

# Stabilita AAI/R stimulácie u pacientov s dysfunkciou sínusového uzla – desaťročné skúsenosti

Vladimír Ťažký<sup>1</sup>, Juraj Mistrík<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Cardio Clinic, s.r.o., Bratislava,

<sup>2</sup> Kardiologická ambulancia, Delio, s.r.o., Bratislava, Slovensko

Ťažký V, Mistrík J. **Stabilita AAI/R stimulácie u pacientov s dysfunkciou sínusového uzla – desaťročné skúsenosti.** *Cor Vasa* 2010;52:257–261.

**Cieľ:** Zistiť, nakoľko je určenie Wenckebachovho bodu (WB) spoľahlivá metodika pre indikáciu AAI/R stimulácie. Zistiť výskyt vzniku poruchy AV vedenia, zmeny prevodovej kapacity AV uzla (WB) po implantácii kardiostimulátora v režime AAI/R. Zistiť výskyt fibrilácie predsiení, flutteru predsiení a iných predsieňových arytmií v sledovanom súbore pacientov. Zistiť nutnosť nasledujúcich hospitalizácií z kardiologických príčin a výskyt komplikácií.

**Metodika:** V rokoch 1996–2006 sme 104 pacientom indikovaným na implantáciu trvalého kardiostimulátora pre SSS implantovali stimulačný systém v režime AAI/R. V dlhodobom sledovaní zostalo 97 pacientov (62,8 % žien) s priemerným vekom 72,6 roka. Dĺžka sledovania bola  $52,9 \pm 26,3$  mesiaci.

**Výsledky:** V súbore pacientov sme zaznamenali minimum prípadov vzniku AV prevodovej poruchy. Jeden pacient bol po 19 mesiacoch reimplantovaný pre paroxysmálnu AF na stimulačný režim VVIR mimo naše pracovisko. Neskôr sme u tohto pacienta opäť pozorovali sínusový rytmus. Úprava stimulačného režimu na DDD po 30 mesiacoch pre paroxysmálnu AV blokádu III. stupňa bola indikovaná u jedného pacienta. V sledovanom období sme v skupine pacientov nezaznamenali ani jeden prípad vzniku chronickej fibrilácie predsiení. Výskyt paroxysmálnej fibrilácie predsiení vyžadujúcej elektrickú kardioverziu sme zaznamenali u jedného pacienta, ktorému sme vykonali dvakrát elektrickú kardioverziu v krátkom časovom intervale. Ostatných päť prípadov paroxysmálnej fibrilácie predsiení sme riešili medikamentózne. Vo všetkých prípadoch indikovaná liečba bola účinná v prevencii recidív paroxysmálnej fibrilácie predsiení. V jednom prípade sme zaznamenali dve krátke epizódy flutteru predsiení v trvaní troch až štyroch sekúnd. V tomto prípade sme medikamentózne neintervenovali.

**Záver:** Zistili sme veľmi nízky výskyt vzniku AV prevodovej poruchy (jeden pacient). Hodnota WB sa v dlhodobom sledovaní podstatne nemenila. Pacienti s implantovaným AAI/R kardiostimulátorom mali v našom súbore nízky výskyt chronickej (jeden pacient) a paroxysmálnej (šesť pacientov) fibrilácie predsiení. Výskyt komplikácií bol nízky. Periimplantačné meranie Wenckebachovho bodu sa javí ako vhodná metodika pre indikáciu trvalej AAI/R stimulácie. Predsieňová stimulácia u pacientov so sick sinus syndrómom (SSS) by mala byť viac využívaná ako doteraz.

**Kľúčové slová:** Sick sinus syndróm – Predsieňová stimulácia – Kardiostimulátor – Wenckebachov bod

Ťažký V, Mistrík J. **Long-term reliability of AAI/R pacing mode in patients with sinus node disease – 10-year experience.** *Cor Vasa* 2010;52:257–261.

**Aim:** To find out how much determination of the Wenckebach point (WB) is a reliable method for indicating long-term treatment of patients with sick sinus syndrome (SSS) and AAI/R cardiac pacing. To detect changes in the conduction capacity of the AV node (WB) after pacemaker (PM) implantation. To determine the prevalence of atrial fibrillation, flutter, and other atrial arrhythmias. To identify the need for hospitalization of cardiac patients and the incidence of complications.

**Methods:** A total of 104 consecutive patients who underwent AAI/R mode PM implantation for symptomatic SSS from March 1996 to December 2006 were studied. The mean age of the remaining 97 patients (62.8% women) was 72.6 years. The length of follow-up was  $52.9 \pm 26.3$  months.

**Results:** A minimum of AV conduction disturbances occurred in our cohort. The WB in long-term monitoring was substantially unchanged. After 19 months of paroxysmal atrial fibrillation (AF), one patient had re-implantation to VVIR mode outside our department. Later on, we again observed sinus rhythm in this patient. Due to the paroxysmal complete AV block, upgrade to DDD mode was indicated in one case 30 months after PM implant. During the follow-up period, we did not observe any cases of chronic AF. In one case, we observed recurrent paroxysmal AF, successfully managed, dealt with two DC cardioversions within a short time interval. The remaining five cases of paroxysmal AF's were successfully treated with drugs. In all cases, the indicated treatment was effective in preventing relapses into paroxysmal AF. In one case, a short period of atrial flutter for a duration of up to four seconds was detected.

**Conclusions:** Periprocedural measurement of the WB appears to be an appropriate and sufficient method to indicate permanent AAI/R pacing. Atrial pacing should be used more frequently in sinus node disease.

**Key words:** Sick Sinus Syndrome – Atrial Pacing – Pacemaker – Wenckebach Point

**Adresa:** MUDr. Vladimír Ťažký, Ph.D., Cardio Clinic, s. r. o, Majerníkova 1B, 841 05 Bratislava, Slovensko, e-mail: tazky@chello.sk

## Úvod

Vzťah trvalej kardiostimulácie a fibrilácie predsiení (FP) neunikol pozornosti kardiológov už v 80. a 90. rokoch 20. storočia. Početné, prevažne nerandomizované štúdie poukázali na nadradenosť fyziologickej kardiostimulácie nad komorovou u pacientov so sick sinus syndrómom (SSS). V týchto štúdiách bol po implantácii trvalého kardiostimulátora u pacientov so SSS signifikantne nižší výskyt FP s fyziologickým stimulačným režimom (AAI, DDD) v porovnaní s komorovou stimuláciou (VVI) (tabuľka 1) a komplikácií.

## Hemodynamické dôsledky stimulačného režimu VVI pri perzistujúcom rytme

Nepriaznivý účinok komorovej stimulácie, najmä z hrotu pravej komory pri zachovanom sínusovom rytme, je všeobecne akceptovaný. Súbor klinických príznakov vyskytujúci sa pri nefyziologickej stimulácii v roku 1985 prezentovali ako pacemakerový syndróm Ausubel a Furman. Príčinou pacemakerového syndrómu je narušenie hemodynamiky v dôsledku straty AV synchronizácie alebo retrográdneho

VA prevodu, mitrálnej regurgitácie, inter-/intraventrikulárnej asynchronie, indukcie arytmií a neuroendokrinných reflexov. Hemodynamika je najvýraznejšie narušená v prítomnosti rýchleho retrográdneho vedenia ( $\leq 100$  ms), kedy dochádza k predsieňovej kontrakcii oproti uzavretým AV chlopniam. Dôsledkom tejto hemodynamicky nepriaznivej situácie je pokles vývrhového objemu srdca a pokles periférneho cievného odporu. Pri konštantnom retrográdnom vedení stúpa tlak v predsienach so súčasnou regurgitáciou krvi do pľúcnych žíl. Vzniknuté napätie a dilatácia môžu byť jedným zo spúšťačov fibrilácie predsiení. Aj v prípade neprítomnosti retrográdneho vedenia dochádza k interferencii komorovej stimulácie so sínusovým rytmom. Dochádza k periodickému výskytu spontánnej vlny P tesne za stimulovaným komorovým komplexom. V týchto prípadoch je negatívny hemodynamický účinok totožný s retrográdnym vedením. Popri fokálnej ektoptickej aktivite z pľúcnych žíl a akútnom napätí predsiení u jedincov so štrukturálnym poškodením srdca alebo bez neho predstavuje asynchrónna komorová stimulácia s retrográdnym VA vedením alebo bez neho potenciálny spúšťač fibrilácie predsiení. Komorová stimulácia taktiež negatívne ovplyvňuje koronárnu cirkuláciu. Stúpa koncentrácia tkanivového noradrenalínu, čím sa narušuje vzájomný vzťah medzi vývrhovým objemom ľavej komory a spotrebou kyslíka v myokarde. Týmto mechanizmami komorová stimulácia vytvára alebo zhoršuje už jestvujúcu ischémiu myokardu, a môže sa tak spoločne podieľať na vzniku fibrilácie predsiení. V konečnom dôsledku asynchrónna komorová stimulácia spôsobuje elektrickú a následne štrukturálnu remodeláciu myokardu, ktorá tiež vedie k vzniku fibrilácie predsiení a tvorbe trombov najmä v ušku ľavej predsene (tabuľka 2). V tejto skupine pacientov s nefyziologickou stimuláciou je súčasne zreteľný trend k vyššej mortalite (tabuľka 3).

Napriek uvedeným skutočnostiam je predsieňová stimulácia stále veľmi málo indikovaným stimulačným režimom. V rozpätí rokov 1994–2006 predstavovala na Slovensku len 2,5–3,5 %. Podobný trend je v mnohých krajinách Európy mimo Škandináviu.

## Materiál a metodika

V rokoch 1996–2007 bolo implantovaných na našom pracovisku celkovo 104 pacientov v stimulačnom režime AAI/R. Všetky implantácie vykonal intervenčný kardiológ punkčnou Seldingerovou technikou prevažne cez pravú podklúčkovú žilu. Na stimuláciu pravej predsene bolo použitých 16 rôznych typov stimulačných elektród. Z celkového počtu 104 stimulačných elektród bolo 66 s aktívnou fixáciou,

Tabuľka 1 Vplyv stimulačného režimu na výskyt FP v nerandomizovaných štúdiách

Autor	Počet pacientov		Čas sledovania (mesiace)		Fibrilácia predsiení (% rok)	
	AAI/DDD	VVI	AAI/DDD	VVI	AAI/DDD	VVI
Sutton a Kenny (1986)	410/0	651	33	39	1,4	6,9
Santini (1990)	135/79	125	60	60	1,9	11,9
Bianconi (1989)	153	150	44	59	4,8	7,9
Markewitz (1986)	67/69	87	32	32	3,1	10
Feuer (1989)	0/110	110	40	48	2,4	4,5
Sasaki (1988)	12/12	25	20	35	0	12,3
Rosenqvist (1988)	89/0	79	44	47	1,8	12,1
Zanini (1989)	53/0	57	45	40	1	5,3
Stangl (1990)	110/0	112	40	33	1,8	6,9
Grimm (1990)	0/41	203	32	69	4,5	5,6
Sasaki (1991)	17/24	34	62	39	3,3	13,6
Hesselson (1992)	0/366	193	42	44	1,6	7,1

Spracované podľa Andersen HR. Optimal pacing in sick sinus syndrome. In: Rosenqvist M. Cardiac pacing: new advances. London: W.B. Saunders Company Ltd., 1997:84.

Tabuľka 2 Vplyv stimulačného režimu na výskyt NCMP a tromboembolizmu v nerandomizovaných štúdiách s viac ako 50 pacientmi

Autor	Počet	Dĺžka sledovania (mesiace)	NCMP/ tromboembolizmus (%)
Curzi (1985)	n = 164	NR	12
	VVI = 120	NR	17
	AAI = 44	46	0
Sasaki (1983)	n = 78	NR	21,8
	VVI = 42	NR	38,1
	AAI = 36	NR	2,8
Sethi (1990)	n = 87	49	6,9
	VVI = 47		10,6
	DDD = 40	NR	2,5
Nürnberg (1991)	n = 130	41	7,7
	VVI = 93	NR	11
	AAI = 15	NR	0
	DDD = 22	NR	0
Rosenqvist (1988)	n = 168	NR	13,7
	VVI = 150	47	15
	AAI = 89	44	12
Bianconi (1989)	n = 303	NR	8,6
	VVI = 150	59	11
	DDD = 22	44	6
Zanini (1989)	n = 110	NR	–
	VVI = 57	45	7
	AAI = 53	40	–
Sasaki (1991)	n = 75	NR	–
	VVI = 34	39	26
	AAI = 17	–	–
	DDD = 24	62	2
Santini (1990)	n = 339	60	5,3
	VVI = 125	NR	10,4
	AAI = 135	NR	2,2
	DDD = 79	NR	2,5

Spracované podľa Andersen HR. Optimal pacing in sick sinus syndrome. In: Rosenqvist M. Cardiac pacing: new advances. London: W.B. Saunders Company Ltd., 1997:86.

NCMP – náhla cievna mozgová príhoda

52 steroidných a 31 s „krátkym“ dipólom. Stimulačné elektródy boli lokalizované do uška pravej predsene.

## Protokol štúdie

Vzhľadom na indikáciu implantácie trvalého kardiostimulátora podľa platných indikačných kritérií nebol potrebný súhlas etickej komisie nemocnice ani písomný informovaný súhlas pacienta na zaradenie do observačnej štúdie. Pacienti boli oboznámení s možnosťou použitia údajov a parametrov zo softwaru implantovaných kardiostimulá-

Tabuľka 3 Vplyv stimulačného režimu na mortalitu v nerandomizovaných štúdiách

Autor	Počet pacientov		Čas sledovania (mesiace)			Mortalita (% za rok)	
	AAI/DDD	VVI	AAI	DDD	VVI	AAI/DDD	VVI
Rosenqvist (1988)	89/0	79	44		47	2,2	5,9
Sasaki (1988)	12/12	25	20		35	7,6	8,2
Bianconi (1989)	153	150	44		59	3,8	5,3
Santini (1990)	135/79	125	60		60	3,1	7,7
Stangl (1990)	110/0	112	40		33	5,1	9,8
Zanini (1989)	53/0	57	45		40	2,5	5,3
Sasaki (1991)	17/24	34	62		39	2,4	10,9
Nürnberg (1991)	15/22	93		41		7,1	13,8
Hesselson (1992)	0/366	193	42		44	6,5	12,9
Scarbossa (1993)	19/376	112		64		3,9	7,5
Tung (1994)	0/36	112		44		8,3	16,4

Spracované podľa Andersen HR. Optimal pacing in sick sinus syndrome. In: Rosenqvist M. Cardiac pacing: new advances. London: W.B. Saunders Company Ltd., 1997:89.

torov pre pedagogické a publikačné účely. Použité stimulačné elektródy a kardiostimulátory boli bežne komerčne dostupné. Zber údajov pre účel tejto štúdie žiadnym spôsobom nepredstavoval záťaž pre pacienta.

## Vstupné kritéria

Indikácia trvalej kardiostimulácie podľa odporúčaní Slovenskej kardiologickej spoločnosti.

## Vylučovacie kritéria

Chronická alebo paroxyzmálna fibrilácia predsiení, chronický alebo paroxyzmálny flutter predsiení, trvalá alebo intermitentná AV blokáda II. a III. stupňa, pacienti s mechanickými náhradami chlopne, Wenckebachov bod meraný počas implantácie kardiostimulátora < 100/min, interval PR ≥ 220 ms pri stimulačnej frekvencii 100/min alebo vznik frekvenčne dependentnej blokády ľavého Tawarovho ramienka.

## Časový rozpis kontrolných vyšetrení

Výšetrenia boli štandardne vykonané šesť týždňov po implantácii, šesť mesiacov po implantácii a 12 mesiacov po implantácii. Následne každých šesť mesiacov. V prípade vynechania plánovanej kontroly alebo mimoriadnej kontroly pred stanoveným termínom sme pokračovali opäť v šesťmesačnom cykle.

## Charakteristika súboru

V sledovanom období bolo implantovaných celkom 104 pacientov v stimulačnom režime AAI/R. Zo sledovania bolo vyradených sedem osôb (zmena bydliska, nespôlupráca pacienta, sledovanie kratšie ako šesť me-

siacov). V dlhodobom sledovaní pokračovalo 97 pacientov (62,9 % žien). Ďalšie základné údaje sú uvedené v tabuľke 4.

## Výsledky

Priemerná dĺžka sledovania pacientov v našom súbore bola  $52,9 \pm 26,3$  mesiaci.

V sledovanej skupine pacientov sme počas sledovania zaznamenali minimálny výskyt AV prevodovej poruchy. Jednému pacientovi bol po 19 mesiacoch pre paroxysmálnu AF zmenený stimulačný režim na VVIR (mimo naše pracovisko). Neskôr sme u tohto pacienta pozorovali interferenciu sínusového rytmu s komorovou stimuláciou. Úprava stimulačného režimu na dvojduťinovú stimuláciu po 30 mesiacoch od primoimplantácie pre asymptomatickú, nočnú paroxysmálnu AV blokádu III. stupňa bola indikovaná u jedného pacienta. Priemerná hodnota WB počas celého sledovania 123/min (obrázok 1).

V sledovanom období sme v skupine pacientov nezaznamenali ani jeden prípad vzniku chronickej fibrilácie predsiení. Výskyt paroxysmálnej fibrilácie predsiení vyžadujúcej elektrickú kardioverziu sme zaznamenali u jedného pacienta, ktorému sme vykonali dvakrát elektrickú kardioverziu v krátkom časovom intervale. Ostatných päť prípadov paroxysmálnej fibrilácie predsiení sme riešili medikamentózne (tabuľka 5). Indikovaná liečba bola vo všetkých prípadoch účinná v prevencii recidív paroxysmálnej fibrilácie predsiení.

V jednom prípade sme z pamäte kardiostimulátora zaznamenali dve krátke symptomatické epizódy flutteru predsiení v trvaní troch až štyroch sekúnd. V tomto prípade sme medikamentózne neintervenovali.

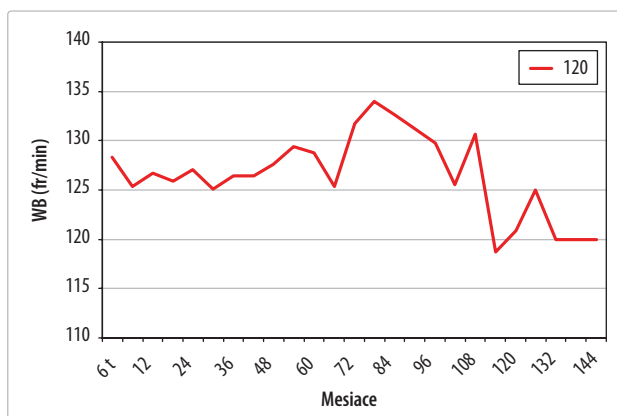
V jednom prípade krátko po implantácii kardiostimulátora vznikla perzistujúca atriálna tachykardia s primeranou frekvenciou komôr. Vzhľadom na nedostatočnú kooperáciu pacientky táto porucha rytmu nebola ďalej riešená. V sledovanom období bol piatim pacientom reimplantovaný kardiostimulátor pre normálne vyčerpanie batérie s ponechaním stimulačného režimu AAI/R.

## Komplikácie

V sledovanom období sa vyskytli štyri nezávažné komplikácie. V troch prípadoch dislokácia stimulačnej elektródy (2,7 %) a v jednom prípade infrakcia stimulačnej elektródy (0,9 %) po vážnom úraze. Tromboembolickú chorobu sme v sledovanom súbore pacientov nezaznamenali.

Tabuľka 4 Vekové zloženie a dĺžka sledovania súboru

	Muži	Ženy
Počet	36	61
Vek	71,66 ( $\pm 7,05$ )	73,21 ( $\pm 6,22$ )
Medián veku pacientov	72,5	75,0
Dĺžka sledovania	49,8 ( $\pm 27,9$ )	58,9 ( $\pm 33,6$ )



Obrázok 1 Vývoj Wenckebachovho bodu v sledovanom období

## Záver

Základnou požiadavkou modernej kardiostimulácie je v súčasnosti fyziologická stimulácia, ktorá môže účinne obnoviť poškodené prevodové pomery. Pozitívne hemodynamické dôsledky sa prejavujú v zachovaní fyzickej výkonnosti, potlačení rizika vzniku fibrilácie predsiení a s ňou spojených závažných komplikácií, ako je najmä tromboembolizmus a zlyhanie srdca.

V súčasnosti chýba dôkaz prognostického prínosu invazívneho elektrofyziologického vyšetrenia pacienta v normálnou hodnotou intervalu PQ a bez prítomnosti fascikulárnej alebo ramienkovej blokády pre identifikáciu vysokého rizika vzniku symptomatickej AV blokády po implantácii trvalého kardiostimulátora. V klinickej praxi je indikácia stimulačného režimu AAI u pacientov so SSS jednoduchá a nenáročná. Kritériom pre indikáciu AAI/R stimulácie je vyšetrenie hodnoty Wenckebachovho bodu počas implantácie. Hodnota Wenckebachovho bodu  $> 130/\text{min}$  sa nejaví ako hodnotnejší prediktívny faktor pre neskorší vznik AV prevodovej poruchy ako hodnota  $100\text{--}129/\text{min}$ .<sup>1</sup> Hodnota WB  $> 100/\text{min}$  sa v našom súbore osvedčila ako dostačujúca. Na základe zodpovedného klinického výberu, zhodnotenia Holterovho monitoringu, kľudového EKG a vyšetrenia Wenckebachovho bodu počas implantácie je možné identifikovať viac ako 50 % pacientov so SSS, u ktorých je riziko následného vzniku AV blokády menej ako 1 % ročne. V tejto malej časti populácie sa AV blokáda vyvíja v dôsledku

Tabuľka 5 Paroxysmálna fibrilácia a flutter predsiení v súbore

Pacient číslo	Vek	Pohlavie	Doba od implantácie (mesiace)	Typ arytmie	Liečba	Účinnosť
1	72	žena	16	PAF	propafenon	+
2	77	žena	41	PAF	amiodaron	+
3	64	žena	33	PAF	propafenon + beta-blokátor	+
4	72	muž	26	AT	amiodaron	+
5	56	muž	12	PAF	propafenon	+

progresie degeneratívnych procesov, veľmi pomaly, bez výraznejších klinických symptómov a často pod vplyvom liekov.<sup>2</sup> Pozvoľný vznik poruchy prevodového systému poskytuje dostatok času na úpravu liečby a prípadnú úpravu stimulačného režimu, tak ako sa ukázalo aj v našom súbore.

Pri implantácii stimulačného režimu AAI/R je pacient potenciálne ohrozený menším rizikom pridružených komplikácií (implantácia len jednej elektródy, znížené riziko infekcie, krvácania, skrátenie fluoroskopického času). Klesá riziko spojené s implantáciou dvojduťinového systému (crosstalk, far-field R wave sensing, pacemakerový syndróm). Počas ambulantných kontrol je nutné sledovať hodnoty Wenckebachovho bodu, ktoré podávajú spoľahlivé informácie o prevodovej kapacite AV uzla. V našom súbore pacientov sa toto meranie osvedčilo ako prediktor spoľahlivosti stimulačného systému AAI. Zaznamenali sme nutnosť úpravy stimulačného režimu na DDD len u jedného pacienta (0,9 %). Zistené údaje sú v plnej korelácii s publikovanými údajmi,<sup>3-7</sup> pričom priemerná dĺžka sledovania v našom súbore bola dlhšia ako v citovaných prácach. Zistené dlhodobé parametre potvrdzujú správnosť metodiky výberu pacientov na AAI/R stimuláciu.<sup>7-10</sup> Súčasná úroveň kardiostimulačnej techniky ponúka spoľahlivú alternatívu stimulačného režimu AAI. Dvojduťinové kardio-stimulátory so sofistikovanými algoritmami umožňujú preferenciu spontánneho AV prevodu a maximálne využí-

tie stimulačného režimu AAI/R. Napriek tomu nepovažujeme opustenie predsieňovej stimulácie u pacientov s jednoznačnou indikáciou na stimulačný režim AAI/R za racionálne.

## Literatúra

1. Masamitsu A, Osamu I, Akio Y, et al. Long-term reliability of AAI mode pacing in patients with sinus node dysfunction and low Wenckebach block rate. *Europace* 2008;10:134–137.
2. Andersen HR, Thuesen L, Bagger JP, et al. Prospective randomised trial of atrial versus ventricular pacing in sick-sinus syndrome. *Lancet* 1994;344:1523–1528.
3. Santini M, Alexidou G, Ansalone G, et al. Relation of prognosis in sick sinus syndrome to age, conduction defects and modes of permanent cardiac pacing. *Am J Cardiol* 1990;65:729–735.
4. Rosenquist M, Obel IW. Atrial pacing and risk for AV block: is there a time for change in attitude? *Pacing Clin Electrophysiol* 1989;12:97–101.
5. Santini M, Ansalone G, Auriti A. Sick sinus syndrome: natural history before and after pacing. *Eur J Cardiac Pacing Electrophysiology* 1993;3:220–231.
6. Brandt J. Permanent atrial pacing: clinical studies, thesis. University of Lund, Sweden, 1991.
7. Moller M, Arnsbro P. Danish pacemaker and lead register. Odense University, Denmark, 1998.
8. Andersen HR, Nielsen JC, Thomsen PE, et al. Long-term follow-up of patients from a randomised trial of atrial versus ventricular pacing for sick-sinus syndrome. *Lancet* 1997;350:1210–1216.
9. Ťažký V, Mistrík J, Milovský V. AV blokáda ako komplikácia AAI stimulácie. *Kardiológia* 2003;12 (Suppl.):23S–24S (abstrakt).
10. Ťažký V, Mistrík J, Milovský V. AAI/R pacing – a temporary or lasting solution. *BLL* 2004;105:187 (abstrakt).

Došlo do redakcie 10. 12. 2009

Prijato 12. 1. 2010