

Infekce močových cest – co je a co není zcela nové

prof. MUDr. Zdeněk Doležel, CSc., MUDr. Dana Dostálková, MUDr. Jiří Štarha, Ph.D.

Pediatrická klinika LF MU a FN Brno

V posledních letech přibýly některé nové poznatky vztahující se k problematice infekcí močových cest (IMC). Kriticky je však třeba konstatovat, že prozatím jen část z těchto nových znalostí našla uplatnění v běžné klinické praxi. Mnohé problémy IMC jsou řešeny v řadě probíhajících studií a lze tak očekávat, že v dalších letech dojde k revizi některých doporučených postupů. Stálou pozornost dětských lékařů vyžaduje především akutní pyelonefritida (AP), která mívá u dětí nejnižšího věku klinické příznaky necharakteristické a může být v některých případech diagnostikována později. Především po opakovaných epizodách AP pak jizvy v ledvinném parenchymu mohou být příčinou chronického selhání ledvin.

Klíčová slova: infekce močových cest, diagnostika, léčba, akutní pyelonefritida.

Urinary tract infection – what is and what is not new

In recent years, added some new evidence relating to the issue of urinary tract infections (UTI). Critically, it is clear that so far only a part of this new knowledge found its use in routine clinical practice. Many problems are solved by the UTI in a number of ongoing studies and they can expect in the coming years will be to review some best practices. Constant attention is especially important to pediatricians acute pyelonephritis (AP), which are often the lowest in children aged nonspecific clinical symptoms and can sometimes be diagnosed late. Especially after repeated episodes of AP in the kidneys, then the scar tissue can cause chronic renal failure.

Key words: urinary tract infections, diagnosis, therapy, acute pyelonephritis.

Pediatr. praxi 2011; 12(5): 300–303

Úvod

V ambulancích praktických dětských lékařů, ale i v podmínkách nemocniční pediatrie zůstávají infekce močových cest (IMC) stálým problémem. A to i přes širší dostupnost některých pomocných vyšetření, jako je ultrazvuk, „bed side“ stanovení CRP nebo vhodné testační proužky k analýze moči. Četná epidemiologická data uvádějí, že výskyt IMC je 10- až 100násobně vyšší u předčasně narozených novorozenců než u narozených v termínu, přitom obvykle již první ataka IMC bývá závažná a má charakter akutní pyelonefritidy (AP). Do konce 1. roku života bývají IMC častější u chlapců, v dalších letech naopak dominují děvčata (1). Přes řadu pokroků týkajících se některých etiopatogenetických aspektů a využívání moderních diagnostických metod zůstává problematika IMC stále otevřená. Tato skutečnost se tak promítá do běžné klinické praxe, kdy se jednotlivé země mezi sebou značně liší ve formulaci doporučených postupů a doposud jsou tak využívány diagnostické a léčebné návody již dříve zavedené/vyzkoušené/osvědčené.

Predispozice IMC

Fyziologická periuretrální flóra představuje poměrně účinnou obrannou bariéru pro vstup patogenních agens do močových cest. Nedostatečná hygiena zevního genitálu a osídlení zevního ústí močové trubice gramnegativními kmeny zvyšují riziko vzniku IMC. I když je u chlapců po cirkumcizi přesvědčivě uváděn

nižší výskyt IMC, zůstává provedení tohoto zároku úzce vázané geograficky a etnicky. V našich podmínkách rozhodující důvod cirkumcize představují některé vrozené/získané abnormality prepucia.

Velké naděje pro určení rizika rozvoje především AP, ale i pro její léčbu vzbuzují poznatky o lokální tvorbě látek s baktericidními vlastnostmi. Uroepitel má vrozené mechanismy obrany proti osídlení patogeny IMC – vedle již dříve známých (uromodulin [Tamm-Horsfallův protein], laktoferin a sekreční IgA) jde zejména o bílkovinu katelicidin LL-37 a jeho prekurzor hCAP-18-CRAMP (2). Tvorba těchto peptidů je iniciována kontaktem bakteriálních antigenů s uroepitelem, což snižuje adheenci bakterií k slizničnímu povrchu a také potlačuje další šíření infekce v močových cestách. Objektivně je však třeba upozornit na skutečnost, že některé kmeny *E. coli* jsou vůči LL-37 rezistentní, a mohou proto vyvolávat závažnější IMC. Přesto se však očekává, že další studium katelcidinu přinese nové poznatky a že tento peptid bude možno označit jako „přirozené, tělu vlastní antibiotikum“. Podobné naděje jsou vkládány také do studia polymorfismu genů Toll-like receptorů (TLR). TLR je skupina bílkovinných receptorů schopných rozeznávat cizí, tj. potencionálně nebezpečné struktury. Tyto receptory jsou na povrchu cytoplazmatických membrán zejména buněk imunitního systému, ale také na buňkách epitelu střevního, ledvinného, plicního apod. Některé z provedených studií uvádějí vyšší riziko rozvoje

pyelonefritidy u varianty TLR1, zatímco varianta TLR1_G1805T nebo TLR4 jsou faktory ochrannými; varianta TLR5C1174T je asociována s vyšším výskytem cystitidy. Praktická využitelnost znalosti individuální varianty TLR však prozatím čeká na další klinické studie (3).

V řadě literárních sdělení se za jeden z klíčových rizikových faktorů vzniku IMC uváděl vezikoureterální reflux (VUR). Jeho rozhodující vliv na vznik jizev v ledvinném parenchymu však byl v posledních letech zpochybňován. A to proto, že byly publikovány údaje, že jizvy vznikají i bez VUR, nebo jsou dokonce přítomny již u novorozenců. Navíc řada dětských nefrologů/urologů považuje sterilní VUR I.-II. stupně za benigní, či dokonce za fyziologickou variantu normálního stavu (4). Nakolik konstatování předchozích vět vedlo mezi dětskými lékaři k určitému pozapomnění na VUR, nelze objektivně doložit. Aktuální skutečností však je, že některé recentní studie význam přítomnosti VUR (zejména stupňů IV. a V.) a jeho účast v patogenezi IMC znovu připomínají. Snahy o průkaz geneticky determinovaného VUR vyzněly nepřesvědčivě a nemají praktický význam. Přesto se však uvádí, že VUR se může dědit jak vertikálně, tak horizontálně, a je proto racionální po něm v příslušných rodinách pátrat. Přitom není nezbytné provádět ihned mikční cystourethrografii, ale postačující je na úvod provést obvyklé vyšetření moči a ultrasonografií. Zda se budeme moci v budoucnu v běžné klinické praxi ve vztahu k VUR orientovat podle „cytokinové sítě“, je zatím nedořešené –

podle některých studií totiž pacienti s VUR mají zvýšené močové koncentrace interleukinu 6 (IL-6), zatímco nemocní s jizvami v ledvinném parenchymu mají zvýšené koncentrace IL-8 (5).

Vedle VUR je důležité pamatovat také na některé vrozené anomálie ledvin a dutého systému, protože většina z nich je stále jako predisponující faktor IMC uváděna. Přitom některé z těchto vrozených vad lze v podmínkách erudovaného pracoviště prokazovat již v rámci prenatalního ultrazvukového vyšetřování. Mezi dětskými lékaři/nefrology/urology je možná nedoceněná informace, že významným podpůrným faktorem vzniku IMC je také dysfunkce močového měchýře provázená poruchou vyprazdňování stolice. Stav je označován jako dysfunkční eliminační syndrom a vyžaduje pečlivé vyšetření a odpovídající léčbu.

Racionální je také připomenout některé údaje vztahující se ke spojitosti mezi pohlavním stykem a IMC. Obecně platí, že sex zvyšuje riziko vzniku IMC. Toto riziko výrazně narůstá při promiskuitě, nechráněném pohlavním styku nebo při preferenci některých méně obvyklých sexuálních praktik. Na druhé straně jsou však pediatrii dnes velmi často konfrontováni s děvčaty staršího školního věku nebo s adolescentkami, které používají některou z metod antikoncepce. Přitom mnohé z bariérových kontraceptiv obsahují různé spermicidy (např. nonoxynol-9), které prakticky ničí laktobacila běžně přítomného v oblasti zevního ústí močové trubice žen. Za této situace je proto doporučováno, aby vedle bariérového „safe sexu“ se dívky před a po pohlavním styku vymočily a praktikovaly tak i tzv. „clean sex“ s dostatečným příjmem tekutin zaručujícím přirozený proplach močových cest. V některých případech může také perorální kontracepce přispívat k rozvoji IMC. U sexuálně aktivních děvčat je proto důležité anamnesticky postihnout jejich intimní život, vedle dívky vyšetřit příp. i biologický materiál jejího partnera a v rámci diferenciální diagnostiky nezapomenout na možnost některé z pohlavně přenášitelných nemocí.

Etiologie IMC

Stále platí, že více než 80 % případů IMC je vyvoláno *E. coli*, zejména kmeny, které mají na svém povrchu specifické struktury (P-fimbrie). Jejich prostřednictvím je adherence ke sliznici močového traktu usnadněna. Dalšími patogeny mohou být *Proteus*, *Klebsiella*, *Enterokoky*; u disponovaných jedinců (VUR, močová inkontinence, imunosupresivní léčba) se nezřídka uplatňuje *Candida*. Více než 90 % IMC je způso-

beno jedním patogenem, nález dvou nebo více mikroorganismů v moči je neobvyklý a je spíše dokladem kontaminace. U adolescentek/žen je při vzniku recidivujících cystitid/vulvovaginitid diskutován vliv paraformyldiaminu (PPD); PPD bývá součástí různých kosmetik (vlasové šampony, barvy na vlasy, mýdla aj.) a patří k nejagresivnějším kožním alergenům. Některé země EU proto používání PPD v těchto výrobcích zakázaly (6).

Klinické projevy IMC

Bývají často necharakteristické, zejména pak u dětí nejnižších věkových skupin. U novorozenců/kojenců může AP probíhat pod obrazem závažné sepse, vč. horečky. U stejné věkové skupiny dětí však nezřídka naopak dominují příznaky netypické – zavádějící – horečka chybí, dítě zvrací, má průjem, líně pije, je spavé, může být vyjádřen sub-/ikterus. Na IMC je třeba vždy pomýšlet u febrilního kojence, který nemá symptomy postižení dýchacího ústrojí. Obvykle až děti předškolního věku a starší dokáží samy sdělit některé z dalších příznaků – bolest v lumbální krajině, bolesti břicha, dysurické potíže nebo změnu barvy/zápachu moči (7). Bez ohledu na věk je vždy nezbytné pečlivé klinické vyšetření dítěte, vč. nálezu na genitálu (stav předkožky, synechie lábií, vaginální fluor, perigenitální kožní projevy). V rámci vyšetření dítěte lze zastihnout, a někdy to mohou cíleným dotazem potvrdit také rodiče dítěte, abnormální zbarvení/skvrny na plenách či spodním prádle nebo neobvyklý zápach moči.

Diagnostika

Prvním diagnostickým krokem je vyšetření moči testovacími proužky. Pozitivní reakce na nitrity a esterázu leukocytů zvyšují podezření na IMC (pozor – vysoce koncentrovaná moč dává falešně negativní esterázovou reakci). Vyšetření močového sedimentu mikroskopicky je dalším krokem. Pokud některé laboratoře vyšetřují močový sediment klasickým světelným mikroskopem, pak by v zorném poli při zvětšení 350x nemělo být více než 8–10 leukocytů a 4–5 erytrocytů; přítomnost leukocytárních válců je jasným dokladem pyelonefritidy. Část z laboratoří však dnes vyšetřuje močový sediment pomocí automatických analyzátorů, přitom se k vyšetření používá nativní necentrifugovaná moč. V 1 μ l nativní moči má být ≤ 20 leukocytů a ≤ 10 erytrocytů.

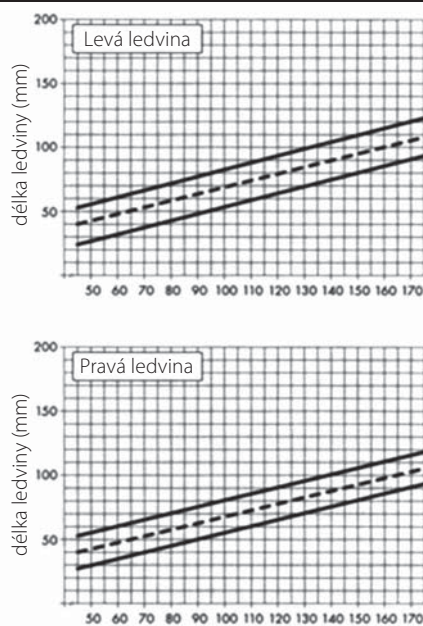
Za jasný průkaz IMC je však stále uváděn nález významné/signifikantní bakteriurie. Moč pro kulturační vyšetření by měla být získána nejlépe při běžné mikci, a to z jejího středního proudu.

Vhodným poučením a při dobré trpělivosti mohou získat střední proud moči i rodiče dítěte, a to např. v čekárně zdravotnického zařízení nebo při jeho doprovodu během hospitalizace. Před vlastním odběrem moči má být zevní ústí močové trubice opláchnuto pouze vodou, u chlapců je důležité uvést, zda byl odběr proveden při přetažení nebo nepřetažení předkožky. Ideální je zachytit střední proud moči přímo na některé z kulturačních médií, tzv. dip-slide metoda. Výrobky s označením např. Uri-test Dulab nebo Uricult by proto měly být k dispozici i v ordinaci praktických dětských lékařů. Výrobci těchto kulturačních médií již značně optimalizovali tvar odběrových nádobek a manipulaci s nimi mohou dobře zvládnout rodiče i nejmenších dětí. Pokud je z nějakého důvodu odběr moči ze středního proudu komplikovaný a potencionálně hrozí časová prodleva (dítě včas nemočí, nespolupracující rodiče, problémy s transportem), je optimální dítě vycévkovat.

Přetrvávajícím problémem v diagnostice IMC je odběr moči na kultivaci pomocí sterilních adhezivních sáčků. Tato metoda je stále používána a technicky jednoduchá, ale i při řádné očištění genitálu a perinea a při dodržení zásady, že sáček má být odstraněn co nejdříve po mikci, jde o metodu poměrně málo spolehlivou, zatíženou vysokým procentem kontaminace. O to více by tak měl být preferován odběr moči dip-slide metodou v podmínkách praktické i nemocniční pediatrie. Za signifikantní bakteriurii je stále považována hodnota 10^5 /ml, ale některé laboratoře i publikovaná sdělení uvádějí hranici vyšší, tj. 10^6 /ml (8). Za situace, kdy hodnotu 10^5 /ml provází nález pyurie, není třeba nález zpochybňovat a plně akceptovat, že se o IMC jedná.

U pacientů s pozitivním výsledkem vyšetření moči testovacími proužky, resp. ve spojitosti s nálezem zvýšeného počtu leukocytů v močovém sedimentu, je nezbytné rychle rozlišit, zda se jedná o infekci horních močových cest, tj. AP, nebo jde o infekci dolního úseku, tj. cystitidu/cystouretritidu. V praxi jsou k tomuto rozlišení stále využívána Jodalova kritéria, kdy pro AP, svědčí: 1. horečka $> 38,5^\circ\text{C}$ [pozor – toto nemusí být přítomno u novorozenců], 2. sedimentace erytrocytů > 25 mm/hod., 3. CRP > 20 mg/l, 4. leukocytóza s posunem doleva. V rozhodování o lokalizaci může pomoci i sonografie – při AP je obvykle ledvina zvětšená a má pozměněnou kresbu/echogenitu svého parenchymu (chybí korodřeňová diference); u cystitid bývá nezřídka sliznice močového měchýře prosáklá, ztlustělá, může mít až bizarní obraz (pseudotumorózní vzhled). Na tomto místě našeho sdělení pova-

Graf 1. Standardní grafy k hodnocení velikosti ledvin dle Dinkela (na žádanku k sonografii je nutné psát výšku dítěte v cm)



žujeme za vhodné zdůraznit, že pediater by již na žádance k ultrazvukovému vyšetření ledvin a dutého systému měl požadovat změření ledvin alespoň v jejich dlouhé ose. Při znalosti délky ledviny a výšky nemocného je pak možno využít Dinkelova grafu (graf 1). Jde o velmi jednoduchou grafickou pomůcku konstruovanou zvláště pro ledvinu pravou a levou a s její pomocí lze získat představu, zda velikost ledvin vyšetřovaného dítěte je odpovídající. Graf je nepostradatelný také pro dlouhodobé sledování některých chronických nefropatií a umožňuje dynamické sledování, jak ledvina roste v závislosti na růstu dítěte.

Zvláštní variantu akutní febrilní infekce horního úseku močových cest představuje akutní lobární nefronie (ALN; synonymum: akutní fokální bakteriální nefritida). Jde o nehnisavý ložiskový bakteriální zánět, který je lokalizován v renálním parenchymu, přitom ložisek může být více (9, 10). Klinické a laboratorní nálezy při ALN jsou prakticky identické jako při AP – horečka, bolest v lumbální krajině, leukocytóza, pyurie a bakteriurie. Ultrazvukový obraz ALN značně upomíná iniciační stadium ledvinového abscesu, na rozdíl od něj však při ALN nedochází ke kolikaci; při sonografii ledvin je typickým nálezem fokální dobře ohraničená změna echogenity v ledvinovém parenchymu. Dynamiku vývoje změn při ALN je nezbytné často i v 24hodinových intervalech sledovat, a to zejména pro včasné odlišení od renálního abscesu, příp. tumoru. Vedle ultrazvuku bývá pro hodnocení změn při ALN využíváno také CT.

Na rozdíl od AP je při zánětech dolních močových cest febrilní reakce organismu mírná (subfebrilie) nebo zcela chybí. Dysurie, polakisurie, bolest a neurčitě napětí/tlak v podbřišku jsou symptomy, které mohou vypozařovat rodiče nebo je lze objektivně prokazovat, spíše však až u dětí starších 4–5 r. života. U dětí, které již udržovaly tělesnou čistotu, se může při infekci dolních močových cest objevit sekundární enureza.

Léčba

U pacientů s AP má být léčba zahájena co nejdříve, neboť obávanou komplikací je vznik jizev v ledvinovém parenchymu. Většinou se léčba zahajuje monoterapií některým z baktericidních antibiotik, jehož výběr se řídí podle nejčastějšího vyvolavatele AP. Obecně se doporučují především cefalosporiny. Při výběru antibiotika je však vhodné přihlídnout také k lokálnímu výskytu příslušných bakteriálních agens vyvolávajících IMC, a to podle pravidelných přehledů vydávaných některou z mikrobiologických laboratoří. Většina dětí s AP trpí nechutenstvím, zvrací nebo jsou i v závažném klinickém stavu, a proto bývá v prvních dnech léčby preferována intravenózní aplikace antibiotika. Za takové situace je pak zřejmé, že dítě s AP bez ohledu na věk je nezbytně hospitalizovat. Převážná část publikovaných sdělení doporučuje, aby především novorozenci/kojenci/batolata byli i při stabilizovaném počátečním stavu AP hospitalizováni vždy (11). Naproti tomu u starších dětí lze AP léčit v domácích podmínkách, přitom je možno antibiotikum podávat již od počátku perorálně. Nebyl totiž prokázán žádný podstatný rozdíl mezi aplikací i. v. a per os. Domácí léčba však vyžaduje dobrou toleranci antibiotika, spolehlivost jeho podávání, dostatečný příjem tekutin, ale také průběžnou kontrolu lékařem v rodině. V našich podmínkách se doposud preferuje, aby léčba AP byla zahájena za hospitalizace a antibiotikum podáváno i. v. Celková doba antibiotické terapie postačuje 10–14 dnů, při komplikacích nebo u novorozenců bývá délka podávání prodloužena. V posledních letech proniká do léčby AP u dětí tzv. „switch therapy“ – doba parenterální aplikace je 3–4 dny a při uspokojivém klinickém stavu, ústupu horečky a poklesu laboratorních ukazatelů zánětu lze dále podávat antibiotikum perorálně. Změnu úvodního druhu antibiotika nebo podávání kombinace antibiotik v léčbě AP je nutno vždy pečlivě zvážit – je třeba se řídit klinickým stavem nemocného, dynamikou změn laboratorních hodnot a objektivním nálezem kulturačních vyšetření (moč, krev). V případech

nekomplikované AP není přesvědčivých dokladů proto, aby při ukončení podávání antibiotika, tj. po 10–14 dnech byla zahajována další několika-denní/-týdenní „zajišťovací léčba“ (12).

Terapie ALN je podobná léčbě AP, doporučuje se však podávat antibiotikum nejméně 3–4 týdny, neboť riziko vzniku jizev v ledvinách je při ALN značně vysoké.

Při akutní cystitidě je většinou počáteční léčba empirická, teprve při neúspěchu se modifikuje podle citlivosti bakterií vykultivovaných z moči. Na místo často používaného kotrimoxazolu se v současnosti jednoznačně doporučuje podávat pouze samotný trimetoprim, obvyklá délka léčby je 5–7 dnů. Terapie bývá doplněna analgetiky nebo spazmolytiky, důležitý je také dostatečný příjem tekutin. V dětském věku se jednoznačně nedoporučuje tzv. jednorázová antibakteriální terapie infekce dolních močových cest.

V posledních letech přibýlo objektivně kontrolovaných studií, které referují o možnostech nefarmakologické léčby IMC. Většího uplatnění v běžné praxi zatím dosáhlo podávání extraktu z kanadské brusinky nebo aplikace probiotik. Brusinky svého příznivého efektu dosahují prostřednictvím v nich obsažené D-mannosy. Ta se dostává do moči, váže se s fimbriemi *E. coli* a brání jejich adhezenci ke sliznici močových cest (13). V případě probiotik není situace tak přesvědčivá, neboť některá z testovaných byla s obsahem pouze jednoho probiotika (*Lactobacillus GG*), zatímco jiná byla jejich směsí (*Lactobacillus rhamnosus*, *L. acidophilus*, *Bifidobacterium bifidus*). Jak u brusinek, tak u probiotik prozatím platí, že nebyly prokázány jejich žádné vedlejší nepříznivé účinky, ale zejména, že jejich podávání se omezuje na případy recidivujících infekcí dolních močových cest (14). Identické konstatování platí také o preparátech z extraktů *E. coli* (např. Urovaxom), které jsou k dispozici již delší dobu a jsou vhodnou alternativou klasické chemoprophylaxe recidivujících IMC.

Vzhledem k možnosti vzniku jizev v ledvinovém parenchymu po překonané AP je doposud běžně prováděna statická scintigrafie ledvin ^{99m}TcDMSA scan. Převážná část změn, které jsou vidět na DMSA scanu v akutní fázi AP, se obvykle upraví, a proto se ustálilo doporučení, že se tento scan realizuje až s odstupem 6 měsíců od AP, kdy lze jizvu v ledvinách spolehlivě diagnostikovat. V literatuře přibývá sdělení, že ještě citlivější zobrazovací metodou je nukleární magnetická rezonance. Pro vyšší finanční náročnost a nutnost celkové anestezie u dětí nízkého věku však prozatím tato metoda není běžně využívána. Obdobné platí i pro CT zobrazení, které je na-

víc provázáno vyšší radiační zátěží ve srovnání s DMSA scanem.

Zda po odléčené AP provádět mikční cystouretrografii (MCUG), zůstává otevřeným problémem. Dřívější doporučení realizovat téměř rutinně MCUG po AP byla motivována snahou o co nejčasnější průkaz nepoznaného VUR. Některé doporučené postupy však v současné době rutinně provádění MCUG opouštějí, a to zejména v případech, kdy při sonografii nejsou známky výraznější dilatace dutého systému. Naopak jiná doporučení uvádějí provést MCUG včasné, dokonce již v průběhu léčby AP; musí však být dodrženo, že je zlepšen klinický stav léčeného dítěte a není přítomna horečka (15). Prokázanou skutečností je, že před provedením MCUG lze pacienta zklidnit podáním midazolamu, aniž dojde k ovlivnění mikce. Ze spektra zobrazovacích technik se v posledních letech prakticky zcela výjimečně provádí i.v. pyelografie (IVU). Upřednostňován je ultrazvuk a IVU se provádí jen v rámci komplexní diagnostiky komplikovaných vrozených vývojových vad před jejich příp. operační úpravou.

Definitivní doporučení také prozatím chybí, zda je opodstatněná dlouhodobá profylaxe recidivujících IMC, zejména při asociaci s nižšími stupni VUR. Mnohé studie totiž prokázaly, že tato profylaxe nemá význam a významně nesnižuje počet recidiv IMC (16, 17). Některá pracoviště dětské nefrologie proto rutinní chemoprofylaxi již vůbec neprovádí. Není však žádnou chybou profylaxi realizovat u konkrétního pacienta i nadále, zvl. pokud má nefrolog praktickou zkušenost, že při ukončení profylaxe vždy následuje další recidiva IMC.

Závěr

Přes nárůst nových poznatků a respektování některých inovovaných doporučených postupů

zůstává problematika IMC v některých aspektech stále otevřená. Lze očekávat, že probíhající kontrolované studie přinesou odpovědi na doposud přetrvávající nejasnosti či nejednotnost diagnostiko-léčebných algoritmů. V běžné praxi je třeba v rámci diferenciální diagnostiky stále pamatovat především na AP, zejména pak u dětí nejnižší věkové kategorie. Léčba AP má být důsledná, optimální je její počáteční fázi realizovat za hospitalizace, a to bez rozdílu věku nemocného dítěte. Recidivující IMC by vždy měly vést k úvaze, zda nejsou důsledkem některé vývojové vady ledvin a dutého systému. U některých dětí s těžšími nefro-/uropatiemi dochází i přes komplexní a správně vedenou léčbu k závažnému poškození renálního parenchymu a rozvoji chronického selhání ledvin. Precizní diagnostika a optimální léčba zejména dětí s komplexním postižením uropoetického ústrojí vyžaduje včasnou a trvalou spolupráci dětského lékaře, nefrologa a urologa.

Publikace byla vypracována s podporou výzkumného záměru: CZ 1.07/2.2.00/15.0187 „Inovace studijního programu všeobecného lékařství s rozšířenou výukou pediatrie na LF MU“.

Literatura

1. Kovács L, Podracká L, Jankó V. Infekcia močových ciest u detí. *Pediatr. praxi* 2008; 4: 220–224.
2. Chromek M, Slámová Z, Bergman P, et al. The antimicrobial peptide cathelicidin protects the urinary tract against invasive bacterial infection. *Nat Med* 2006; 12: 636–641.
3. Ragnarsdóttir B, Jönsson K, Urbano A, et al. Toll-like receptor 4 polymorphisms: common TLR4 variants may protect against severe urinary tract infection. *PlosS One* 2010; 5: e10734.
4. Bell LE, Mattoo TK. Update on childhood urinary tract infection and vesicoureteral reflux. *Semin Nephrol* 2009; 29: 349–359.
5. Gokce I, Alpy H, Biyikli N, et al. Urinary levels of interleukin-6 and interleukin-8 in patients with vesicoureteral reflux and renal parenchymal scar. *Pediatr Nephrol* 2010; 25: 905–912.
6. Doležel Z, Bučková H, Gottfriedová J, et al. Chemie kolem nás. *Pediatr. praxi* 2011; 12: 124.
7. Saadeh SA, Mattoo TK. Managing urinary tract infections. *Pediatr Nephrol* 2011, Mar 16 (Epub ahead of print).
8. Caracciolo A, Bettinelli A, Bonato C, et al. Antimicrobial resistance among *Escherichia coli* that cause childhood community – acquired urinary tract infections in Northern Italy. *Ital J Pediatr* 2011; 37: 3.
9. Mihál V, Horák D, Karásková E, et al. Fokální bakteriální nefritida (acute lobar nephronia) imitující tumorózní útvar ledviny. *Pediatr. praxi* 2006; 5: 291–293.
10. Cheng CH, Tau YK, Chang CJ, et al. Acute lobar nephronia is associated with a high incidence of renal scarring in childhood urinary tract infections. *Pediatr Infect Dis J* 2010; 29: 624–628.
11. Leroy S, Chalumeau M, Ulinski T, et al. Impressive renal damage after acute pyelonephritis in a child. *Pediatr Nephrol* 2010; 25: 1365–1368.
12. Dai B, Liu Y, Jia J, Mei C. Long-term antibiotics for the prevention of recurrent urinary tract infection in children: a systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child* 2010; 95: 499–508.
13. Ferrara P, Romaniello L, Vitelli O, et al. Cranberry juice for prevention of recurrent urinary tract infection in children. A randomized controlled trial in children. *Scan J Nephrol Urol* 2009; 43: 369–372.
14. Reid G, Bruce AW. Probiotics to prevent urinary tract infections: the rationale and evidence. *World J Urol* 2006; 24: 28–32.
15. Runel-Belliard C, Leroy S, Delamar AL, et al. Selective strategy for urethral catheterization in febrile young girl to confirm urinary tract infection diagnosis. *Nephron Clin Pract* 2010; 116: c235–240.
16. Janda J, Sládková E, Zůnová J. Infekce močových cest u dětí a dorostu, novější údaje o etiologii, diagnostice a léčbě. *Čes-slov. Pediat.* 2010; 65: 706–714.
17. www.aappolicy.aappublications.org/cgi/reprint/pediatrics/105/5/1158.pdf.

Článek doručen redakci: 6. 6. 2011

Článek přijat k publikaci: 4. 7. 2011

prof. MUDr. Zdeněk Doležel, CSc.
Pediatriká klinika LF MU a FN Brno
Černopolní 9, 625 00 Brno
zdoleze@fnbrno.cz

