

Antibiotická profylaxe v urologii

MUDr. Miloš Brodák, Ph.D., MUDr. Josef Košina, MUDr. Lukáš Holub, MUDr. Pavel Navrátil, CSc., MUDr. Miroslava Romžová, MUDr. Miroslav Louda, Ph.D., MUDr. Petr Kutílek, Ph.D., doc. MUDr. Richard Fiala, CSc., MUDr. Jaroslav Pacovský, Ph.D.

Urologická klinika FN a LF UK v Hradci Králové

Antibiotická profylaxe je důležitým preventivním opatřením ve snaze snížit infekční komplikace po urologických operacích. Provedli jsme prospektivní sledování hodnotící efektivitu, bezpečnost a cenu krátkodobé antibiotické profylaxe před plánovanými urologickými výkony. Cystoskopie, urodynamické vyšetření, litotrypse mimotělní rázovou vlnou (ESWL) a skrotální operace byly provedeny bez antibiotické profylaxe. Otevřené, endoskopické i laparoskopické operace byly provedeny po jednorázovém podání intravenózních cefalosporinů. Byla zaznamenána vysoká efektivita a bezpečnost této profylaxe. Provádění krátkodobé antibiotické profylaxe bylo ekonomicky velmi výhodné.

Klíčová slova: antibiotická profylaxe, infekční komplikace, urologické operace.

Antibiotic prophylaxis in urology

Antibiotic prophylaxis is an important measure aimed at reduction of infectious complications after urologic procedures. The goal of this prospective study is assessment of the efficacy, safety and cost of short-time antibiotic prophylaxis before planned urologic surgery. Cystoscopies, urodynamic examinations, extracorporeal shock wave lithotripsies (ESWL) and scrotal surgeries were performed without antibiotic prophylaxis. Open, laparoscopic or endoscopic surgeries were carried out after one-day intravenous prophylaxis by cephalosporins. The short-term antibiotic prophylaxis was efficient, without adverse effects, and could be applied at low economic cost.

Key words: antibiotic prophylaxis, infectious complications, urologic procedures.

Urolog. pro Praxi, 2010; 11(2): 97–100

Úvod

Podávání antibiotické profylaxe před plánovaným urologickým zákrokem slouží k minimalizaci infekčních komplikací a tím přispívá k nekomplikovanému pooperačnímu průběhu. Masivní používání antibiotik je spojeno se zvýšeným rizikem rozvoje bakteriální rezistence a výskytu nežádoucích účinků antibiotik a alergických reakcí. Naopak krátkodobá antibiotická profylaxe může vést ke snížení těchto rizik a také vede k finančním úsporám.

Urologie patří mezi chirurgické obory, ale na rozdíl od všeobecné chirurgie, má určitá specifika. Jedná se zejména o možnost otevření vývodních močových cest a dlouhodobou katetrizaci močového měchýře. Dalším rizikovým faktorem pro infekční komplikace jsou operace orgánů, které mohou být sídlem infekce, zejména prostaty (1). Urologie prodělala dramatický vývoj v posledních desetiletích. Největší změnou je rozvoj miniinvazivních výkonů, které nahrazují otevřené operace. V posledních letech se endoskopické a laparoskopické výkony staly nejčastějšími operačními metodami. Stárnutí populace, pokrok v anestezii a pooperační péči vedl k tomu, že více starších pacientů podstupuje urologické operace. U starších pacientů je také vyšší riziko infekce močových cest (IMC). Laparoskopické i otevřené výkony se mohou komplikovat infekcí v operační ráně. Z tohoto po-

hledu je nejrizikovější cystektomie s následnou náhradou močového měchýře ze stěvné stěny. Dalšími rizikovými faktory pro infekci v operační ráně jsou diabetes, hypoalbuminémie, předešlé operace a prodělané IMC (2–4).

Při zvažování antibiotické profylaxe jsou nejdůležitějšími cíli její efektivita a bezpečnost. Nezanedbatelným faktorem jsou také náklady na antibiotickou léčbu. Naší snahou bylo vytvořit jednoduchou metodu, která by vedla k vysoké účinnosti, snížení spotřeby antibiotik a finančním úsporám. Vytvořili jsme nový protokol pro krátkodobé podání antibiotik před plánovanými urologickými zákroky. K analýze výsledků bylo provedeno prospektivní hodnocení její účinnosti a bezpečnosti. Dalším cílem této studie bylo zhodnocení nákladů na antibiotickou profylaxi podávanou podle našeho protokolu.

Metoda

Cílem této prospektivní studie bylo zhodnocení účinnosti a bezpečnosti jednoduché, krátkodobé antibiotické profylaxe. V období od ledna do prosince 2008 jsme provedli prospektivní studii ke zhodnocení antibiotické profylaxe před plánovanými urologickými operacemi. Vstupním kritériem byl plánovaný urologický výkon. Vylučovacím kritériem byla prokázaná infekce moče kultivačním vyšetřením moče a alergie na podávané antibiotikum.

Pacienti s prokázanou IMC byli přeléčení dle doporučených postupů a operační výkon byl odložen. Účinnost antibiotik byla hodnocena podle počtu infekčních komplikací. Jako infekční komplikace byly počítány symptomatická IMC s bakteriurií, bakteriémií, teplota, sepsa a dále infekce v operační ráně. Asymptomatická bakteriurie nebyla počítána jako infekční komplikace, protože většinou dochází k její spontánní úpravě bez nutnosti léčby. Bezpečnost antibiotické léčby byla hodnocena podle nežádoucích účinků antibiotik nebo alergické reakce. Byla vyčíslena cena jednotlivých typů použité antibiotické profylaxe.

Vytvořili jsme nový protokol pro profylaktické podávání antibiotik. Urologické výkony byly rozděleny podle způsobu podání antibiotik do 3 kategorií: výkony bez profylaxe, výkony s jednodenní antibiotickou profylaxí a výkony s pětidenní profylaxí. Toto rozdělení je zobrazeno v tabulce 1.

Sledované období 12 měsíců bylo rozděleno na dvě 6měsíční periody. V prvním období byl podáván intravenózní cefotaxim 1 g, v druhém období byl použit intravenózní cefuroxim 1,5 g. U cystektomie se podávala 5denní léčba. V prvním období se podávala kombinace cefotaxim 1 g dvakrát denně a metronidazol dvakrát 500 mg denně. Ve druhém období se podávala kombinace cefuroxim 1,5 g dvakrát

denně a metronidazol 500 mg dvakrát denně (tabulka 2). Antibiotika byla podávána v úvodu do anestezie.

Výkony bez anestezie jako cystoskopie a urodynamické vyšetření byly prováděny ambulantně, ESWL při jednodenní hospitalizaci. Skrotální operace byly prováděny většinou také při krátkodobé hospitalizaci.

Pokud při urologické operaci došlo ke krevní ztrátě přesahující 2 litry nebo operace probíhala více než 4 hodiny, byla intravenózní dávka antibiotik podána opětovně. Jednorázové podání antibiotik mělo jednu výjimku, kdy se dávka antibiotika opět podávala ještě po 12 hodinách. Toto intenzivnější podávání bylo provedeno u transuretrální resekce prostaty (TURP), tento režim byl zvolen pro vyšší riziko infekčních komplikací u výkonů na prostatě. Ta může být zdrojem infekce, kterou lze obtížně diagnostikovat (1). Tento postup je ve shodě většinovými závěry klinických studií hodnotících antibiotickou profylaxi u TURP (5–10).

Po řadě urologických operací byl zaveden močový permanentní katétr nebo nefrostomie. Žádná další antibiotika se nepodávala, pokud byl tento derivační katétr vytažen během prvních dvou dnů od operace. Pokud byly katétr nebo nefrostomie vyjmuty třetí nebo pozdější den od operace, toto vytažení se provádělo po předchozím podání ofloxinu 400 mg v prvním období a 500 mg ciprofloxacinu v druhém období.

Výsledky účinnosti antibiotické profylaxe v obou obdobích byly statisticky porovnány pomocí Fisherova přesného testu. Jako klinicky signifikantní byla považována p hodnota < 0,05.

Výsledky

Výsledky prospektivní studie byly rozděleny do tří skupin podle způsobu antibiotické profylaxe.

Urologické zákroky bez profylaxe

Cystoskopie a urodynamické vyšetření bylo prováděno bez antibiotické profylaxe a nebyla zaznamenána žádná infekční komplikace. Během sledovaného období bylo provedeno 298 ESWL bez antibiotické profylaxe a nebyla zaznamenána žádná infekční komplikace. Ve sledovaném období bylo provedeno 135 skrotálních operací, nejčastěji orchiektomií nebo operací pro hydrokél, a zaznamenali jsme 9 infekcí v operační ráně (6,6%).

Jednodenní profylaxe

Velmi dobrých výsledků bylo dosaženo u urologických operací zajištěných intravenózní antibiotickou profylaxí. Tabulky 3 a 4 ukazují

Tabulka 1. Rozdělení antibiotické profylaxe podle způsobu profylaxe

Typ profylaxe	Urologický výkon
Bez profylaxe	- urodynamika - cystoskopie - litotrypse rázovou vlnou (ESWL) - skrotální operace
Jednodenní profylaxe	- transuretrální resekce prostaty (TURP) - transuretrální resekce tumoru močového měchýře (TURT) - nefrektomie a resekce ledviny - nefroureterektomie - radikální prostatektomie - perkutánní a ureterorenoskopická extrakce konkrementů (PEK a URS)
Pětidenní profylaxe	cystektomie

Tabulka 2. Dávkování antibiotik v jednotlivých obdobích

Typ profylaxe	Urologický výkon	První období	Druhé období
Jednodenní profylaxe	- transuretrální resekce prostaty (TURP) - transuretrální resekce tumoru močového měchýře (TURT) - nefrektomie a resekce ledviny - nefroureterektomie - radikální prostatektomie - perkutánní a ureterorenoskopická extrakce konkrementů (PEK a URS)	cefotaxim 1 g	cefuroxim 1,5 g
Pětidenní profylaxe	cystektomie	cefotaxim 2 × 1 g + metronidazol 2 × 500 mg 5 dnů	cefuroxim 2 × 1,5 g + metronidazol 2 × 500 mg 5 dnů

výsledky rozdělené podle typu urologické operace u jednodenní profylaxe. Tabulka 5 přináší výsledky pětidenní profylaxe u cystektomie.

Jeden pacient po TURP měl pozitivní bakteriurii, horečku a příznaky sepse, další nemocní po TURP, TURT a endoskopickém odstranění konkrementu s infekční komplikací měli pouze symptomatickou IMC. Všichni pacienti byli úspěšně vyléčeni standardní antibiotickou léčbou. Nemocní po otevřených nebo laparoskopických operacích se symptomatickou IMC byli léčeni standardní antibiotickou terapií podle mikrobiální citlivosti. Pacienti s infekcí v operační ráně byli léčeni pravidelnými převazy a resuturou operační rány. Rozdíly mezi oběma typy profylaxe nebyly statisticky signifikantní.

Nezaznamenali jsme žádnou alergickou reakci ani nežádoucí účinek antibiotik. Cena použité profylaxe je vyčíslena v tabulce 6.

Diskuze

Cílem antibiotické profylaxe je snížit riziko infekčních komplikací po urologických operacích. Je prokázáno, že vysoké efektivity lze dosáhnout krátkodobým podáváním před výkonem, které snižuje vedlejší účinky antibiotik. Je důležité přísné dodržování pravidla, že antibiotika určená k profylaxi se nesmí používat k běžné terapii infekcí močových cest nebo jiných infekčních komplikací. Dodržování tohoto pravidla snižuje riziko mikrobiální rezistence.

Při práci se závěry dosud publikovaných randomizovaných klinických studií je nutné znát, jaký je cílový parametr při hodnocení účinnosti antibiotické profylaxe. Většina těchto studií má jako hlavní cíl asymptomatickou bakteriurii. Její klinická důležitost je sporná, protože často spontánně odezní bez nutnosti léčby (11). Pro klinickou praxi je důležitější hodnocení incidence symptomatické bakteriurie, bakteriémie, teplota, sepse a také infekce v operační ráně. Celkově lze říci, že kromě TURP a biopsie prostaty je pouze omezený počet klinických studií hodnotících tuto problematiku (1, 11). Při vytvoření pravidel antibiotické profylaxe jsou výborným vodítkem doporučené postupy vydávané Evropskou urologickou asociací (12).

Extrakorporální litotrypse (ESWL) po svém uvedení do praxe v 80. letech minulého století způsobila výrazné změny v léčbě urolitiázy. V současnosti se jedná o nejčastěji používanou metodu léčby. Názory na antibiotickou profylaxi se také výrazně změnily. Dříve převládal názor doporučující antibiotickou profylaxi, která redukuje bakteriurii a horečku po výkonu (13, 14). Novější práce prokázaly, že incidence infekčních komplikací je nízká, a to bez ohledu, zda se používá antibiotická profylaxe. A tedy v současnosti převládá názor, že antibiotická profylaxe u nekomplikované urolitiázy není indikována (15–17). Naopak u litiázy, která je spojená s infekcí močových cest (například struvitové konkrementy),

Tabulka 3. Počty operací a infekčních komplikací u endoskopických operací

	1. období – cefotaxim 1 g		2. období – cefuroxim 1,5 g		Statistické hodnocení
Výkon	Počet výkonů	Počet infekčních komplikací	Počet výkonů	Počet infekčních komplikací	p-hodnota
TURP	35	2 (5,7 %)	29	2 (6,9 %)	0,6
TURT	73	3 (4,1 %)	28	2 (7,1 %)	0,55
PEK + URS	42	4 (9,5 %)	34	3 (8,8 %)	0,22

Tabulka 4. Počty operací a infekčních komplikací u otevřených a laparoskopických operací

	1. období – cefotaxim 1 g			2. období – cefuroxim 1,5 g			Statistické hodnocení
Výkon	Počet výkonů	Počet infekčních komplikací		Počet výkonů	Počet infekčních komplikací		p-hodnota
		Infekce v operační ráně	IMC		Infekce v operační ráně	IMC	
Nefrektomie a resekce ledviny	72	3 (4,2 %)		41	2 (4,8 %)		1
		1	2		1	1	
Nefro-ureterektomie	5	0		4	0		NA*
Radikální prostatektomie	27	0		21	1 (4,7 %)		0,8
					1	0	

* NA – nehodnotitelné

Tabulka 5. Počty operací a infekčních komplikací u cystektomie

	1. období – cefotaxim 1 g		2. období – cefuroxim 1,5 g		Statistické hodnocení
Výkon	Počet výkonů	Počet infekčních komplikací	Počet výkonů	Počet infekčních komplikací	p-hodnota
Cystektomie	16	1	12	3	0,28

je antibiotická profylaxe plně indikována. Naše závěry podporují tento názor.

Transuretrální resekce prostaty (TURP) byla spolu s biopsií prostaty často hodnocena s ohledem na účinnost profylaktického podávání antibiotik. Incidence bakteriurie po TURP je větší než 20 % u pacientů s negativní bakterií před výkonem (5, 6). Rizikové faktory zvyšující pravděpodobnost pozitivní bakteriurie jsou délka operace (5), špatný celkový stav pacienta (ASA III a více), katetrizace močového měchýře před operací a přerušení uzavřeného systému močového katétru a sběrného sáčku (6). Velká většina studií doporučuje antibiotickou profylaxi při TURP. Jsou určité kontroverze, jaká délka profylaxe je optimální (7). Nejčastějšími antibiotiky v této indikaci jsou cefalosporiny a chinolony. Qiang, et al. publikovali přehled z 56 klinických studií zahrnujících 4 694 pacientů, kterým byla provedena TURP. Profylaktická antibiotika snižovala incidenci bakteriurie, bakteriémie, horečky a nutnost následné antibiotické léčby (8). Berry a Barrant prezentovali přehled 32 klinických studií zahrnující 4 260 pacientů. Hodnocená antibiotika byla chinolony, cefalosporiny, cotrimoxazol a aminoglykosidy. Použitá antibiotika výrazně redukovala incidenci bakteriurie a klinické známky sepse. Výrazného snížení bylo dosaženo u chinolonů, cefalosporinů a cotrimoxazolu. Krátkodobé

podání je účinnější než jednorázové podání (9). Wagenlehner, et al. publikovali multicentrickou studii, kde se srovnávaly skupiny pacientů bez profylaxe, s levofloxacinem a cotrimoxazolem. Rizikové faktory pro bakteriurii byly kvalifikace operátora, přítomnost suprapubického katétru, rozpojení cévky a sběrného sáčku a operační čas. Celková spotřeba antibiotik byla nejvyšší u skupiny bez profylaxe. Rozdíly v incidenci bakteriurie nebyly statisticky významné (10). V nejnovější studii hodnotící cefalosporiny a chinolony Smiedl, et al. prokázali, že obě skupiny antibiotik výrazně snižují bakteriurii u horečku. U skupiny s cefalosporiny se ukázalo, že opakované podávání je spojeno s vyšší účinností (7). Hodnocení optimální délky profylaxe bude tématem pro další klinické studie, ale zdá se, že krátkodobé podávání antibiotik je výhodnější než jednorázové podání u pacientů s TURP. Naše výsledky potvrzují publikovaná data. Antibiotická profylaxe se 2 dávkami Cefotaximu 1 g nebo Cefuroximu 1,5 g u TURP prokázala dobrou účinností.

U transuretrální resekce tumoru močového měchýře (TURT) není účinnost antibiotické profylaxe tak přesvědčivě prokázána. Bootsma, et al. publikovali podrobný přehled, který toto potvrzuje (11). Jsou publikovány soubory staršího data většinou s malým počtem pacientů (18, 19). Klimberg, et al. hodnotili účinnost antibiotic-

Tabulka 6. Cena jedné dávky antibiotické profylaxe

Typ antibiotika	Cena jedné dávky (Kč)
cefotaxime 1 g	88
cefuroxime 1,5 g	170
metronidazol 500 mg	47

ké profylaxe u transuretrálních výkonů (TURP i TURT) a prokázal, že ciprofloxacin 500 mg je vhodný pro transuretrální operace (20). V naší skupině pacientů jsme použili stejnou profylaxi jako u TURP a zaznamenali jsme infekční komplikace u malé skupiny pacientů. Podle našeho názoru je antibiotická profylaxe vhodná zejména u velkých tumorů nebo u starších pacientů a u nemocných s rizikovými faktory. Do budoucna bude vhodné zvážit určitou redukcii antibiotické profylaxe u pacientů indikovaných k TURT zejména u malých tumorů.

Na rozdíl od TURP je počet klinických studií hodnotících antibiotickou profylaxi u otevřených nebo laparoskopických operací velmi omezený. V obecné chirurgii používaný klasifikační systém, který dělí operační rány na čisté, čisté – kontaminované, kontaminované a infekční, lze u urologické operativy použít s omezením (1, 2). Yamamoto, et al. publikovali vhodnou kategorizaci, kde byly urologické operace rozděleny do 4 kategorií: čisté málo invazivní,

čisté invazivní, čisté kontaminované a infekční. Podle této kategorizace autoři používali antibiotickou profylaxi. U čisté málo invazivní operace bylo použito jednodenní cefalosporinové nebo penicilinové antibiotikum a třídní režim se používal u čistých a invazivních operací (21). Tato antibiotická profylaxe vedla k výraznému snížení spotřeby antibiotik bez zvýšení incidence infekčních komplikací (21, 22). Takeyama, et al. publikovali srovnání jednodenní a třídní antibiotické profylaxe u urologických laparoskopických operací. Jednodenní profylaxe byla stejně účinná jako třídní (23). Obecně lze říci, že u plánovaných operací na ledvině je velmi nízký výskyt infekčních komplikací, a to 0,1–0,8% (11). U našeho souboru pacientů byly operace na ledvině prováděny po jednorázové profylaxi cefalosporinem. U pyeloplastiky, nefroureterektomie nebo resekce ledviny s rizikem otevření dutého systému, které lze považovat za čisté – kontaminované operace, je antibiotická profylaxe podle našeho názoru plně indikována. Nefrektomii pro tumor nebo resekci drobného nádoru lze považovat za čisté operace a do budoucna považujeme za vhodné antibiotickou profylaxi nepodávat. Toto téma bude předmětem další prospektivní studie. Radikální prostatektomie je operace, kde dochází k otevření močového měchýře, a antibiotická profylaxe je tedy vhodná. Jednodenní podávání je stejně účinné jako třídní nebo čtyřdní podávání (24–26). Podle našich dat je jednorázové podání antibiotické profylaxe dostatečně účinné.

U perkutánní nebo ureterorenoskopické extrakce konkrementu byla efektivita antibiotické profylaxe hodnocena pouze minimálně. Bylo publikováno pouze omezené množství klinických studií u těchto operací a je pouze nízká úroveň důkazů, které by antibiotickou profylaxi doporučovaly (11). Perkutánní extrakce konkrementů byla hodnocena pouze studiemi s omezeným počtem pacientů. Prokázala se redukce bakteriurie a dalších infekčních komplikací (27, 28). Jednorázové podání antibiotika je srovnatelně účinné jako vícečetné podávání. (29). Podobně se prokázala účinnost u ureterorenoskopické extrakce konkrementu (30, 31). U našeho souboru bylo použito jednorázové podání cefasporinů u obou metod endoskopického odstranění urolitiázy s dobrou účinností a plánujeme pokračovat v tomto postupu.

Závěr

Antibiotická profylaxe je účinnou metodou zacílenou na snížení rizika pooperačních komplikací. Podle našich dat i podle publikovaných

klinických studií je účinná u TURP. U ESWL není profylaxe indikována. U otevřených, laparoskopických a endoskopických operací je antibiotická profylaxe vhodná, zejména tam, kde dochází k otevření vývodných močových cest. Je na zvážení nezbytnost profylaxe u nefrektomie, resekce ledviny u malých tumorů a TURP. Tato problematika bude cílem dalších klinických studií. Nové randomizované klinické studie na toto téma přinesou další zpřesnění v indikacích.

Literatura

1. Matsumoto T, Kiyota H, Matsukawa M, Yasuda M, Arawaka S, Monden K. Japanese guidelines for prevention of perioperative infection in urological field. *Int J Urol*. 2007; 14: 890–909.
2. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Narcis WR. Guideline for Prevention of surgical site infection. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control*. 1999; 27: 97–132.
3. Haridas M, Malagoni NA. Predictive factors for surgical site infection in general surgery. *Surgery*. 2008; 144: 496–501.
4. Hamasuna R, Betsunoh H, Sueyoshi T, Yakushiji K, Tsukino H, Nagano M, Takehara T, Osada Y. Bacteria of preoperative urinary tract infections contaminate the surgical fields and develop surgical site infections in urological operations. *Int J Urol*. 2004; 11: 941–947.
5. Vivien A, Lazard T, Rauss A, Paiane MJ, Bonnet F. Infection after transurethral resection of the prostate: variation among centers and correlation with a long-lasting surgical procedure. *Association pour la Recherche en Anesthésie-Réanimation*. *Eur Urol*. 1998; 33(4): 365–369.
6. Girou E, Rioux C, Brun-Buisson C, Lobel B. Infection Committee of the French Association of Urology The postoperative bacteriuria score: a new way to predict nosocomial infection after prostate surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2006; 27(8): 847–854.
7. Schmiedl S, Thurmann PA, Roth S. Antibiotic prophylaxis for patients with transurethral resection of the prostate (TUR-P). *Urologe A*. 2009; 48(1): 66–72.
8. Quing W, Jianchen W, MacDonald R, Monga M, Wilt TJ. Antibiotic prophylaxis for transurethral prostatic resection in men with preoperative urine containing less than 100,000 bacteria per ml: a systemic review. *J Urol*. 2005; 173: 1175–1181.
9. Bery A, Barrat A. Prophylactic use in transurethral prostatic resection: a metanalysis. *J Urol*. 2002; 167: 571–577.
10. Wagenlehner FME, Wagenlehner C, Schnitzel S, Naber KG. Prospective randomized, multicentric, open, comparative study on the efficacy of a prophylactic single dose of 500 mg levofloxacin versus 1920 mg trimethoprim/sulfamethoxazole versus a control group in patients undergoing TUR of the prostate. *Eur Urol*. 2005; 47: 549–556.
11. Bootsma AM, Laguna Pes MP, Geerligs SE, Goossens A. Antibiotic prophylaxis in urologic procedures: a systematic review. *Eur Urol*. 2008; 54(6): 1270–1286.
12. European Association of Urology. Guidelines. Drukkerij Gelderland bv. Arnhem. 2009.
13. Claes H, Vandeursen R, Baert L. Amoxicillin/clavulanate prophylaxis for extracorporeal shock wave lithotripsy: a comparative study. *J antimicrob Chemother*. 1989; 24(suppl. B): 217–220.
14. Charton M, Vallancien G, Veillon B, Praprotich D, Mombet A, Brisset JM. Use of antibiotics in the conjunction with extracorporeal lithotripsy. *Eur Urol*. 1990; 17: 134–138.
15. Bierkens AF, Hendrix AJ, Ezz el Din KE, de la Rosette JJ, Horrevorts A, Doesburg W, Debruyne FM. The value of antibiotic prophylaxis during extracorporeal shock wave li-

thotripsy in the prevention of urinary tract infections in patients with urine proven sterile prior treatment. *Eur Urol*. 1997; 31: 30–35.

16. Deliveliotis C, Gifopoulos A, Koutsokalis G, Raptidis G, Kostakopoulos A. The necessity of prophylactic antibiotics during extracorporeal shock wave lithotripsy. *Int Urol Nephrol*. 1997; 29: 517–521.
17. Ilker Y, Turkeri LN, Korten V, Tarcan T, Akdas A. Antimicrobial prophylaxis in management of urinary tract stones by extracorporeal shock-wave lithotripsy: is it necessary? *Urology*. 1995; 46: 165–167.
18. Delavierre D, Huiban B, Fournier G, Le GG, Tande D, Managin P. The value of antibiotic prophylaxis in transurethral resection of bladder tumors. Apropos of 61 cases. *Prog Urol*. 1993; 3: 577–582.
19. MacDermott JP, Swing RE, Somerville JF, Gray BK. Cephradine prophylaxis in transurethral procedures for carcinoma of the bladder. *Br J Urol*. 1988; 62(2): 136–139.
20. Klimerg IW, Malek GH, Cox CE, Patterson AL, Whalen E, Kowalsky SF, Echols RM. Single-dose oral ciprofloxacin compared with cefotaxim and placebo for prophylaxis during transurethral surgery. *J Antimicrob Chemother*. 1993; 43(suppl A): 77–84.
21. Yamamoto S, Kunishima Y, Kanamaru S, Ito N, et al. A multi-center prospective study for antibiotic prophylaxis to prevent perioperative infections in urologic surgery. *Hinyokika Kiyo*. 2004; 50(10): 673–683.
22. Kanamaru S, Terai A, Ishitova S, Kunishima Y. Assessment of a protocol for prophylactic antibiotics to prevent perioperative infection in urological surgery: a preliminary study. *Int J Urol*. 2004; 11(6): 355–363.
23. Takeyama K, Shimizu T, Mutoh M, Nishivama N, Kunishima Y, Matsukawa M, Takahashi S, Hotta H, Itoh N, Tsukamoto T. Prophylactic antimicrobial agents in urologic laparoscopic surgery: 1-day versus 3-day treatments. *J Infect Chemother*. 2004; 10(3): 168–171.
24. Stranne J, Aus G, Hansson C, Lodding P, Pileblad E, Hugosson J. Single-dose orally administered quinolone appears to be sufficient antibiotic prophylaxis for radical retropubic prostatectomy. *Scand J Urol Nephrol*. 2004; 38: 143–147.
25. Takeyama K, Takahashi S, Maeda T, Mutoh M, Kunishima Y, Matsukawa M, Takagi Y. Comparison of 1-day, 2-day, and 3-day administration of antimicrobial prophylaxis in radical prostatectomy. *J Infect Chemother*. 2007; 13: 320–323.
26. Terai A, Ichioke K, Kohel N, Ueda N, Utsunomiya N, Inoue K. Antibiotic prophylaxis in radical prostatectomy: 1-day versus 4-day treatments. *Int J Urol*. 2006; 13: 1488–1493.
27. Charton M, Vallancien G, Veillon B, Brisset JM. Urinary tract infection in percutaneous surgery for renal calculi. *J Urol*. 1986; 135: 15–17.
28. Osman M, Wendt-Nordahl G, Heger K, Michel MS, Alken P, Knoll T. Percutaneous nephrolithotomy with ultrasonography-guided renal access: experience from over 300 cases. *BJU Int*. 2005; 96: 875–878.
29. Dogan HS, Sahin A, Cetinkaya Y, Akdogan B, Ozden E, Kendi S. Antibiotic prophylaxis in percutaneous nephrolithotomy: prospective study in 81 patients. *J Endourol*. 2002; 16: 649–653.
30. Fourcade RO. Antibiotic prophylaxis with cefotaxime in endoscopic extraction of upper urinary tract stones: a randomized study. The Cefotaxime Cooperative Group. *J Antimicrob Chemother*. 1990; 26(suppl A): 77–83.
31. Knopf H-J, Draft H-J, Schulze H. Perioperative antibiotic prophylaxis in ureteroscopy stone removal. *Eur Urol*. 2003; 44: 115–118.

MUDr. Miloš Brodák, Ph.D.

*Urologická klinika
FN a LF UK v Hradci Králové
Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové
brodak@fnhk.cz*

