70–90 %). Dalšími vyvolavatelé IMC jsou *Klebsiella*, *Proteus*, *Enterokok* nebo *Pseudomonas*, které se vyskytují častěji u recidivujících IMC nebo při obstrukčních uropatiích. U adolescentů mohou být IMC způsobeny *chlamydiemi* nebo *mykoplazmaty*. Méně častou příčinou IMC

jsou *adenoviry*, které způsobují hemoragickou cystitidu. U dětí s dlouhodobou antibiotickou (ATB) léčbou nebo imunodeficitem mohou být vyvolavatelé IMC kvasinky, například *Candida albicans*. Převládá ascendentní cesta infekce, kdy se bakterie z okolí genitálu dostávají přes uretru do močového měchýře a při akutní pyelonefritidě močovodem do pánvičky a parenchymu ledviny. Je možný rovněž hematogenní způsob infekce, například v novorozeneckém věku. Rizikové faktory pro vznik IMC jsou uvedeny v tabulce 2.

Tabulka 1. Definice signifikantní bakteriurie

Signifikantní kvantitativní bakteriurie	
počet CFU*/1 ml moči	způsob odběru moči
≥ 10 ⁵ , 10 ⁴ susp.	střední proud (po omytí vodou a mýdlem, u chlapců po přetažení předkožky)
≥ 10 ⁴ , 10 ³ susp.	sterilní cévka
≥ 10 ⁷ , monokultura	sterilní adhezivní sběrný sáček
*CFU – colony forming units	

Tabulka 2. Rizikové faktory pro vznik IMC

Rizikové faktory	
věk a pohlaví	těžší formy IMC u kojenců a batolat, v prvních 6 měsících převažují chlapci
perineální a uretrální faktory – chlapci	<i>E. coli</i> dobře adhezuje na povrch předkožky, po circumcizi výskyt IMC 10–20krát nižší
perineální a uretrální faktory – dívky	krátká uretra, špatná hygiena genitálu, gynekologické záněty
vezikoureterální reflux, obstrukční vady	zpětný tok moči z měchýře do pánvičky, porucha drenáže močových cest
dysfunkce močového měchýře	nedokonalé a nepravdivé vyprazdňování močového měchýře
obstipace	neúplné vyprazdňování močového měchýře
genetické faktory	Toll-like receptory uroepitelu, cathelicidin L-37

Klinický obraz

U kterých dětí máme mít podezření na akutní pyelonefritidu (APN)? V kojeneckém a batolecím věku to budou především děti s horečkou a chudým objektivním nálezem, bez známek infektu dýchacích cest. U novorozenců a mladých kojenců (do 3 měsíců věku) nemusí být přítomna horečka, bývají subfebrilie nebo dokonce snížená teplota, nechutenství, zvracení, subikterus, neprosívání a neklid. V předškolním a školním věku jsou již většinou vyjádřeny klasické příznaky IMC, tak jak je známe u dospělých – horečka, schvácenost, celková alterace stavu, bolesti v zádech, pozitivní tapottement, zvracení, nechutenství.

Při akutní cystitidě převažují dysurické potíže (bolest při domočování), polakisurie, pomočování u dítěte, které již kontrolovalo mikci. Není celková alterace stavu, většinou nebyvají horečky, děti jsou afebrilní nebo subfebrilní.

Diagnostika a strategie léčby

U každého febrilního dítěte do 2 let věku je třeba vyšetřit močový sediment před zahájením ATB léčby. Akutní pyelonefritida je jednou z častých infekčních příčin horečky neznámého původu (2). Při horečce a negativním objektivním nálezem lze kojenci nebo batoleti nalepit hned v ordinaci po omytí genitálu sběrný močový sáček. Není-li možné bezodkladně vyšetřit močový sediment, lze použít testovací proužky indikující přítomnost pyurie. Tyto proužky, například Dekaphan leuco, by v ordinaci praktického lékaře neměly chybět. Esterázový test prokazuje esterázy uvolněné z leukocytů v moči. Při koncentrované moči může být falešná negativita. Nitritový test prokazuje dusitany v moči. Pokud jsou v moči přítomny gramnegativní střevní bakterie, redukuje dusičnany na dusitany. Senzitivita a specifita esterázového a nitritového testu je 80 %. Při vyšetření pyurie v laboratoři je většinou necentrifugovaná moč hodnocena automatickým skenerem, norma je do 20 leukocytů v 1 µl nativní moči. U febrilního dítěte s podezřením na APN vyšetříme také CRP z kapilární nebo venózní krve.

Děti ve věku 0–2 roky s vysokým CRP a pyurií je vhodné hospitalizovat, ve věku 0–3 měsíce je hospitalizace nutná. Starší děti je možné léčit ambulantně, řídíme se klinickým stavem. K hospitalizaci pošleme pacienty se zvracením, nízkým příjmem tekutin, hyperpyrexii.

Pokud se rozhodneme léčit ambulantně, je nutné odebrat moč na kultivaci, buď po omytí genitálu ze středního proudu nebo cévkovanou moč. Adhezivní sběrný plastový

sáček je méně vhodný. Chlapce by měl cévkovat zkušený pediatr nebo urolog. Při ambulantní léčbě APN vyšetříme z krve kromě CRP také ureu, kreatinin a krevní obraz. Není-li možné odeslat moč na kultivaci během několika hodin do mikrobiologické laboratoře, lze použít dip-slide přípravky Uri-test Dulab nebo Uricult, které se nechají při pokojové teplotě až do transportu do laboratoře. Diferenciální diagnostika mezi akutní pyelonefritidou a cystitidou je popsána v tabulce 3.

Léčba akutní pyelonefritidy za hospitalizace – antibakteriální a symptomatická

Jedná-li se o první epizodu APN, volíme iniciační antibiotikum podle regionální rezistence nejčastějšího vyvolavatele, tedy *Escherichia coli*. Dětské urologové mají v mezinárodních doporučeních pro ATB léčbu APN na prvním místě cefalosporin 3. generace – cefotaxim a pro děti od 0 do 6 měsíců věku nebo při urosepsi kombinaci ceftazidim+ampicilin (3). Podobná jsou mezinárodní doporučení pediatriká (4). V České republice (ČR) je zatím nízká rezistence *Escherichia coli* na cefalosporiny 2. generace, proto je v olomouckém regionu antibiotikem první volby cefuroxim s výjimkou novorozenců – tabulka 4. Publikované údaje o rezistenci močových bakterií u dětí v ČR dokazují dobrou citlivost *Escherichia coli* na cefuroxim (5, 6). Celorepublikové přehledy antibiotické rezistence bakteriálních původců nejčastějších komunitních infekcí lze najít v materiálech Národní referenční laboratoře pro antibiotika (7). U opakované APN lze vycházet z předchozí kultivace mikroba a jeho citlivosti. Antibiotickou léčbu zahajujeme ihned po odběru moči na kultivaci. Při správné léčbě by kontrolní kultivace moči za 2 dny měla již být negativní, pyurie může trvat 3–4 dny. Úspěšnost léčby sledujeme podle ústupu febrilií a poklesu ukazatelů bakteriálního zánětu, CRP a leukocytózy. Doba ATB léčby je 10 až 14 dní, z toho prvních 2 až 5 dní intravenózně a následně při dobrém klinickém stavu dítěte perorálně, což lze realizovat již ambulantně. Podmínkou je, že dítě je minimálně 24 hodin afebrilní, je negativní kontrolní kultivace moči a dítě toleruje antibiotikum v sirupu nebo tabletách a má dostatečný perorální příjem. ATB léčba novorozenců je delší, 2 až 3 týdny a je také delší hospitalizace, minimálně 10 dní. Podpůrná léčba u dítěte s APN zahrnuje dostatečnou hydrataci a podávání antipyretik – dítě do 5 let věku může mít febrilní křeče. První dny hospitalizace sledujeme diurézu, například vážením pleny.

Tabulka 3. Diferenciální diagnostika mezi akutní pyelonefritidou a cystitidou – upravena Jodalova kritéria

Pro akutní pyelonefritidu svědčí
signifikanční bakteriurie – viz tabulka 1
Teplota > 38 °C (> 38,5 °C rektálně)
CRP > 20 mg/l
leukocytóza s posunem doleva
FW > 30/h
Podmínkou diagnózy APN je signifikantní bakteriurie a celkem musí být splněna alespoň 3 kritéria, jinak se pravděpodobně jedná o cystitidu.

Léčba APN ambulantně

Celková doba podávání ATB per os je 10 dní. Iniciačním antibiotikem je většinou cefuroxim nebo ampicilin/kyselina klavulanová, opět se řídíme regionální rezistencí močových patogenů. Pokud není klinické a laboratorní zlepšení, změníme ATB dle citlivosti. Je-li klinická i laboratorní úprava nálezu, není nutné vždy měnit ATB, citlivost in vivo může být jiná než citlivost in vitro. Vždy je třeba zkontrolovat moč chemicky+sediment a kultivaci moči ještě při ATB léčbě za 2 až 5 dní. Následně je vhodná kontrola moči chemicky+sediment za 1 až 2 týdny po dobrání antibiotika.

Léčba akutní cystitidy

Akutní cystitidu léčíme ambulantně, podáváme chemoterapeutika 5 až 7 dní, u adolescentek lze léčbu zkrátit na 3 dny. Vhodná chemoterapeutika zobrazuje tabulka 4. Součástí terapie je dostatečný příjem tekutin a analgetika.

Zobrazovací vyšetření

Základní zobrazovací metodou je ultrazvuk (UZ) ledvin a močového měchýře. Při akutní pyelonefritidě by měl být proveden co nejdříve, ještě v průběhu léčby APN. Indikace dalších zobrazovacích vyšetření, mikční cystourethrografie (MCUG) a statické scintigrafie ledvin ^{99m}Tc-DMSA by měly být konzultovány s dětským nefrologem nebo dětským urologem. Pokud je ultrazvukový nález normální, vyvolavatelem APN je *Escherichia coli* a průběh APN není komplikovaný, pak u dětí starších 2 měsíců věku není nutné realizovat hned po první APN mikční cystourethrografii. Indikace k provedení MCUG jsou: dítě s APN ve věku 0–2 měsíce, atypický průběh APN (septický průběh, jiná etiologie než *Escherichia coli*, ...), patologie při UZ vyšetření – dilatace dutého systému ledvin a/nebo ureterů..., recidivující APN (8). V posledních letech došlo ke změně v načasování provedení MCUG. Pokud je dítě s APN hospitalizováno, lze MCUG vyšetřit ještě v průběhu léčby IMC, po zlepšení klinického

Tabulka 4. Iniciální antibiotikum u IMC

IMC	věk	antibiotikum	dávka*	interval (h)
akutní pyelonefritida	donošený novorozenec	ampicilin+aminoglykosid	ampicilin 0.–7. den 25–100 mg/kg/dávka i.v.	12
			ampicilin od 7. dne 25–100 mg/kg/dávka i.v.	8
			gentamicin 4 mg/kg/24 h i.v.**	24
	> 1 měsíc***	ceftazidim+ampicilin		
		cefalosporin 2. nebo 3. generace	cefuroxim 60 až 100 mg/kg/24 h, i.v.	8
			cefuroxim 20 až 30 mg/kg/24 h, p.o.	12
			cefotaxim 100 mg/kg/24 h	8 až 12
			ceftazidim 100 až 150 mg/kg/24 h	8 až 12
		chráněný aminopenicilin	amoxicilin/klav. 90 mg/kg/24 h, i.v.	8
			amoxicilin/klav. 50 až 90 mg amoxicilinu/kg/24 h, p.o.	12
			amoxicilin-sulbactam 150 mg/kg/24 h i.v.	6 až 8
			amoxicilin-sulbactam 50 mg/kg/24 h p.o.	12
		aminoglykosidy****	gentamicin 5 až 6 mg/kg/24 h i.v.	24
akutní cystitis	> 3 měsíce*	kotrimoxazol	30 až 36 mg/kg/24 h p.o.	12
		furantoin	5 až 6 mg/kg/24 h p.o.	8
		trimetoprim	4 až 6 mg/kg/24 h p.o.	12

* – při poruše funkce ledvin je nutná redukce dávky antibiotika dle vypočtené clearance kreatininu, ** sledovat hladiny léku v krvi

*** – děti do hmotnosti 40 kg, při vyšší hmotnosti lze dávkovat jako u dospělých, **** pouze tehdy, předpokládáme-li pseudomonádu
i.v. – intravenózně, p.o. – per os, amoxicilin/klav. – amoxicilin/kyselina klavulanová

stavu, poklesu teplot a normalizaci močového nálezu. U dětí starších 3 let s první epizodou APN a normálním UZ nálezem na ledvinách a močovém měchýři rovněž neprovádíme ihned MCUG, ale začneme s neinvazivním vyšetřením případné dysfunkční mikce (pitné a mikční porce, uroflowmetrie, reziduum po mikci). Při prvním cystitidě není UZ ledvin a močových cest nezbytný, při opakovaných cystitidách je indikováno vyšetření ultrazvukem, u spolupracujícího dítěte neinvazivní urodynamické vyšetření a individuálně zvažujeme realizaci MCUG. U dívek v adolescentním věku je většinou příčinou opakovaných IMC začátek pohlavního života.

Dalším zobrazovacím vyšetřením je statická scintigrafie ledvin 99mTc-DMSA. V akutní fázi IMC ji provádíme výjimečně, pouze tehdy, není-li diagnóza APN jasná. Důkazem akutní pyelonefritidy je porucha vychytávání izotopu v místě zánětu renálního parenchymu. U vybraných dětí indikujeme DMSA scintigrafii k průkazu chronických jizev. V tomto případě skutečně vyšetření s odstupem 6 měsíců po poslední akutní pyelonefritidě. Při DMSA scintigrafii lze určit poměrnou funkci pravé a levé ledviny, což nás zajímá nejen po prodělané APN, ale také před operačním řešením jednostranné vady uropoetického traktu, například vezikoureterálního refluxu (VUR) vysokého stupně. Při zjištění refluxu nebo obstrukční vady ledvin a močových cest je vyšetření zobrazovacími metodami rozšířeno dle individuálního nálezu. K průkazu renálních jizev lze také provést magnetickou rezonanci

ledvin. Vyšetření je bez radiační zátěže, je však ekonomicky nákladnější, neposkytuje nám informaci o separované funkci ledvin a u malých dětí musí být provedeno v celkové anestezii.

Prevence IMC

Základem prevence je úprava pitného a mikčního režimu, péče o pravidelné vyprazdňování stolice, zvýšená hygiena genitálu. Při nálezu fimózy u chlapců doporučujeme lokální léčbu kortikoidní masť 2krát denně po dobu 4–6 týdnů (např. Triamcinolon ung 1%), při neúspěchu by měla být zvážena circumcize. U sexuálně aktivních adolescentních dívek je kromě hygieny genitálu doporučováno vymočit se co nejdříve po pohlavním styku. Prevenci IMC podáváním ATB nebo chemoterapeutik volíme individuálně u dětí s recidivujícími IMC (9), při VUR III. až V. stupně do 1 roku věku, u pacientů s obstrukční vadou a u pacientů, kteří se pravidelně cévkují. Vhodná chemoterapeutika/antibiotika a jejich dávkování jsou uvedeny v tabulce 5. Další možností prevence je podávání potravinových doplňků obsahujících extrakt kanadské brusinky (Vaccinium Macrocarpon), které

lze dostat v lékárně ve formě sirupů, pastilek, tablet nebo sáčků s práškem do vody. Účinnost brusinkového extraktu byla prokázána v kontrolovaných studiích (10, 11). Sirupová forma je schválena Českou pediatrikou společností již pro kojence od 6 měsíců věku. Principem účinku preparátu je inhibice růstu a adheze *Escherichia coli*. Část dějů probíhá ve střevě, zbytky brusinek mohou snižovat uropatogenitu bakterií ve stolici a tím prodlužují ochranu před IMC. Je potřebné podávat brusinky minimálně po dobu 6 měsíců, protože efekt na složení střevní flóry a virulenci bakterií je déletrvající proces (11). Výhodou brusinek je, že nevyvolávají rezistenci bakterií jako antibiotika nebo chemoterapeutika. Probiotika ordinujeme jako doplněk při ATB léčbě, samotná probiotika jsou méně účinná než brusinkové doplňky. Při imunomodulační léčbě používáme individuálně připravené autovakcíny nebo komerčně vyráběné přípravky, například UroVaxom®.

Závěr

IMC jsou častou příčinou nemoci dětí. Při jejich diagnostice a léčbě je potřebná spo-

Tabulka 5. Antimikrobiální prevence IMC

Lék	Dávka	Interval (h)
nitrofurantoin	1–2 mg/kg/24h	12 až 24
kotrimoxazol	1–2 mg TMP/kg/24h	12 až 24
trimetoprim (TMP)	1–2 mg/kg/24h	12 až 24
amoxicilin*	15 mg/kg/24h	12

*U dětí ve věku 0–2 měsíce

luprácí praktických lékařů pro děti a dorost, pediatrů v nemocnici, mikrobiologů, dětských nefrologů, urologů a gynekologů. Jen tak lze zajistit včasný záchyt IMC, optimální antibiotikou i podpůrnou léčbu, diagnostiku anatomických i funkčních vad močového a pohlavního traktu a jejich řešení. Klíčovou roli v diagnostice IMC mají praktičtí lékaři pro děti, kteří by měli u všech febrilních kojenců a batolat s chudým objektivním nálezem vyšetřovat moč. Rozšíření a zlepšení ultrazvukové diagnostiky vad ledvin a dlouhodobé sledování dětí s IMC vedlo v posledních letech ke snížení počtu doporučovaných invazivních zobrazovacích vyšetření.

Literatura

1. Janda J. Infekce močových cest u dětí. In: Janda J, et al. Dětská nefrologie. Galén Praha 2006: 124.
2. Chow A, Robinson JL. Fewer of unknown origin in children: a systematic review. *World J Pediatr* 2011; 7(1): 5–10.
3. Tekgül S, Riedmiller H, Dogan HS, Hoebeke P, Kočvara R, Nijman R, Radmayr Ch, Stein R. Guidelines on Paediatric Urology. European Society for Paediatric Urology. Dostupné z: http://www.uroweb.org/gls/pdf/22%20Paediatric%20Urology_LR.pdf
4. Montini G, Tullus K, Hewitt I. Medical progress: Febrile urinary tract infections in children. *N Engl J Med* 2011; 365(3): 239–250.
5. Kolský A, Kolská M, Běbrová E, Bártová M, Benedová P. Terapie infekcí močových cest u dětí. *Pediatr. Praxi* 2003; 5: 267–272.
6. Flögelová H, Rohanová M, Čekanová L, Zapletalová J. Antibiotická léčba akutní pyelonefritidy u dětí. In: 16. pracovní setkání „Antibiotická politika“, Soláň 2012. Univerzita Palackého v Olomouci 2012: 57–58. ISBN 978–80–244–3119–2.
7. Žemličková H. Antibiotická rezistence bakteriálních původců nejčastějších komunitních infekcí v České republice. *První linie* 2012; 2: 13–15.
8. AAP: UTI: Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Management of the Initial UTI on Febrile Infants and Children 2 to 24 Months. *Pediatrics* 2011; peds. 1311–1330.
9. Janda J, Sládková E, Zůnová J. Infekce močových cest u dětí a dorostu, novější údaje o etiologii, diagnostice a léčbě. *Čes.-slov. Pediatr.* 2010; 65: 706–714.
10. Vidlar A, Vostalova J, Ulrichova J, Student V, Stejskal D, Reichenbach R, Vrbkova J, Ruzicka F, Šimanek V. The effectiveness of dried cranberries (*Vaccinium macrocarpon*) in men with lower urinary tract symptoms. *Br J Nutr* 2010; 104(8): 1181–1189.
11. Salo J, Uhari M, Helminen M, Korppi M, Nieminen T, Pokka T, Kontiokari T. Cranberry juice for the prevention of recurrences of urinary tract infections in children: a randomized placebo-controlled trial. *Clin Infect Dis.* 2012; 54(3): 340–346.

Článek přijat redakcí: 24. 3. 2014

Článek přijat k publikaci: 10. 5. 2014

Autorka prohlašuje, že zpracování článku
nebylo podpořeno žádnou společností.

MUDr. Hana Flögelová

Dětská klinika Fakultní nemocnice

Olomouc

I. P. Pavlova 6, 775 20 Olomouc

Hana.Flodelova@fnol.cz

