

SOUČASNÉ INDIKACE LÉČBY IMPLANTABILNÍM KARDIOVERTER-DEFIBRILÁTOREM U ISCHEMICKÉ CHOROBY SRDEČNÍ A U CHRONICKÉHO SRDEČNÍHO SELHÁNÍ: ODBORNÁ DOPORUČENÍ A MEDICÍNSKÁ PRAXE

Jan Bytešník

Klinika kardiologie, IKEM Praha

Implantabilní kardioverter-defibrilátor je současnou nejspolehlivější léčbou k ovlivnění prognózy pacientů se zvýšeným rizikem náhlé srdeční smrti. Je plně akceptován v rámci sekundárně preventivní indikace – u pacientů s dokumentovanou setrvalou komorovou tachyarytmií u strukturálního srdečního postižení. Výsledky řady randomizovaných prospektivních studií vedly také k rozšíření tzv. primárně preventivních indikací této léčby. U pacientů s pokročilým chronickým srdečním selháním a s komorovou dyssynchronií je úspěšnou léčbou kombinace implantabilního kardioverteru-defibrilátoru a srdeční resynchronizační terapie. V České republice byla v r. 2006 tato konfigurace u 1/3 primoimplantací. Článek upozorňuje na některé menší rozdíly v indikacích dle českých a evropských či amerických guidelines u pacientů s ischemickou chorobou srdeční a u pacientů s chronickým srdečním selháním.

Klíčová slova: implantabilní kardioverter-defibrilátor, náhlá smrt, komorové tachykardie.

CURRENT INDICATIONS FOR THE IMPLANTABLE CARDIOVERTER-DEFIBRILLATOR THERAPY IN CORONARY ARTERY DISEASE AND CHRONIC HEART FAILURE: GUIDELINES AND CLINICAL PRACTICE

An implantable cardioverter-defibrillator is accepted as the most reliable treatment to improve the prognosis of patients with higher risk of sudden cardiac death. It is fully accepted as a secondary preventive indication in patients with documented sustained ventricular tachyarrhythmia in structural heart disease. The results of several randomised prospective studies also had an impact on the extension of the so-called primary preventive indications for this type of therapy. In patients with severe chronic heart failure and ventricular dyssynchrony, the combination of implantable cardioverter-defibrillator and cardiac resynchronisation therapy proves successful. This configuration was implemented in one third of all initial implantations in the Czech Republic in 2006. The present article emphasises some differences between Czech and European or American guidelines in coronary artery disease and chronic heart failure patients.

Key words: implantable cardioverter-defibrillator, sudden death, ventricular tachycardia.

Interv Akut Kardiolog 2007;6:65–69

Úvod

Léčba komorových tachyarytmií (KTA), které recidivují nebo potenciálně mohou recidivovat, v současnosti využívá především **nefarmakologické terapeutické metody**^(1, 2). Dominantní postavení v léčbě závažných KTA zaujímá **implantabilní kardioverter-defibrilátor (ICD)**. Tato léčba je nyní používána i v rámci tzv. primární prevence náhlé arytmiické smrti – tj. u pacientů, kteří mají dle některých klinických ukazatelů zvýšené riziko výskytu závažných KTA, avšak dosud se u nich tato arytmie nevyskytla. Rozšíření indikací léčby ICD tímto směrem přispělo v posledních 5 letech k výraznému každoročnímu nárůstu počtu implantací ve světě. Tento trend je patrný i v rámci České republiky, kde do konce roku 2006 provádělo implantace ICD 14 akreditovaných center (graf 1). Je třeba zdůraznit, že ICD má sice potenciál ukončit tachyarytmii, nezabrání však jejím dalším recidivám, které někdy mohou být velmi frekventní a mohou mít dokonce charakter tzv. arytmiické bouře.

Léčbou, která tuto situaci může stabilizovat a která může být dokonce kurativním výkonem, je cílená katetrizační či chirurgická **ablace** arytmogenního

substrátu. Typickým příkladem arytmogenního substrátu u pacientů po infarktu myokardu je periinfarktová zóna, v níž se prolínají okrsky vitálního myokardu s jizevnatou tkání. Tato situace přispívá k anizotropii šíření vzruchu, což spolu s rozdíly v refrakternostech sousedních skupin myocytů usnadňuje vznik reentry mechanismu. Při invazivním elektrofyziologickém vyšetření lze pomocí určitých elektrofyziologických ukazatelů lokalizovat kritickou oblast reentry okruhu a v řadě případů je možno jej úspěšně ovlivnit cílenou katetrizační ablací⁽³⁾. Přes relativně vysokou úspěšnost v podobě akutního efektu katetrizační ablace jsou i přes použití nových technologií mapování i ablace pozorovány u pacientů se strukturálním srdečním postižením poměrně časté recidivy KTA, případně výskyt jiné formy tachykardie, než byla ovlivněna ablační léčbou. Tyto recidivy byly zachyceny až v 50 % případů během 1–2 let od ablační léčby^(4, 5). Dosud platí závěr, že katetrizační ablace KT po infarktu myokardu je doplňující léčbou, která zatím nemůže nahradit léčbu ICD⁽⁶⁾.

U pacientů, kteří mají komorové tachykardie a jsou indikováni ke kardiokirurgickému výkonu (například k revaskularizaci myokardu) je možno provést též

MUDr. Jan Bytešník

Klinika kardiologie, IKEM Praha
e-mail: jaby@medicon.cz

Článek přijat redakcí: 7. 3. 2007
Článek přijat po přepracování: 11. 3. 2007
Článek přijat k publikaci: 19. 3. 2007

chirurgickou ablaci arytmogenního ložiska (například resekci či kryodestrukci) dle peroperačního endokardiálního a epikardiálního mapování srdečních signálů. Některé arytmogenní substráty však mají komplexní povahu, charakter reentry mechanismu se mění a může být přítomno i více arytmogenních fokusů. V těchto případech ablační léčba má obvykle jen parciální efekt a jako nejspolehlivější léčba je uznáván ICD⁽²⁾.

Účinek léčby ICD u ischemické choroby srdeční – závěry studií

Do nedávné doby naprosto převažovaly tzv. **sekundárně preventivní** indikace léčby ICD u pacientů, kteří již měli spontánně vzniklou setrvalou komorovou tachyarytmii. Opodstatnění této léčby se opírá především o výsledky 3 prospektivních randomizovaných studií – AVID, CIDS a CASH^(6, 7, 8, 9). Jejich závěry jsou poměrně konzistentní a při 2letém a delším sledování ukazují relativní snížení mortality o 20 až 37 % při léčbě ICD oproti amiodaronu či jinému antiarytmiku. Vliv ICD na snížení výskytu arytmiické smrti byl ještě výraznější. Při metaanalýze uvedených 3 studií bylo konstatováno relativní snížení mortality náhlou smrtí o 57 %⁽⁹⁾. Doplnující analýzy výše uvedených „post-event“ studií naznačily, že výrazný profit z léčby ICD měli především pacienti s ischemickou kardiomyopatií s ejekční frakcí levé komory (EFLK) 35 % či nižší^(9, 10). Toto kritérium rizikové stratifikace bylo využito v dalších prospektivních randomizovaných studiích, provedených u pacientů, kteří zatím neměli manifestní komorovou tachykardii. Dvě významné studie, týkající se tzv. **primárně preventivní** indikace („pre-event“) použití ICD – MADIT a MUSTT – použily jako další vstupní kritérium inducibilitu setrvalé komorové tachykardie při programované stimulaci komor. Dopad ICD na snížení celkové mortality u rizikových pacientů s ischemickou chorobou srdeční byl v těchto 2 studiích ještě výraznější než ve studiích sekundárně preventivních^(11, 12) (tabulka 1). Relativní snížení celkové mortality dosahovalo při léčbě ICD kolem 55 %. Je možno uvést řadu kritických poznámek k metodice obou uvedených studií, avšak jejich přesvědčivé výsledky a jejich jednoznačná prezentace přispěly k tomu, že do obecně uznávaných doporučení a „guidelines“ byly v indikační třídě I zahrnuty primárně preventivní indikace u definované skupiny pacientů.

Pokračují snahy o zjednodušení **stratifikace rizika náhlé srdeční smrti** (NSS) a upřesnění kritérií pro primárně profylaktickou indikaci ICD. Pozornost je soustředěna zejména na výrazně sníženou kontraktální funkci levé komory. Následující studie MADIT II brala jako rozhodující stratifikační faktor sníženou EFLK 30 % či nižší⁽¹³⁾. Studie byla předčasně ukončena, protože byla konstatována výrazně nižší celková mortalita (relativní snížení o 31 % po 20 měsících) ve větvi s ICD, přičemž rozdíl v mortalitě mezi oběma sledovanými skupinami dosáhl stanovené hranice pro další bezpečný průběh studie. Následující subanalýza ukázala, že uvedený příznivý výsledek při léčbě ICD měli pacienti, u nichž byl časový odstup po předchozím IM 18 měsíců či déle, zatímco pacienti, zařazení do studie v intervalu pod 18 měsíců od IM neměli z léčby ICD zřetelnější profit⁽¹⁴⁾.

Rovněž z další prospektivní randomizované studie DINAMIT o efektu primárně profylaktické implantace ICD časně (do 40 dnů) po IM vyplynulo, že při sledování do 30 měsíců nebyl pozorován příznivý efekt léčby ICD⁽¹⁵⁾ (tabulka 1). Riziková stratifikace časně po IM tedy zůstává problematická. Pokud trvá výrazně snížená EFLK a případně i širší QRS i v delším odstupu po IM, zvyšuje se nejspíše riziko NSS a je možné zvažovat indikaci profylaktické implantace ICD. Časová závislost rizika NSS u ICHS je vysvětlována progresí koronárního postižení, negativní remodelací levé komory (včetně remodelace elektrofyzilogické) či souběhem obou těchto faktorů.

Výsledky studie MADIT II vedly k tomu, že tato primárně preventivní indikace ICD, zahrnující pacienty s přetrvávající výrazně sníženou kontraktální funkcí levé komory srdeční (s EFLK 30 % či nižší v odstupu déle než jeden měsíc po IM) byla v červenci 2002 akceptována americkou FDA (Food and Drug Administration) pro

Tabulka 1. Vliv léčby ICD na celkovou mortalitu – výsledky z jednotlivých studií

Studie	Celková mortalita (%)			Relat. snížení celk. mortality (ICD)
	Ø F-up (m)	ICD-skupina	Kontrol. skup.	
AVID	36	16	24	27 %
CIDS	36	25	30	20 %
CASH	24	12	20	37 %
MUSTT	60	15	28	56 %
MADIT	27	16	39	54 %
MADIT II	20	14	20	31 %
COMPANION	18	12	19	36 %
SCD-HeFT	60	29	36	23 %
DINAMIT	30	8	7	0
CABG-Patch	32	19	19	0

AVID: The Antiarrhythmics Versus Implantable Defibrillators trial

CIDS: The Canadian Implantable Defibrillator Study

CASH: The Cardiac Arrest Study Hamburg

MUSTT: The Multicenter Unsustained Tachycardia Trial

MADIT: The Multicenter Automatic Defibrillator Implantation Trial

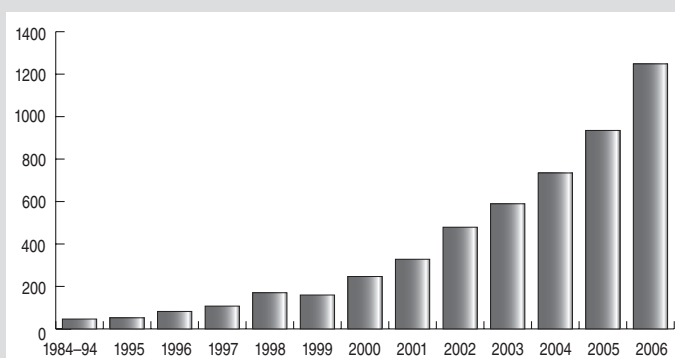
SCD-HeFT: Sudden Cardiac Death in Heart Failure Trial

DINAMIT: Defibrillator in Acute Myocardial Infarction Trial

CABG-Patch: Coronary Artery Bypass Graft Patch Trial

COMPANION: Comparison of Medical Therapy, Pacing, and Defibrillation in Patients with Left Ventricular systolic dysfunction trial

Graf 1. Implantace ICD v ČR 1984–2006



klinickou praxi. V inovovaných doporučeních amerických kardiologických společností a Evropské kardiologické společnosti (AHA/ACC/ESC) je tato indikace zařazena v indikační třídě I (s úrovní důkazů A), v doporučeních České kardiologické společnosti je tato indikace ve třídě II-a (s úrovní důkazů B)^(2, 16, 17, 18) (tabulka 2).

Účinek léčby ICD u chronického srdečního selhání – závěry studií

Chronické srdeční selhání (CHSS) je častý klinický syndrom u strukturálního srdečního postižení a je spojeno se zvýšeným rizikem NSS. Ta je převažující příčinou úmrtí u pacientů s CHSS s funkční třídou NYHA II, zatímco u nemocných s funkční třídou III a IV dominuje jako příčina smrti selhání mechanické srdeční funkce. V rámci studie SCD-HeFT (Sudden Cardiac Death in Heart Failure Trial) byl testován vliv ICD se zajišťující antibradykardickou stimulací (VVI, 40/min.) na prognózu nemocných s CHSS s funkční třídou NYHA II a III a s EFLK $\leq 0,35$. Studie zahrnovala 2521 pacientů a byla dosud největší „defibrilátorovou“ studií. Dle etiologie byly rovnoměrně zastoupeny diagnózy ICHS (52 %) a neischemické kardiomyopatie (48 %). Převažovali pacienti ve funkční třídě NYHA II (70 %). Randomizace byla do 3 větví: ICD, Amiodaron, Placebo. Základní kardiální léčba odpovídala současným standardům, téměř 70 % pacientů užívalo betablokátor

Tabulka 2. Indikace ICD v rámci primární prevence náhlé srdeční smrti (podle: ACC/AHA/ESC 2006 Guidelines)⁽²⁾

	Indikační třída (úroveň důkazů)
ICHs, stp.IM, LVEF $\leq 0,40$, Ns-KT, inducibilní s-KT	I (A)
ICHs, stp.IM, LVEF $\leq 0,30$	I (A)
ICHs, stp.IM, nsKT, dobrá systol.funkce LK	II-a (C)
CHSS, NYHA II	II-a (B)
CHSS, NYHA III/IV	II-a (B) / indik. BiV-ICD

Tabulka 3. Rozdíly v indikacích ICD v rámci primární prevence náhlé srdeční smrti – dle ACC/AHA/ESC (2006) a dle ČKS (2005)^(2, 17, 18)

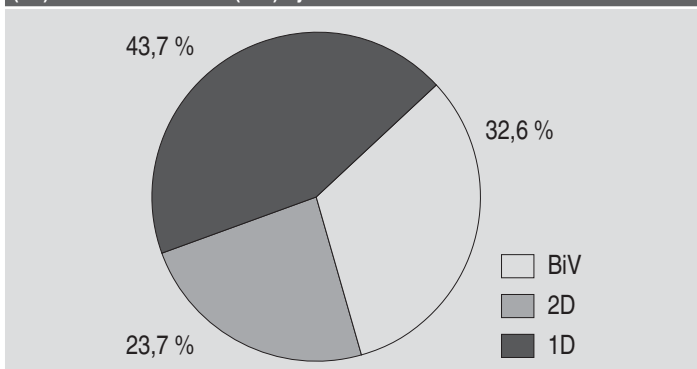
	ACC/AHA/ESC 2006	ČKS 2005
Pacienti po IM (spíše typu „MADIT I“)		
interval od infarktu	≥ 40 dnů	NS
LVEF	$\leq 40\%$	$\leq 35\%$
NYHA	II–III	NS
ns-KT	NS	ano
Inducibilita s-KT	NS	ano
Indikace (dle kritérií EBM)	I (A)	I (A)
Pacienti po IM (spíše typu „MADIT II“)		
interval od infarktu	≥ 40 dnů	≥ 6 měsíců
LVEF	$\leq 30–35\%$	$\leq 30\%$
NYHA	I	II
šíře QRS (ms)	NS	> 120
ns-KT	ne	ne
Indikace (dle kritérií EBM)	I (A)	II-a (B)
CHSS, neischemická KMP		
LVEF	$\leq 30–35\%$	$\leq 30–35\%$
NYHA	II–III	II–III
ns-KT	ne	ne
Optimální medikace	ano	ano
Indikace (dle kritérií EBM)	I (A)	II-a (B)
NYHA – klasifikace dle New York Heart Association; ns-KT – nesetřvalá komorová tachykardie; NS – nevyžadováno/nepřespecifikováno; LVEF – ejekční frakce levé komory; IM – infarkt myokardu; KMP – kardiomyopatie; EBM – medicína založená na důkazech		

a téměř 90 % inhibitor angiotenzin konvertujícího enzymu. Celková mortalita po 3 letech byla 17,1 % u pacientů s ICD, 24,0 % u pacientů s amiodaronem a 22,3 % v placebové skupině⁽¹⁹⁾. Ze závěrů této studie vyplynulo, že ICD snížil u nemocných s CHSS celkovou mortalitu o 23 % ($p=0,007$) proti placebové skupině. Nebyl zřetelnější rozdíl v účinnosti léčby ICD u pacientů s ICHS a s neischemickou kardiomyopatií. Subanalýza však ukázala výrazný rozdíl mezi pacienty s funkční třídou NYHA II, kde byl výrazný benefit z léčby ICD (relativní riziko 0,54) a pacienty s funkční třídou III, kteří z implantace ICD neprofitovali (relativní riziko 1,16).

Nabízí se tedy otázka, jak postupovat u pacientů s CHSS ve funkční třídě NYHA III a IV.

CHSS v těchto pokročilých stádiích bývá často provázáno poruchou nitrokomorového vedení, zejména blokádu levého fasciklu – což způsobuje komorovou dyssynchronii. Ta dále snižuje srdeční výdej, zhoršuje mitrální regurgitaci a má další nepříznivé hemodynamické důsledky.

Další léčebná snaha je tedy cílena na zmírnění komorové dyssynchronie intraventrikulární i interventrikulární. Řešení je v podobě srdeční **resynchronizační terapie** (SRT) čili tzv. biventrikulární stimulace. Její efekt u pacientů s pokročilou formou CHSS byl testován v rámci studie COMPANION. Bylo do

Graf 2. Primoimplantace ICD v ČR 2006: podíl jedno- (1D), dvoudutinových (2D) a biventrikulárních (BiV) systémů

ni zařazeno 1520 pacientů s 6měsíčním či déletrvajícím CHSS, NYHA III/IV, s EFLK $\leq 0,35$ a s šíří QRS ≥ 120 ms. Jako základní diagnóza převažovala ICHS (v 70 %). Pacienti byli randomizováni do 3 větví: optimální medikamentózní léčba (OPT), nebo kombinace OPT a SRT, nebo OPT a SRT a ICD.

Po 12 měsících byla konstatována celková mortalita (12 %) ve skupině se SRT a ICD, 15 % ve skupině SRT a 19 % ve skupině OPT. Kombinace SRT a ICD snížila tedy celkovou mortalitu o 36 % proti skupině s optimální medikamentózní léčbou ($p=0,003$). Bylo uzavřeno, že ze 2/3 byl tento příznivý efekt podmíněn SRT. Studie COMPANION byla první studií, která prokázala příznivý vliv SRT na snížení celkové mortality⁽²⁰⁾. Tento efekt SRT byl i u pacientů ve skupině NYHA IV⁽²¹⁾.

Současné indikace léčby ICD u ischemické choroby srdeční a u chronického srdečního selhání

Současná strategie léčby komorových tachyarytmií je shrnuta ve společných doporučeních amerických kardiologických společností a Evropské kardiologické společnosti⁽²⁾ a pro naše podmínky – v obou relevantních materiálech České kardiologické společnosti^(17, 18). Indikace k léčbě ICD jsou shrnuty v tabulce 2. Je možné zjednodušeně říci, že u pacientů s výrazně zvýšeným rizikem NSS ($\geq 20\%$ do 2 roků) je jednoznačně preferována implantace ICD. V případě tzv. **sekundárně preventivní indikace** – tj. u pacientů s dokumentovanou klinicky závažnou KTA – bez ohledu na etiologii – je léčba ICD zařazena v indikační třídě I s úrovní důkazů A v rámci kritérií EBM (medicíny založené na důkazech). U pacientů s CHSS ve funkční třídě NYHA II je obvykle indikován ICD, zatímco u pacientů ve funkční třídě III nebo IV převažuje trend k použití kombinovaného systému ICD a SRT.

V řadě průmyslově vyspělých zemí činí podíl ICD s možností biventrikulární stimulace kolem 30–40 % i více ze všech primoimplantací ICD. Složení implantovaných systémů ICD v našem státě v posledním roce dokumentuje graf 2 – je tedy rovněž patrný vzestup podílu ICD s možností biventrikulární stimulace.

V rámci **primárně preventivních indikací** implantace ICD u pacientů po infarktu myokardu můžeme využít současné rizikové stratifikace, která vychází primárně z neinvazivních testů. Nález snížené ejekční frakce levé komory ($\leq 35\%$), záchyt nesetřvalých KT, zvýšené klidové srdeční frekvence (nad 80/min.) a rozšíření QRS komplexu nad 120 ms svědčí pro zvýšené riziko NSS. Pokud při programované stimulaci komor je indukovatelná setřvalá KT, je jasně indikována léčba ICD. Na rozdíl od předchozího znění guidelines není vyžadováno testování vlivu antiarytmika na vyvolatelnost KT^(2, 17, 18).

Pokud i v delším odstupu po IM (6 měsíců či déle) přetrvává výrazně snížená EFLK ($\leq 30\%$) a širší QRS (≤ 120 ms), je dle našich současných doporučení indikována primárně preventivní implantace ICD^(2, 17).

Některé rozdíly mezi zněním doporučení AHA/ACC/ESC a doporučení České kardiologické společnosti shrnuje tabulka 3.

V řadě případů je možno dosáhnout optimálního léčebného efektu až kombinací různých postupů farmakologických i nefarmakologických, například ICD

a katetrizační či chirurgické ablace či SRT (tzv. hybridní terapie). Je též pravděpodobné, že v blízké budoucnosti budou k dispozici nové léčebné možnosti, směřující ke korekci základní patofyziologické poruchy, k reverzní remodelaci levé komory apod.

Závěr

V současné době jsou poměrně ustálené indikace léčby ICD (v řadě případů v kombinaci s možností srdeční resynchronizační terapie) v rámci tzv. sekundárně i primárně preventivní indikace ovlivnění výskytu komorových tachyarytmií a náhlé srdeční smrti – jak u ischemické choroby srdeční, tak u neischemických kardiomyopatií. Obecně přijaté indikace jsou v respektovaných doporučeních typu společných guidelines amerických kardiologických společností a Evropské kardiologické společnosti zařazeny v indikační třídě I nebo IIa.

K zajištění široké dostupnosti této léčby a zvýšení její efektivity – zejména v segmentu primární prevence náhlé srdeční smrti – pokračují snahy o zlepšení rizikové stratifikace pacientů se strukturním srdečním onemocněním a snahy o snížení ekonomické náročnosti této léčby.

Přestože léčba ICD má zatím výsadní postavení v příznivém ovlivnění prognózy pacientů se zvýšeným rizikem výskytu komorových tachyarytmií, je třeba zdůraznit též význam léčby základního kardiálního postižení (například provedení revaskularizace myokardu, korekce závažné chlopňové vady, léčba srdeční insuficience aj.). Měla by platit zásada, že pacient s dokumentovanou KTA či s výrazně zvýšeným rizikem NSS je odeslán k podrobnému vyšetření, výběru a kontrole efektu léčby do specializovaného kardiologického centra, které je schopno zajistit tuto komplexní diagnostiku i léčbu, včetně nových nefarmakologických metod a je schopno poskytnout nepřetržitý servis pro řešení případných urgentních kardiálních stavů a komplikací v průběhu uvedené specializované léčby.

Literatura

1. Heidenreich PA, Keffe B, Mc Donald KM, Hlatky MA. Overview of randomized trials of antiarrhythmic drugs and devices for the prevention of sudden cardiac death. *Am Heart J* 2002; 144: 422–30.
2. Zipes DP, Camm AJ, Borggrefe M, et al. ACC/AHA/ESC 2006 Guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death – executive summary. *Circulation* 2006; 114: 1088–1132.
3. Stevenson WG, Friedman PL, Sager PT, et al. Exploring post-infarct reentrant ventricular tachycardia with entrainment mapping. *J Am Coll Cardiol* 1997; 29: 1180–1189.
4. Segal OR, Chow AW, Markides V, et al. Long-term results after ablation of infarct-related ventricular tachycardia. *Heart Rhythm* 2005; 2: 474–482.
5. Wilber DJ, Stevenson WG, Nakagawa H, et al. Catheter ablation for patients with mappable versus unmappable VT late after myocardial infarction. *Heart Rhythm* 2005; 2: S 119.
6. The Antiarrhythmics Versus Implantable Defibrillators (AVID) Investigators. A comparison of antiarrhythmic-drug therapy with implantable defibrillators in patients resuscitated from near-fatal ventricular arrhythmias. *N Engl J Med* 1997; 337: 1576–1583.
7. Connolly SJ, Gent M, Roberts RS, et al. Canadian Implantable Defibrillator Study (CIDS): a randomized trial of the implantable cardioverter defibrillator against amiodarone. *Circulation* 2000; 101: 1297–1302.
8. Kuck KH, Cappato R, Siebels J, et al. Randomized comparison of antiarrhythmic drug therapy with implantable defibrillators in patients resuscitated from cardiac arrest. The Cardiac Arrest Hamburg (CASH) Study. *Circulation* 2000; 102: 748–754.
9. Connolly SJ, Hallstrom AP, Cappato R, et al. Meta-analysis of the implantable cardioverter defibrillator secondary prevention trials. *Eur Heart J* 2000; 21: 2071–2078.
10. Sheldon R, Connolly S, Krahn A, et al. Identification of patients most likely to benefit from implantable cardioverter-defibrillator therapy: The Canadian Implantable Defibrillator Study. *Circulation* 2000; 101: 1660–1664.
11. Moss AJ, Hall WJ, Cannom DS et al. Improved survival with an implanted defibrillator in patients with coronary disease at high risk for ventricular arrhythmia. *N Engl J Med* 1996; 335: 1933–1940.
12. Buxton AE, Lee KL, Fisher JD, et al. A randomized study of the prevention of sudden cardiac death in patients with coronary artery disease. *N Engl J Med* 1999; 341: 1882–90.
13. Moss AJ, Zareba W, Hall WJ, et al. Prophylactic implantation of a defibrillator in patients with myocardial infarction and reduced ejection fraction. *N Engl J Med* 2002; 346: 877–883.
14. Wilber DJ, Zareba W, Hall WJ, et al. Time dependence of mortality risk and defibrillator benefit after myocardial infarction. *Circulation* 2004; 109: 1082–1084.
15. Hohnloser SH, Kuck KH, Dorian P, et al. Prophylactic use of an implantable cardioverter – defibrillator after acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 2004; 351: 2481–2488.
16. Priori SG, Aliot E, Blomstrom-Lundqvist C, et al. Update of the guidelines on sudden cardiac death of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2003; 24: 13–15.
17. Táborský M, Kautzner J, Bytešník J, et al. Zásady pro implantace kardiostimulátorů, implantabilních kardioverterů-defibrilátorů a srdeční resynchronizační léčbu. *Cor Vasa* 2005; 47, Suppl.: 59–68.
18. Bytešník J, Táborský M, Kautzner J, et al. Doporučené postupy pro diagnostiku a léčbu komorových arytmií. *Cor Vasa* 2005; 47, Suppl., 41–57.
19. Bardy GH, Lee KL, Mark DB, et al. The sudden cardiac death in heart failure trial (SCD-HeFT) Investigators. Amiodarone or an implantable cardioverter-defibrillator for congestive heart failure. *N Engl J Med* 2005; 352: 225–237.
20. Bristow MR, Saxon LA, Boehmer J, et al. The comparison of medical therapy, pacing and defibrillation in heart failure investigators. Cardiac resynchronization therapy with or without an implantable defibrillator in advanced chronic heart failure. *N Engl J Med* 2004; 350: 2140–2150.
21. Lindenfeld J, et al. Effects of cardiac resynchronization therapy with or without a defibrillator on survival and hospitalizations in patients with New York Heart Association Class IV heart failure. *Circulation* 2007; 115: 204–212.