

Infekce na aktivních implantátech – nová epidemie?

Jitka Vlašínová

Interní kardiologická klinika, Fakultní nemocnice Brno, Brno, Česká republika

Vlašínová J. **Infekce na aktivních implantátech – nová epidemie?** *Cor Vasa* 2010;52:62–66.

I přes značný pokrok v medicíně se nyní setkáváme s další relativně novou skupinou pacientů s infekcí na aktivních implantátech – kardiostimulátorech (PM) a implantabilních kardioverterech-defibrilátorech (ICD). Zvyšujícímu se počtu těchto pacientů je nutno věnovat velkou pozornost, a to jak v určení rizikových faktorů, které k této komplikaci predisponují, tak i v léčbě, která má svá specifika. Cílem tohoto sdělení je podat přehled o problematice infekce u pacientů s aktivními implantáty.

Klíčová slova: Aktivní implantát – Infekce kapsy – Infekční endokarditida

Vlašínová J. **Cardiac device-related infection – a new epidemic?** *Cor Vasa* 2010;52:62–66.

Despite recent major advances in medicine we are now faced with a relatively new group of patients with cardiac device-related infection. It is necessary to pay close attention to the increasing number of these patients, to identification of the risk factors which predispose to this complication as well as to their specific identification treatment which has its specifics. The aim of this article is to offer an overview of problems experienced by patients with cardiac device-related infection.

Key words: Cardiac device – Pocket infection – Infective endocarditis

Adresa: MUDr. Jitka Vlašínová, Ph.D., Interní kardiologická klinika, FN Brno, Jihlavská 20, 625 00 Brno, Česká republika, e-mail: jvlasinova@fnbrno.cz

Úvod

Vývoj a úspěchy medicíny a zvláště kardiologie za posledních dvacet let nás trochu opojily. Jsme schopni zajistit bradykardického pacienta kardiostimulací, kardiostimulátor (PM) leckdy indikujeme nikoli jako výkon zachraňující život, ale za účelem zlepšení kvality života. Jsme schopni v rámci resynchronizační terapie zlepšit toleranci námahy, a tím opět kvalitu života pacientům se srdečním selháním, indikujeme implantabilní kardiovertery-defibrilátory (ICD) v sekundární i primární prevenci náhlé srdeční smrti. Toto vše je v pořádku, ale je nutno zůstat stát pevně na zemi a uvědomit si, že zajištěním pacienta leckdy naše práce nekončí, ale že se budeme muset stále více potýkat s „následky naší péče“. Jednoznačně každé cizí těleso v organismu je potenciálním místem infekce, která se obtížně léčí a může bezprostředně ohrožovat život nemocného.

Vzhledem k narůstajícímu počtu implantací bude zákonitě stoupat i počet komplikací souvisejících s výkonem. Ve Spojených státech amerických vzrůstá incidence septických onemocnění o 1,5 % ročně, tento vzrůst je proporcionální vzhledem ke stárnutí populace, komorbiditám, užití implantabilních přístrojů a samozřejmě souvisí i s časovým pobytem seniorů v nemocnicích a azylových zařízeních.

Zhruba 60 % pacientů se septickým onemocněním je starších než 65 let, což je právě demografická skupina podstupující nejčastěji trvalou kardiostimulaci. Připočte-li se častá polymorbidita, která má imunokompromitující účinek, je nasnadě, že infekčních komplikací bude spíše přibývat.

Infekce na kardiostimulátorech a implantabilních kardioverterech-defibrilátorech

Podle definice infekce aktivních implantátů (PM/ICD) z Mayo Clinic jde o následující projevy:

1. lokální zánět kapsy,
2. eroze – dekubitus kapsy s výhřezem přístroje nebo bez něj,
3. febrilie s pozitivními hemokulturami bez jiného známého zdroje.¹

Dle doby vzniku rozlišujeme infekci časnou – v přímé souvislosti s výkonem, která vznikla do 60 dnů od zákroku, a pozdní, která se může projevit až několik let od primo-implantace, reimplantace či revize.²

Incidence infekce aktivních implantátů je v literatuře uváděna velmi variabilně od 0,13 do 19,9 %. Tento rozptyl může být způsoben i tím, že má často atypický průběh a někdy je diagnostickým problémem. Diagnóza je založena na lokálním nálezu, klinickém stavu pacienta, pozitivních hemokulturách a nálezu vegetací na transezofageálním echokardiogramu, které nemusejí být podmínkou.³

Incidence infekčních komplikací stoupá a nejedná se pouze o poměrné číslo k počtu implantací, ale o vyšší procentuální zastoupení (viz tabulky 1, 2).^{4,5}

Rizikové faktory

To, co neovlivníme, je demografický vývoj společnosti. Populace ve vyspělých zemích nezadržitelně stárne, my jsme schopni život prodloužit, nicméně naši pacienti budou mít s největší pravděpodobností stále delší seznam diagnóz. I když se budeme snažit sebeví, infekční komplikace budou přibývat, budou možná hůře rozpoznatelné vzhledem k leckdy málo vyjádřeným symptomům u seniorů a jejich neschopnosti, někdy i neochotě přijít včas za lékařem.^{5,6,7,8} Dalším rizikovým faktorem je delší přežívání pacientů a na základě toho i opakované výměny přístrojů. Dle literatury je doloženo, že pacienti s opakovanými zásahy do kapsy kardiostimulátorů mají až pětkrát vyšší pravděpodobnost infekce.⁹ Rizika infekce související s implantací popisuje prospektivní studie PEOPLE (Prospective Evaluation of Pacemaker Lead Endocarditis). V této studii bylo zahrnuto 6 319 pacientů ze 44 center a jako faktory, které potenciálně predisponují k rozvoji infekce u PM/ICD, byly označeny chronická renální insuficience, diabetes mellitus, hypertenze, maligní onemocnění, choroby vyžadující

imunosupresivní léčbu, antikoagulace a chronická obstrukční choroba bronchopulmonální. Infekci podporuje také zvýšená teplota posledních 24 hodin před výkonem, dočasná kardiostimulace a časná reintervence. Naopak negativně koreluje se vznikem infekce implantace nového systému a antibiotická profylaxe.^{5,6,10–12}

V práci, v níž autoři analyzují soubory pacientů s infekční endokarditidou ve Fakultní nemocnici Hradec Králové a Mayo Clinic, se uvádí z predispozičních faktorů na prvním místě přítomnost chlopenní náhrady následovaná přítomností elektrod kardiostimulátoru nebo implantabilního kardioverteru-defibrilátoru.¹³

Riziko vzniku infekce po opakovaných výkonech je až o 50 % vyšší. Jako rizikový faktor nelze též nepřipomenout prolongovaný výkon a nezkušeného operátora.

Infekce kapsy kardiostimulátoru a implantabilního kardioverteru-defibrilátoru

Tyto infekce tvoří téměř 70 % infekcí na aktivních implantátech. Nejčastější příčinou je průnik infekce do rány při výkonu nebo stačí drobná eroze kožního krytu nad kapsou.

Lokální známky infekce zahrnují bolestivost, otok, zarudnutí šířící se do okolí, bolest a někdy i píštěl s vytékajícím hnisavým obsahem. Mohou a nemusejí být přítomny celkové známky infekce, jako teplota a zvýšení bílkovin akutní fáze. Při nálezu infekčního postižení kapsy sledujeme leukocyty, CRP, odebíráme stěr na kultivaci a provádíme echokardiografické vyšetření k ozřejnění šíření infekce na elektrody. Neprodleně zahajujeme antibiotickou terapii, kterou později můžeme změnit dle citlivosti agens a pacienta připravujeme k chirurgické intervenci.^{14,15} Infekce PM/ICD, a to jak kapsy přístroje, tak elektrodového systému, jsou nejčastěji způsobeny stafylokokovou infekcí. Sohail udává ve svém sledování 289 pacientů, u nichž bylo 70 % infekcí kapsy a 30 % infekčních endokarditid. Ve 42 % byly vykulivovány koaguláza-negativní stafylokoky, ve 29 % *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*).¹⁴ I další autoři uvádějí jako nejčastější tato agens. V našem souboru pacientů s infekcí kapsy PM byl nejčastěji vykulivován *S. aureus*, a to v 60 %, a dále ve stejném poměru koaguláza-negativní stafylokoky a *Staphylococcus epidermidis* (*S. epidermidis*).¹⁶ Časná infekce bývá většinou způsobena více virulentním *S. aureus* a pozdní *S. epidermidis*.¹ Dle většiny autorů je k úplné eradikaci infekce nutné extrahovat celý systém včetně elektrod. Při ponechání elektrod *in situ* se vystavujeme nebezpečí další reinfekce, které je dle literatury 51–77 %.¹⁷

Kapsa se nechává otevřená, ošetřujeme lokálně obložkami s povidonem (Betadine) a po třech až pěti dnech provádíme resuturu. Po celou dobu i v pooperačním průběhu kryjeme pacienta antibiotiky, již cíleně zaměřenými. Reimplantaci nového systému, pokud pacient není dependentní na stimulaci, provádíme s odstupem druhostranně. Je-li pacient závislý na stimulaci, tak na našem pracovišti implantujeme druhostranně nový systém před otevřením

Tabulka 1 Vzestup počtu implantací a infekcí dle typu přístroje v letech 1996–2006

	Všechny implantáty	Kardiostimulátory	Defibrilátory
Implantace			
1996 (n)	159 585	137 870	21 715
2003 (n)	237 720	180 284	57 436
Vzestup (%)	149	131	264
Infekce			
1996 (n)	4 120	3 767	353
2003 (n)	12 619	10 487	2 132
Vzestup (%)	306	278	604

Voigt A, et al. Heart Rhythm Society 2006 Scientific Sessions; May 18, 2006; Boston, MA. Abstract AB4-2.

Tabulka 2 Odhad infekčních komplikací 1996–2003

Rok	Všechny implantáty	PM	ICD
1996 (%)	2,58	2,73	1,63
2003 (%)	5,31	5,82	3,71

Voigt A, et al. Heart Rhythm Society 2006 Scientific Sessions; May 18, 2006; Boston, MA. Abstract AB4-2.

kapsy s infekcí. Samozřejmě, že takto postupujeme, je-li infekce lokalizována pouze do kapsy přístroje.

Infekci kapsy kardiostimulátoru rozhodně nesmíme podceňovat, jelikož každý takový pacient je ohrožen rozvojem infekční endokarditidy. V literatuře je uváděn soubor pacientů s infekční endokarditidou, kde až 66 % z nich mělo infekci v kapse PM.¹⁸ Jsou studie, které popisují významně nižší počet infekcí, když se peroperačně kapsa vyplachuje antibiotikem.¹⁹ Velkou roli hraje i zkušenost operátora, důsledné stavění krvácení při implantaci k zabránění vzniku pooperačního hematomu, a tím nutnosti revize kapsy.

Dekubity kapsy kardiostimulátoru a implantabilního kardioverteru-defibrilátoru

Infekce v oblasti kapsy kardiostimulátoru se může projevit i jako hrozící či úplný dekubitus, případně i s výhřezem kardiostimulátoru či elektrod.

Platí sice oprávněně názor, že dekubitus zvláště opakovaný bývá způsoben skrytou infekcí, nicméně setkáváme se i s výrazně kachektickými pacienty s minimálním podkožím, kde se může dekubitus vytvořit jen mechanicky tlakem na kožní kryt.²

Další možnost vzniku dekubitu je úraz. Dojde k poškození tkáně, vytvoří se hematoma a postupně vzniká eroze, případně i s výhřezem části stimulačního systému.

Dekubity mohou být uzavřené, tzv. hrozící, kdy je tkáň nad kardiostimulátorem pevně fixována, bývá i změna barvy v lividně červenou nebo můžeme vidět i přímo výhřez elektrody, přístroje nebo obojí. Ve všech případech je nutná chirurgická revize s odebráním kultivací z kapsy. Při otevřeném dekubitu je namísto explantace přístroje i elektrod. Při tzv. hrozícím dekubitu lze uvažovat o přemístění kardiostimulátoru hlouběji, případně subpektorálně a méněcennou kožní tkáň odstranit. Podmínkou tohoto postupu je ovšem negativní bakteriologické vyšetření rány a nepřítomnost celkových známek zánětu. Výkon provádíme opět pod clonou antibiotik, která ponecháváme až do definitivního zhojení. Při recidivě dekubitálního postižení i při negativním bakteriologickým nálezem je nutno postupovat jako u infekční kapsy a extrahovat nejlépe celý systém.

Infekce elektrod – infekční endokarditida

I přes dokonalejší diagnostiku, účinnější antibiotickou terapii posledních let se incidence infekční endokarditidy pohybuje ve stejných číslech. Roční incidence je 2–5/100 000 obyvatel a průměrná úmrtnost na toto onemocnění činí 10–30 %.^{20,21}

Mění se etiopatogeneze a mění se i majoritní infekční agens. Nesetkáváme se tak často s porevmatickými srdečními vadami, ale přibývají postižení na arteficiálních chlopních a i iatrogeně způsobené endokarditidy při katetrizacích vyšetřeních. Toto onemocnění je častější u starších ročníků než v minulosti, nejčastěji postihuje pacienty starší než 65 let. Mikrobiologicky již není nejčas-

těji se vyskytujícím agens streptokok, nýbrž stafylokokové infekce. Infekce elektrod má bouřlivé klinické příznaky celkové sepse: febrilie, anemie, kachexie, laboratorní známky zánětu, i když zvláště u starších nemocných nemusí onemocnění probíhat klinicky dramaticky a septické projevy mohou být zkresleny.²² Mohou se objevit časně, ale i jako pozdní komplikace až několik let od výkonu. Infekční postižení elektrod identifikujeme pomocí transezofageální echokardiografie, kde jsme schopni přítomné vegetace podrobně přehlédnout a určit jejich velikost a mobilitu, případné abscesy a hemodynamické důsledky. Jsou ovšem i případy, kdy má pacient známky sepse, pozitivní hemokultury, na echokardiografickém vyšetření je opakovaně bez průkazu vegetací a po extrakci elektrod jeho potíže vymizí. I tyto pacienty v souladu s literaturou řadíme mezi pacienty s infekční endokarditidou.^{23,24} Podobný případ jsme řešili i u nás, kdy u pacientky s febriliemi nejasného původu bez nálezu vegetací na elektrodovém systému bez bakteriemií došlo k ústupu potíží až po extrakci elektrod.

Jako vyvolávající agens bývá nejčastěji vykulitován *S. aureus* a koaguláza-negativní stafylokok.^{23,24} V literatuře se dokonce uvádí záchyt stafylokoka z vegetací na chlopních až v 89 %, také u zemřelých pacientů na infekční endokarditidu při implantovaném systému je nejčastějším nálezem *S. aureus*. Gram-negativní mikroby se vyskytují u pacientů s infekcí PM/ICD asi ve 14 % a meticilin-rezistentní *Staphylococcus aureus* (MRSA) asi ve 13 %.^{20,25} Jsou ovšem autoři, kteří popisují záchyt dominantního agens meticilin-rezistentního *Staphylococcus aureus*.^{26,27} Přehled záchytu infekčních agens v našem souboru pacientů s implantátem a infekční endokarditidou ukazuje tabulka 3. Extrakci elektrod můžeme provést endovasálně nebo chirurgicky. Na to, jaký způsob volíme, má vliv velikost vegetace, její mobilita, celkový klinický stav pacienta a jeho závislost na stimulaci.

U endovasální extrakce někteří autoři uvádějí, že bezpečná je u vegetací do 10 mm, při větší hrozí riziko embolizace do plic.^{2,13} Jsou ale práce, kde endovasálně explantovali přístroje pacientům s vegetacemi většími než 10 mm zcela bezpečně. Pouze je-li vegetace hypermobilní, postu-

Tabulka 3 Soubor pacientů s PM/ICD a infekční endokarditidou na IKK FN Brno 2004–2007

Infekční endokarditida – vznik	Počet pacientů	Vyvolávající agens
Časná – do jednoho roku od primo-implantace	3	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Pozdní	2	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus koaguláza-negativní</i>
Komplikace infekce kapsy PM	2	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus koaguláza-negativní</i>
IE na arteficiální chlopni	1	<i>Staphylococcus aureus</i>
Recidiva	1	<i>Staphylococcus aureus</i>

IKK FN Brno – Interní kardiologická klinika Fakultní nemocnice Brno



Obrázek 1 Infekce kapsy kardiostimulátoru

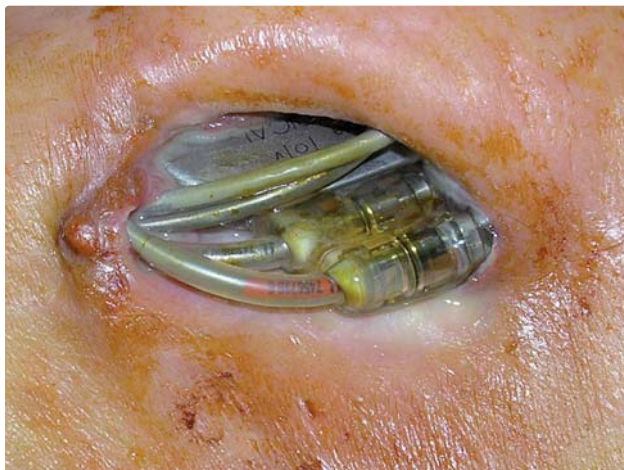
pujeme z bezpečnostních důvodů chirurgicky.²⁸ Někteří autoři preferují kardiochirurgickou extrakci za použití mimotělního oběhu vzhledem k tomu, že lze bezpečně vyjmout elektrody a přehlédnout endokard.¹¹ My na našem pracovišti volíme chirurgický postup u velkých vegetací, při nutnosti intervence na trikuspidální chlopni a také u pacientů dependentních na stimulaci, kdy se při jednom výkonu implantuje i epikardiální elektroda.

Při infekční endokarditidě, i když jsou popisovány případy konzervativního přeléčení, bychom s extrakcí neměli váhat. Jestliže při postižení elektrod infektem nejsou extrahovány, mortalita stoupá o 25 %. Fatální komplikace se u endovasální extrakce uvádějí ve 2,5 % případů.

Společné kroky při řešení infekce na aktivním implantátu

V první řadě nesmíme opomenout antibiotickou profylaxi před výkonem. Vzhledem k převažujícím stafylokokovým infekcím podáváme oxacilin, při alergii na penicilinová antibiotika cefalosporiny první generace.

Dostupné studie tvrdí, že infekce elektrod kardiostimulačního systému má příčinu v šíření infekce z kapsy kardiostimulátoru, což znamená, že pro eradikaci infekce je nutné kompletní odstranění kardiostimulačního systému a dosta-



Obrázek 2 Dekubitus kapsy PM s výhřezem elektrod a přístroje



Obrázek 3 Explantované elektrody s vegetacemi

tečně dlouhá antibiotická terapie. Jako bezpečná délka antibiotické léčby po extrakci elektrod se uvádějí čtyři týdny u infekční endokarditidy, u infekce kapsy 10–14 dní po extrakci.¹⁴

Někteří autoři preferují reimplantaci po infekční endokarditidě až po šesti týdnech, další považují reimplantaci za bezpečnou, je-li pacient deset dní bez bakteriémie. Po implantaci nového stimulačního systému pokračujeme v antibiotické terapii ještě po dobu čtyř týdnů.²⁹ Pochyby nastávají tehdy, je-li infekce lokalizována pouze na oblast kapsy kardiostimulátoru. Četné práce však dokazují, že neúplné odstranění kardiostimulačního systému vede k opakovaným relapsům infekce.

Antibiotická terapie, bez extrakce stimulačního systému, připadá v úvahu jako alternativa pouze v případech velkého operačního rizika nebo u pacientů, kteří extrakci odmítají.^{29,30} Mortalita z perzistující infekce, při ponechání elektrod *in situ*, se uvádí až 66 %.³¹

Dále je sporná antibiotická profylaxe u pacientů s implantovaným kardiostimulátorem nebo implantabilním kardioverterem-defibrilátorem. Tito pacienti patří do třetí skupiny rizikových pacientů, tj. pacientů s malým rizikem.³² Ale i u nich se při přítomnosti dalších rizikových faktorů poklesu imunity přikláníme k antibiotické profylaxi.

Stafylokokové infekce jsou nejčastější ve všech studiích, proto by empiricky volená antibiotika při suspektní infekci aktivních implantátů měla být protistafylokoková a měla by brát v potaz i meticilin-rezistentní formu.

Předchozí externí kardiostimulace dramaticky zvyšuje procento infekcí kardiostimulačního systému. Tohoto jsme si vědomi, proto dočasnou kardiostimulací zajišťujeme jen hemodynamicky kompromitované pacienty.

Závěr

Terapie infekce aktivních implantátů spočívá v kombinaci dostatečně agresivní a dlouhodobé antibiotické léčby a kompletní extrakci stimulačního systému. Při neúplném odstranění stimulačního systému se výrazně zvyšuje mortalita na následky perzistující infekce.

Literatura

1. Fu EY, Shepard RK. Permanent pacemaker infections. *Cardiac Electrophysiol Rev* 1999;3:39–41.
2. Harcombe AA, Newell SA, Luxman PF, et al. Late complications following permanent pacemaker implantation or elective unit replacement. *Heart* 1998;80:240–244.
3. Dumont E, Caus C, Victor F, de Place C, et al. Suspected pacemaker or defibrillator transvenous lead infection. *Eur Heart J* 2003;24:1779–1787.
4. Voigt A, Shalaby A, Saba S. Rising rates of cardiac rhythm management device infections in the United States: 1996 through 2003. *J Am Coll Cardiol* 2006;48:590–591.
5. Khan AH, Sohail MR, Friedman PA, et al. Pacemaker and ICD infections: Risk factor analysis using a case-control design. *Heart Rhythm Society 2006 Scientific Sessions*; May 17, 2006; Boston, MA, Abstract, P1–P57.
6. Link MS, Estes NA 3rd, Griffin JJ, et al. Complications of dual chamber pacemaker implantation in the elderly. *Pacemaker Selection in the Elderly (PASE) Investigators. J Interv Card Electrophysiol* 1998;2:175–179.
7. Destarac L, Ely W. Sepsis in older patients: An emerging concern in critical care. *Adv Sepsis* 2002;2:15–22.
8. Montagnini M, Terpenning M. Pacemaker infection in the elderly: Analysis of 22 cases. *Clin Geriatr* 1999;7(1):57–60.
9. Catanchin A, Murdock CJ, Athan E. Pacemaker infection: a 10-year experience. *Heart Lung Circ* 2007;16:434–439.
10. Klug D, Balde M, Pavin D, et al. Risk factors related to infections of implanted pacemakers and cardioverter defibrillators. Results of a large prospective study. *Circulation* 2007;116:1349–1355.
11. Mika M, Táborský M, Neužil P, Niederle P. Infekční endokarditida jako komplikace trvalé kardiostimulace s nutností chirurgické extrakce elektrod. *Čas Lék Čes* 2004;143:114–116.
12. Haithcock D, Bestawros M, Hranitzky P, Greenfield R. Renal insufficiency and infectious complications of device implantation. *Heart Rhythm* 2007;4(5 Suppl):S201.
13. Pazderník M, Baddour LM, Pelouch R. Infective endocarditis in the Czech Republic: Eight years of experience at one of the country's largest medical centers. *J Heart Valve Dis* 2009;18:395–400.
14. Sohail M, Uslan D, Khan K, et al. Management and outcome of permanent pacemaker and implantable cardioverter-defibrillator infections. *J Am Coll Cardiol* 2007;49:1851–1859.
15. Uslan D, Sohail M, Sauver J, et al. Permanent pacemaker and implantable cardioverter-defibrillator infection: a population-based study. *Arch Intern Med* 2007;167:669–675.
16. Vlašínová J, Kozák M, Křivan L, Sepši M. Komplikace v oblasti kapsy kardiostimulátoru. *Čas Lék Čes* 2008;147:101–104.
17. Wilhelm M, Schmidt S, Hammel D, et al. Cardiac pacemaker infection: surgical management with and without extracorporeal circulation. *Ann Thorac Surg* 1997;64:1707–1712.
18. Villamil Cajoto I, Rodríguez Framil M, Van den Eynde Collado A, et al. Permanent transvenous pacemaker infections: An analysis of 59 cases. *Eur J Intern Med* 2007;18:484–488.
19. Owing J, Alexander P, Daccarett M, Machado Ch. Cardiac device implantation with antibiotic pocket irrigation: an attempt to reduce infection. *Heart Rhythm* 2007;4(5 Suppl):S2.
20. Beneš J, Gregor P, Mokráček A. Infekční endokarditida. Doporučené postupy diagnostiky, léčby, dispenzarizace a profylaxe. *Cor Vasa* 2007;49: K157–K171.
21. Mokráček A. Infekční endokarditida – starý problém ve světle nových doporučení. *Interv Akut Kardiolog* 2008;7:3–4.
22. Troubil M, Němec P. Infekční endokarditida. *Interv Akut Kardiolog* 2007;6:139–143.
23. Jassal DS, Weyman AE. Infective endocarditis in the era of intracardiac devices: An Echocardiographic Perspective. *Rev Cardiovasc Med* 2006;7:119–129.
24. Duval X, Selton-Suty C, Alla F, Salvador-Mazenq M, et al. Endocarditis in patients with a permanent pacemaker: A 1-year epidemiological survey on infective endocarditis due to valvular and/or pacemaker infection. *Clin Infect Dis* 2004;39:68–74.
25. Massoure PL, Reuter S, Laffite S. Pacemaker endocarditis: clinical features and management of 60 consecutive cases. *Pacing Clin Electrophysiol* 2007;30:12–19.
26. Rhim ES, Ho RT, Mark GE. Lead-associated endocarditis: the increasing role of MRSA. *Heart Rhythm* 2007;4(5 Suppl):S 202.
27. Golzio PG, Bongiorno MG, Vinci M, et al. Bacteriological assessment of infectious PM-ICD leads. *G Ital Aritmologia* 2006;9:24.
28. Ruttman E, Hangler HB, Kilo J, et al. Transvenous pacemaker lead removal is safe and effective even in large vegetations: an analysis of 53 cases of pacemaker lead endocarditis. *Pacing Clin Electrophysiol* 2006;29: 231–236.
29. Klug D, Wallet F, Lacroix D, et al. Local symptoms at the site of pacemaker implantation indicate latent systemic infection. *Heart* 2004;90:882–886.
30. Erdinler I, Okmen E, Zor U, et al. Pacemaker related endocarditis, analysis of seven cases. *Jap Heart J* 2002;43:475–485.
31. Pavia S, Wilkoff B. The management of surgical complications of pacemaker and implantable cardioverter-defibrillators. *Curr Opin Cardiol* 2001;16:66–71.
32. Kociánová E, Marek D, Lukl J. Prevence infekční endokarditidy v praxi. *Intern Med Prax* 2001;10:471–472.

Došlo do redakce 10. 12. 2009

Přijato 3. 1. 2010