

Včasné hemodynamické zmeny po rádiofrekvenčnej ablácii predsieňovokomorového spojenia

S. Mišíková¹, B. Stančák¹, E. Komanová²

¹ Arytmologické oddelenie Východoslovenského ústavu srdcových a cievnych chorôb, Košice, Slovenská republika, prim. MUDr. Branislav Stančák, CSc.

² III. interná klinika Lekárskej fakulty UPJŠ a FN L. Pasteura, Košice, Slovenská republika, prednosta doc. MUDr. Peter Mitro, CSc.

Súhrn: *Úvod:* Efekt rádiofrekvenčnej ablácie predsieňovokomorového spojenia môže byť sprevádzaný nežiadúcim vplyvom pravo-komorovej stimulácie. Cieľom práce bolo zhodnotiť včasné hemodynamické dôsledky katérovej ablácie u pacientov s trvalou fibriláciou predsiení rezistentnou na medikamentóznú liečbu. *Metóda:* Do štúdie sme zahrnuli 19 pacientov s priemerným vekom $66,9 \pm 12,4$ roka. V závislosti na bazálnej ejekčnej frakcii (EF) sme pacientov rozdelili do dvoch skupín (I. skupina pacientov s EF menej ako 50 %, II. skupina s EF 50 % a viac). Pacienti sa podrobili rádiofrekvenčnej ablácii predsieňovokomorového spojenia a implantácii kardiostimulátora. Hemodynamické zmeny sme hodnotili pomocou stanovenia vývrhového (VO) a minútového objemu (MO) echokardiografickým spôsobom bazálne pred zákrokom a po zákroku pri rôznych frekvenciách stimulácie. Na presnejšie zhodnotenie stavu pacientov sme vytvorili indexy VOi a MOi ako pomer týchto veličín pri rôznych frekvenciách stimulácie voči ich bazálnej hodnote. *Výsledky:* U pacientov s nízkou EF stúpa VO pri všetkých frekvenciách stimulácie, pričom maximum účinku možno badať vo frekvenčnom pásme 60–100/min. Pri frekvencii stimulácie 60/min stúpol z 26,4 ml pred abláciou na 39,5 ml po ablácii. MO stúpa alebo sa nemení pri všetkých frekvenciách okrem frekvencie 60/min, pri ktorej zvýšenie VO nestačí kompenzovať pokles MO v dôsledku výrazného poklesu frekvencie. Pacienti v II. skupine mali pred abláciou vysokú hodnotu VO (52,3 ml). Po zákroku stúpol VO len pri frekvencii stimulácie 60 a 80/min (64,0 a 55,1 ml). Rovnako mali títo pacienti pred abláciou vysoký aj MO (6 097 ml). Po výkone MO poklesol pri všetkých frekvenciách stimulácie, ale vykazoval stúpajúcu tendenciu. Štatistickým vyhodnotením sme zistili negatívnu koreláciu medzi VOi a MOi na jednej strane a EF a priemerom ľavej komory v systole na druhej strane. *Záver:* Naše výsledky ukazujú, že rádiofrekvenčná katérová ablácia atrioventrikulárneho uzla (RFCA AVN) je prínosom vo vybraných prípadoch pacientov v oboch skupinách, i keď mechanizmus zlepšenia klinického stavu je odlišný.

Kľúčové slová: fibrilácia predsiení – ablácia AV uzla – trvalá kardiostimulácia – minútový objem

Early haemodynamic changes after radiofrequency ablation of the atrioventricular junction

Summary: *Introduction:* The effect of radiofrequency ablation of the atrioventricular junction may be accompanied by undesired effect of right ventricular stimulation. The objective of the study was to evaluate early haemodynamic effects of catheter ablation in patients with permanent atrial fibrillation resistant to pharmacotherapy. *Method:* The study included 19 patients aged 66.9 ± 12.4 years on an average. Depending on the basal ejection fraction (EF), we divided the patients into two groups (the 1st group patients had EF less than 50 %, the 2nd group patients had EF equal to 50 % or higher). The patients were underwent radiofrequency ablation of the atrioventricular junction and a pacemaker implantation. Haemodynamic changes were evaluated by measuring the ejection volume (EV) and the minute volume (MV) using echocardiography basally prior to and after the intervention, at different stimulation frequencies. For a more precise evaluation of the patients' condition, we defined the EVi and MVi indices as the ratio between the above values at different stimulation frequencies and the basal value. *Outcome:* EV in patients with a low EF increases at all stimulation frequencies with the maximum effect observed in the frequency band from 60–100/min. At stimulation frequency of 60/min, the volume increased from 26.4 ml before ablation to 39.5 ml after ablation. MV grows or remains unchanged at all frequencies except for 60/min, at which the growth in EV cannot compensate the drop in MV due to a fall in frequency. Patients in the 2nd group had a high EV value (52.3 ml) before ablation. After the intervention, their EV increased only at stimulation frequency of 60 and 80/min (64.0 and 55.1 ml, respectively). Also these patients' MV was high before ablation (6,097 ml). After the intervention, their MV decreased for all stimulation frequencies, but showed a growing tendency. Statistical evaluation showed negative correlation between EVi and MVi on the one hand, and between EF and the average of the left ventricle in systole on the other. *Conclusion:* Our results have shown that radiofrequency transcatheter ablation of the atrioventricular node (RFCA AVN) is beneficial for certain patients in both the groups, even though the mechanisms of improving their clinical condition are different.

Key words: atrial fibrillation – AVN ablation – permanent cardiostimulation – minute volume

Úvod

Predsieňová fibrilácia (PF) je najčastejšie sa vyskytujúca porucha rytmu, pričom jej prevalencia s vekom stúpa [1]. V posledných rokoch sa jej venuje značná pozornosť, o čom svedčí veľký počet klinických štúdií zaoberajúcich sa vplyvom PF na hemodynamiku a funkciu ľavej komory, na riziko tromboembolickej choroby ako aj na celkovú morbiditu a mortalitu [2]. Mortalita pacientov s PF je oproti pacientom so sínusovým rytmom dvojnásobne vyššia [3]. Dôležité sú i značné negatívne ekonomické dôsledky PF [4]. Pri zlyhaní farmakologickej liečby prichádzajú do úvahy nefarmakologické postupy, ktoré zahŕňajú neselektívnu alebo selektívnu katéetrovú abláciu, implantáciu predsieňových kardiostimulátorov zameralých na prevenciu PF včítane predsieňového defibrilátora a z chirurgických metód na otvorenom srdci tzv. bludiskovú operáciu [5–9].

Rádiofrekvenčná katéetrová ablácia atrioventrikulárneho uzla (RFCA AVN) bola donedávna jediným dostupným nefarmakologickým spôsobom liečby, pričom významnou mierou zmierňovala subjektívne ťažkosti pacientov [10]. Napriek dobrým klinickým skúsenostiam s touto metódou ostáva otvorenou otázka, či navodenie pravidelného rytmu a pokles komorovej frekvencie prevážia prípadné nevýhody plynúce zo stimulácie pravej komory. Cieľom práce je zhodnotiť včasné hemodynamické dôsledky katéetrovej ablácie AVN u pacientov s PF.

Metóda

Do štúdie sme zahrnuli 19 pacientov s trvalou PF rezistentnou na medikamentóznou liečbu, z ktorých bolo 11 žien a 8 mužov s priemerným vekom $66,9 \pm 12,4$ roka. V 79 % pacientov základnou diagnózou bola ischemická choroba srdca, v 16 % artériová hypertenzia a v 5 % išlo o inú diagnózu. Všetci pacienti mali vylúčenú hypertyreózu fyzikálnym vyšetrením, v indikovaných prípadoch vyšetrením hladiny hormónov

štítnnej žľazy. Pacienti užívali dvoj- kombináciu až trojkombináciu antiarytmík (digitális, beta-blokátory, blokátory kalciových kanálov, amiodaron). Priemerná pokojová komorová frekvencia pred abláciou bola 113/min. Vypočítali sme ju ako aritmetický priemer z 10 po sebe nasledujúcich cyklov. Rádiofrekvenčnú abláciu AVN sme vykonávali štandardným spôsobom, ktorý bol popísaný v predchádzajúcej práci [11]. Všetci pacienti mali implantovaný jednodutinový kardiostimulátor, ktorý sa pripojil na elektródu implantovanú do hrotu pravej komory, prípadne do dolnej alebo strednej časti IVS. U pacientov s vysokou frekvenciou komôr pred abláciou bola na prechodnú dobu zvýšená frekvencia kardiostimulátora na frekvenciu stimulácie 90/min za účelom prevencie komorových porúch rytmu. U všetkých pacientov sme vykonali echokardiografické vyšetrenie pred a po RFCA AVN. Vyšetrenie pozostávalo zo stanovenia základných morfometrických ukazovateľov a z dopplerovskej metódy, pomocou ktorej sme určovali vývrhový objem (VO) ako násobok integrálu rýchlosti prúdenia v čase (VTI) a prietokovej plochy vo výtokovom trakte ľavej komory. Merania boli realizované v hrotovej štvordutinovej projekcii ako aritmetický priemer z 10 po sebe nasledujúcich cyklov [12]. Minútový objem (MO) sme vypočítali ako násobok vývrhového objemu a srdcovej frekvencie. Uvedené ukazovatele sme určovali pri frekvenciách stimulácie 60, 80, 100, 120 a 140/min s časovým odstupom 24–72 hod po zákroku. U všetkých pacientov sme stanovili srdcový index (SI) ako korekciu MO na telesný povrch vypočítaný pomocou Duboisovej formuly [13]. Ejekčnú frakciu (EF) sme stanovovali Teichholzovou metódou za dvojrozmernej kontroly ako priemer 10-tich meraní [14]. Intra- a interindividuálna variabilita echokardiografických parametrov bola nižšia ako 5 %. V závislosti na bazálnej EF sme následne pacientov rozdelili do dvoch skupín, pričom do

skupiny I. sme zaradili pacientov s EF menej ako 50 %, do skupiny II. boli zaradení pacienti s EF 50 % a viac. I. skupinu tvorilo 7 pacientov, ich priemerná EF bola $40,4 \pm 8,6$ % (rozptätie 23–49 %), do II. skupiny sme zaradili 12 pacientov s priemernou EF $60,0 \pm 9,1$ % (rozptätie 51–80 %). Na presnejšie zhodnotenie efektu liečby a na určenie pacientov, ktorí by zákrokom mohli najviac získať, sme do hodnotenia zaviedli indexy VO (VO_i) a MO (MO_i) ako pomer týchto veličín pri rôznych frekvenciách stimulácie voči ich bazálnej hodnote pred abláciou. Indexy s hodnotou nad 1,0 znamenajú relatívne zvýšenie VO alebo MO voči bazálnej hodnote pri danej frekvencii stimulácie po zákroku, kým hodnoty pod 1,0 znamenajú ich zníženie. Pri štatistickom spracovaní bola použitá analýza rozptylu a Studentovho nepárového t-testu a metóda korelačnej a regresnej analýzy, ktoré slúžili na posúdenie vzájomných vzťahov medzi veličinami. Výsledné dáta sú uvedené ako aritmetický priemer $\pm$ smerodajná odchýlka. Za významnú hladinu významnosti pri vyššie uvedených štatistických metódach bola považovaná hodnota 5 % a menej.

Výsledky

Základné morfometrické ukazovatele získané echokardiografiou v celom súbore aj v podskupinách uvádza tab. 1. Napriek normálnym priemerným diastolickým a systolickým rozmerom ľavej komory v celom súbore pacientov sme pri ich porovnávaní medzi skupinami zistili štatisticky významné rozdiely, pričom pacienti v skupine I. mali v priemere tieto rozmery väčšie, spadajúce do pásma dilatácie. Ľavá predsieň bola rozšírená v oboch skupinách so štatisticky nevýznamným rozdielom (tab. 1).

V skupine pacientov I. s nízkou EF sme zaznamenali najnižší VO pred abláciou (26,4 ml). Po ablácii sa najvyššia hodnota VO dosiahla pri frekvencii stimulácie 60/min (39,5 ml). So zvyšovaním frekvencie stimulácie

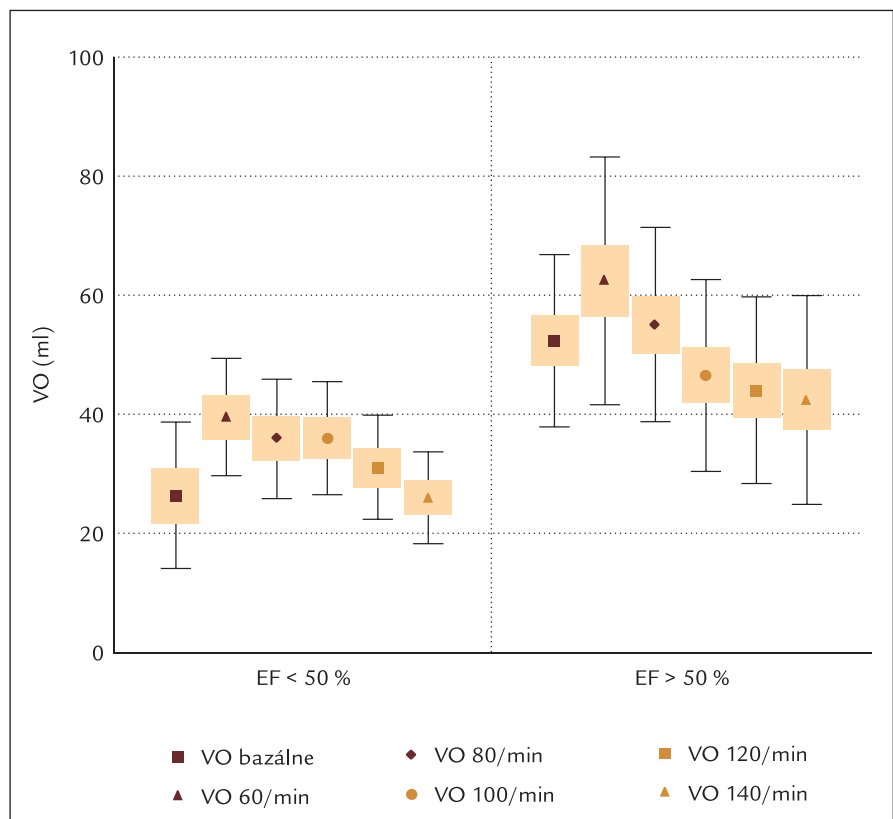
sme pozorovali postupný pokles VO, avšak nie pod hodnotu nameranú pred abláciou. Pacienti v skupine II. so zachovanou EF mali pred abláciou vysokú hodnotu VO (52,3 ml). Po ablácii stúpol VO najvyššie pri frekvencii stimulácie 60/min (64,0 ml) a 80/min (55,1 ml). Pri vyšších frekvenciách stimulácie VO poklesol pod bazálnu hodnotu (graf 1).

MO v oboch skupinách pacientov vykazoval odlišné správanie ako VO. Pacienti v skupine I. mali pred zákrokom priemerný MO 2 972 ml. Pri frekvencii stimulácie 60/min MO poklesol na hodnotu 2 371 ml. Najvyššia hodnota MO 3 729 ml bola dosiahnutá pri frekvencii stimulácie 120/min, čo je vzostup o 757 ml (25,5 %) v porovnaní s bazálnym MO. Aj pri ostatných frekvenciách stimulácie bol MO významne vyšší ako pred zákrokom. Trendy hodnôt srdcového indexu zodpovedali trendu MO (tab. 2). Pacienti v skupine II. so zachovanou funkciou ľavej komory mali pred abláciou vysokú priemernú hodnotu MO (6 097 ml), graf 2. Podobne ako v skupine I. sme zistili najnižší MO pri frekvencii stimulácie 60/min (3 744 ml) a so zvyšujúcou sa frekvenciou bol evidovaný nárast MO. Porovnaním MO pri rovnakých frekvenciách stimulácie (bazálne pri frekvencii 112/min) a po zákroku pri frekvencii stimulácie 100/min sme poablačne zistili pokles MO v priemere o 1 448 ml. Zmeny hodnôt srdcového indexu pri jednotlivých frekvenciách

Tab. 1. Základné echokardiografické a frekvenčné ukazovatele v celom súbore a v podskupinách.

Ukazovatele	spolu	I. skupina	II. skupina	p
LK_d (mm)	55 ± 8	61 ± 6	51 ± 7	0,005
LK_s (mm)	39 ± 10	49 ± 8	34 ± 4	0,001
LP (mm)	47 ± 7	49 ± 4	45 ± 8	NS
SF (min ⁻¹)	113 ± 24	116 ± 19	112 ± 27	NS

LK_d – diastolický rozmer ľavej komory, LK_s – systolický rozmer ľavej komory v systole, LP – ľavá predsieň, SF – srdcová frekvencia

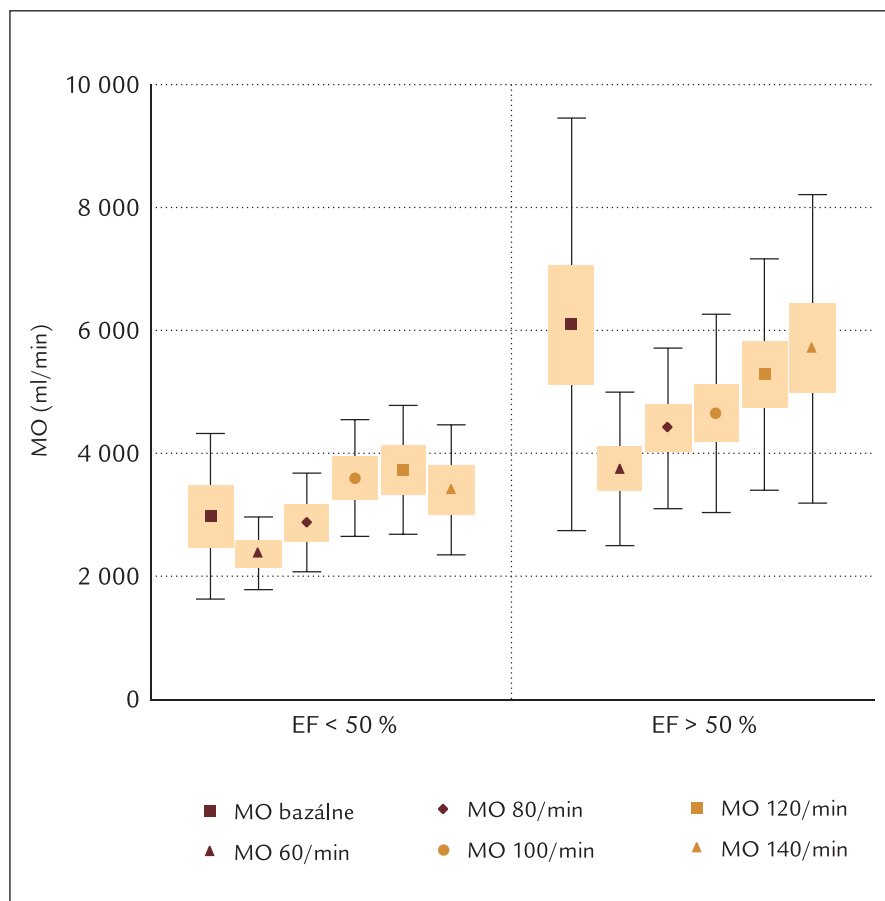


Graf 1. Porovnanie hodnôt VO pri rôznych frekvenciách stimulácie oproti bazálnemu stavu. V ľavej časti grafu sú znázornené hodnoty v skupine pacientov s nízkou EF, v pravej časti grafu hodnoty pacientov so zachovalou EF. Bližší popis vid' v texte.

Tab. 2. Tabuľka s priemernými hodnotami vývrhového objemu, minútového objemu a srdcového indexu po skupinách.

frekvencia stimulácie	I. skupina			II. skupina		
	VO	MO	SI	VO	MO	SI
bazálne	26,4 ± 12,3	2 972 ± 1 349	1 473 ± 693	52,3 ± 14,5	6 097 ± 3 356	3 264 ± 1 682
60/min	39,5 ± 9,9	2 371 ± 592	1 163 ± 317	64,0 ± 20,8	3 744 ± 1 249	2 052 ± 820
80/min	35,8 ± 10,0	2 872 ± 804	1 386 ± 432	55,1 ± 16,3	4 403 ± 1 306	2 417 ± 924
100/min	36,0 ± 9,5	3 597 ± 950	1 722 ± 511	46,5 ± 16,1	4 649 ± 1 614	2 566 ± 1 179
120/min	31,1 ± 8,7	3 729 ± 1 049	1 758 ± 531	44,0 ± 15,7	5 281 ± 1 883	2 918 ± 1 429
140/min	25,9 ± 7,7	3 404 ± 1 057	1 664 ± 518	42,4 ± 17,5	5 659 ± 2 510	3 189 ± 1 862

VO – vývrhový objem (ml), MO – minútový objem (ml/min), SI – srdcový index (ml/min)



Graf 2. Porovnanie hodnôt MO pri rôznych frekvenciách stimulácie oproti bazálnemu stavu. Znárodnenie je obdobné ako pri grafe 1.

Tab. 3. Priemerné hodnoty VO_i a MO_i pri rôznych frekvenciách stimulácie.

frekvencia stimulácie	VO_i	MO_i
60/min	$1,39 \pm 0,47$	$0,76 \pm 0,25$
80/min	$1,23 \pm 0,38$	$0,90 \pm 0,27$
100/min	$1,15 \pm 0,48$	$1,04 \pm 0,42$
120/min	$1,04 \pm 0,42$	$1,13 \pm 0,44$
140/min	$0,92 \pm 0,39$	$1,11 \pm 0,46$

MO_i – index minútového objemu, VO_i – index vývrhového objemu

Tab. 4. Korelačná analýza vzťahu EF k VO_i a MO_i .

frekvencia stimulácie	EF vs VO_i		EF vs MO_i	
	r	p	r	p
60/min	-0,55	< 0,025	-0,42	NS
80/min	-0,53	< 0,025	-0,40	NS
100/min	-0,69	< 0,002	-0,61	< 0,01
120/min	-0,61	< 0,010	-0,53	< 0,05
140/min	-0,37	NS	-0,41	NS

r – korelačný koeficient, p – hladina významnosti, EF – ejekčná frakcia, MO_i – index minútového objemu, VO_i – index vývrhového objemu

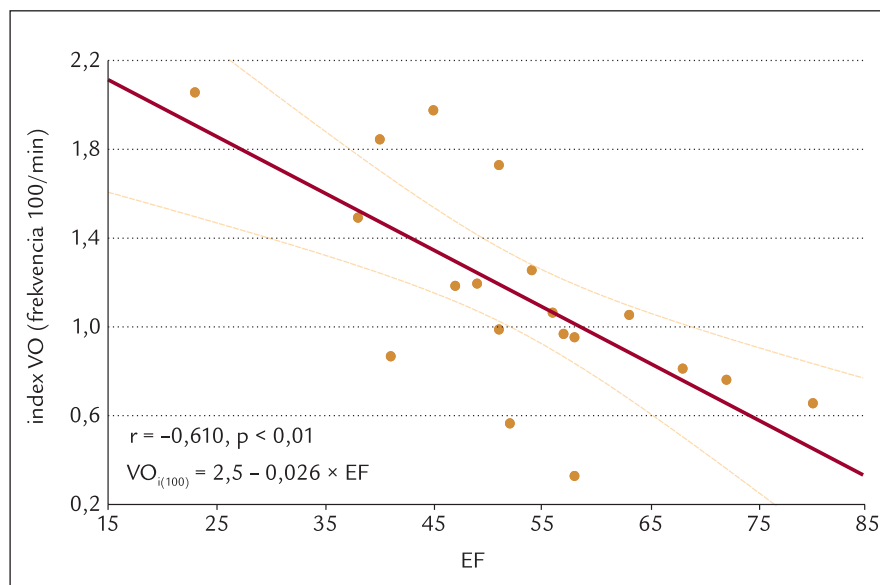
stimulácie zodpovedali zmenám hodnôt MO (tab. 2). Analýza indexov VO_i a MO_i ukázala štatisticky významnú negatívnu koreláciu medzi uvedenými indexami na jednej strane a EF (grafy 3 a 4) a priemerom ľavej komory v systole na druhej strane. Grafy zároveň uvádzajú regresné vzťahy medzi EF a indexovanými hodnotami VO_i a MO_i . Tab. 3 zhŕňa priemerné hodnoty VO_i a MO_i pri rôznych frekvenciách stimulácie. Korelačná analýza neukázala vplyv veku, priemeru ľavej komory v diastole a priemeru LP na indexy MO_i a VO_i (tab. 4).

Diskusia

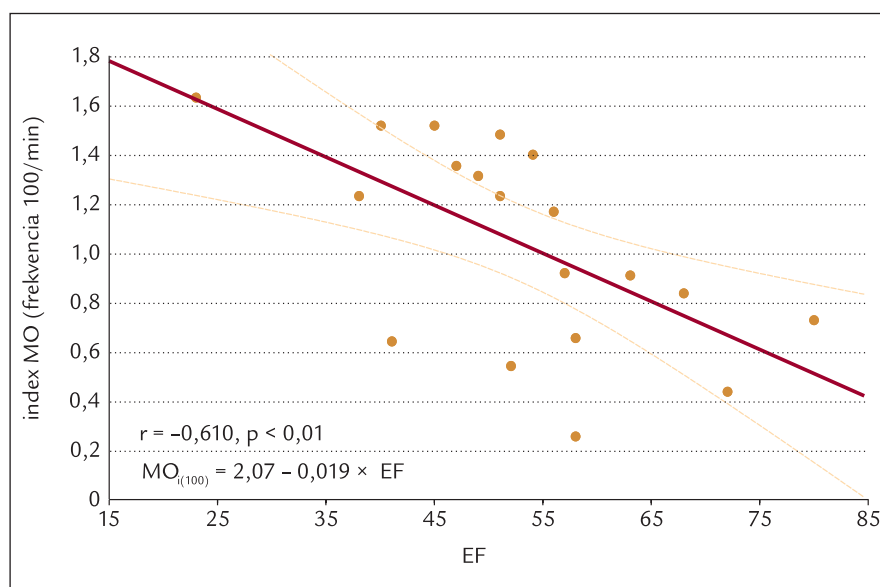
Nepravidelný srdcový rytmus, strata predsieňovej kontrakcie a neprimerane vysoká komorová odpoveď u pacientov s PF môžu značne nepriaznivo ovplyvňovať ich kardiovaskulárnu výkonnosť. Náhle zmeny dĺžky cyklu majú priamy vplyv na intrinsickú kontraktilitu srdcového svalu. Príliš krátky srdcový cyklus vedie k neúplnému zotaveniu komorového myokardu, redukcii diastolického plniaceho času a tým aj koronárneho prietoku. Pravidelný srdcový cyklus naopak umožňuje koordináciu kontrakcie myokardiálnych vlákien [15]. Zníženie EF srdcového sťahu s krátkou diastolickou fázou nie je dostatočne kompenzovaná vyššou EF, ktorá sa dosiahne pri srdcovom sťahu s dostatočnou náplňou ľavej komory [16]. Tiež strata predsieňovej kontrakcie sa podieľa na znížení srdcového výdaja predovšetkým u pacientov s poruchou diastolickej funkcie ľavej komory [17].

V literatúre sme zaznamenali niekoľko prác zaoberajúcich sa hemodynamickými a klinickými zmenami po RFCA AVN. Daoud et al [18] hodnotil srdcový výdaj u pacientov po ablácii Fickovou metódou a porovnával srdcový výdaj pri pravidelnej a nepravidelnej komorovej stimulácii pri dvoch rôznych frekvenciách stimulácie. Pri pravidelnej stimulácii zistil významné zvýšenie srdcového výdaja v priemere o 12 % bez ohľadu na frekvenciu

stimulácie. Pokles hladín natriuretických peptidov je dôležitou známku zlepšenia hemodynamických ukazovateľov [19]. Takahashi et al skúmali hladiny predsieňového a mozgového natriuretického peptidu u pacientov po RFCA AVN, pričom zistil, že v časových odstupoch 1 týždňa a 1 mesiaca došlo k ich významnému poklesu [20]. Wood et al vykonali metaanalýzu štúdií zaoberajúcich sa vplyvom RFCA AVN na toleranciu námahy, komorovú funkciu, kvalitu života a počet rehospitalizácií. Zistil, že vo všetkých štúdiách došlo ku signifikantnému zlepšeniu kvality života a znížil sa počet rehospitalizácií. Vo funkcii ľavej komory hodnotenej ejekčnou frakciou došlo ku zlepšeniu len v skupine pacientov s bazálne nízkou EF, táto sa však nezmenila alebo mierne zhoršila v skupine pacientov s bazálne normálnou ľavokomorovou funkciou [21]. Podľa údajov Severoamerického registra pacientov s RFCA AVN, ktorý zahŕňal 156 pacientov s medikamentózne refraktérnou PF, vedie ablácia AVN a implantácia kardiostimulátora k významnému zlepšeniu kvality života a ľavokomorovej funkcie. Toto zlepšenie hodnotené pomocou EF bolo najvýznamnejšie v skupine pacientov s bazálne nízkou EF [22]. Dôležitý je poznatok, že zlepšenie kvality života nezávisí priamo na zlepšení hemodynamických ukazovateľov a fyzickej výkonnosti. Flaker et al zaznamenali zlepšenie subjektívneho stavu u pacientov, u ktorých došlo ku poklesu EF po zákroku. Na zlepšení symptomatológie sa výrazne podieľa odstránenie palpitácií a čiastočne aj eliminácia potencionálneho negatívneho inotropného efektu antiarytmickej liečby [23]. U pacientov s tachykardickou kardiomyopatiou môže viesť zníženie frekvencie ku čiastočnej alebo kompletnej reverzii myopatického procesu a zvýšeniu EF [24]. Stimulácia hrotu pravej komory narúša fyziologický priebeh komorového sťahu, v dôsledku čoho vzniká jeho desynchronizácia [25–27]. Štúdia PAVE, ktorá po-



Graf 3. Hodnoty VO_i pri stimulačnej frekvencii 100/min v celom súbore pacientov. Zároveň je znázornená priamka lineárnej regresie a 95% konfidenčný interval.



Graf 4. Hodnoty MO_i pri stimulačnej frekvencii 100/min v celom súbore pacientov spolu s lineárnou regresnou priamkou a 95% konfidenčným intervalom.

rovnávala účinok rôznych typov trvalej stimulácie u pacientov po RFCA AVN, dokázala, že pacienti ktorým bol implantovaný biventrikulárny kardiostimulátor mali významne vyššiu toleranciu námahy a menej symptómov, ako pacienti so stimuláciou pravej komory [28].

Naše výsledky ukazujú, že pacienti s PF a rýchlou komorovou odpoveďou netvorí homogénnu skupinu. U pacientov v skupine I. s nízkou EF stúpa

VO pri všetkých frekvenciách stimulácie až do frekvencie 140/min, pričom maximum účinku možno badať vo frekvenčnom pásme 60–100/min. Pri ďalšom zvyšovaní frekvencie VO nerastie, ale má klesajúcu tendenciu, nie však pod bazálne hodnoty. Minútový objem stúpa alebo sa nemení pri všetkých frekvenciách okrem frekvencie 60/min, pri ktorej zvýšenie VO nestačí kompenzovať pokles MO v dôsledku výrazného poklesu frekvencie.

U týchto pacientov v dôsledku ablácie spôsobeného poklesu frekvencie a navodenia pravidelného komorového rytmu dochádza ku predĺženiu diastolickej periódy, čím sa zvýši náplň komory a tým aj koronárny prietok a kontraktilita. V skupine pacientov II. so zachovanou EF viedla rýchla komorová odpoveď pri PF k neadekvátne vysokému MO, čo môže byť z dlhotrvajúceho hľadiska pre myokard škodlivé. Zvýšenie hodnôt VO sme pozorovali len pri frekvencii stimulácie 60 a 80/min. Na rozdiel od I. skupiny pacientov so zvyšujúcou sa frekvenciou stimulácie MO vykazoval stúpajúcu tendenciu. Klinickým dôsledkom uvedených nálezov by mal byť pokles metabolických nárokov tachykardie na myokard, čo spolu s elimináciou palpitácií môže viesť k zlepšeniu klinického stavu. Podľa nášho názoru RFCA AVN je prínosom v oboch skupinách pacientov, aj keď mechanizmus zlepšenia klinického stavu je odlišný. Z našich skúseností zároveň vyplýva, že významnú úlohu v poablačnej starostlivosti má i optimalizácia komorového stimulačného režimu. Kým u pacientov s nízkou ejekčnou frakciou je vhodné naprogramovať relatívne vysokú bazálnu stimulačnú frekvenciu v blízkosti hodnoty 80/min a hornú frekvenčnú odpoveď ohraničiť hodnotou 120/min, pacienti so zachovanou funkciou ľavej komory majú väčší úžitok z nižších pokojových frekvencií v pásme 60 až 70/min, pričom maximálna srdcová frekvencia môže dosahovať aj hodnotu 140/min. Kvôli navodeniu fyziologickejšej propagácie stimulačného impulzu a zabráneniu desynchronizácie vedúcej k remodelácii komôr nie je hrotová lokalizácia komorovej elektródy optimálna, výhodnejšie je implantovať ju do oblasti komorovej prepážky alebo výtokového traktu pravej komory [29,30].

Rozširujúca sa selektívna ablácia PF v posledných rokoch zaujala dôležité miesto v nefarmakologickej liečbe PF a postupne sa stáva dominantnou liečebnou metódou medzi nefarma-

kologickými spôsobmi liečby PF. Indikácie ku katétrovej ablácii PF sa neustále rozširujú, pričom v súčasnosti závisia vo veľkej miere od skúseností a možností daného pracoviska [31]. Istou nevýhodou zostáva metodická nejednotnosť a nižšia liečebná účinnosť zákrokov v menších centrách. Cappato et al uverejnili analýzu dotazníkov zozbieraných zo 181 centier vykonávajúcich katéetrovú abláciu PF. Dokumentovali priemernú úspešnosť zákrokov 75,9 %, pričom táto kolísala medzi 62,4–91,0 % v závislosti od veľkosti centier [32]. Ablácia AV spojenia ostáva rezervovaná predovšetkým u starších pacientov s permanentnou formou PF s rýchlou komorovou odpoveďou refraktérnou na medikamentóznú liečbu, prípadne u pacientov ktorých zdravotný stav nedovoľuje selektívnu abláciu PF. Zavedenie biventrikulárnej stimulácie môže ďalej prispieť k zlepšeniu hemodynamických ukazovateľov. Nevýhodou tejto metodiky je závislosť na kardiostimulácii a pretrvávajúca potreba antikoagulačnej liečby [33]. Skúsenosť ukazuje, že eliminácia palpitácií vedúca k zlepšeniu kvality života u týchto pacientov prevažuje nad spomínanými nevýhodami.

Limitácie

Limitáciou práce je krátky časový odstup meraní od zákroku, čo nedovoľuje definitívne hodnotenie účinnosti metódy z dlhodobého hľadiska. Za menší nedostatok možno považovať zvolenú echokardiografickú metódu stanovovania ejekčnej frakcie, jej prednosťou je však vysoká reproduktibilita dát.

Záver

Naše výsledky ukazujú, že RFCA AVN je vo vybraných prípadoch prínosom u pacientov so zachovanou aj so zníženou funkciou ľavej komory, pričom mechanizmus zlepšenia klinického stavu je v oboch skupinách odlišný. Z krátkodobého hľadiska je evidentný priaznivý dopad navodenia pravidelného rytmu a poklesu komorovej

frekvencie. Na druhej strane je v literatúre málo údajov o dlhodobých účinkoch tohto spôsobu liečby, hoci sa v klinike používa už takmer štvrtstoročie. Zmeny v taktike trvalej kardiostimulácie, napríklad stimulácia komorovej prepážky, bifokálna alebo biventrikulárna stimulácia ako i naprogramovanie optimálneho stimulačného režimu by mohli značne eliminovať negatívny vplyv komorovej stimulácie. Výhodou metodiky je jej relatívna jednoduchosť, rýchle zmierňovanie symptómov, nízke riziko komplikácií, frekvenčná optimalizácia funkcie ľavej komory a predovšetkým zlepšenie kvality života. Aj keď selektívna katéetrová ablácia PF zaujíma stále významnejšiu rolu, nesporne sa aj v budúcnosti vyskytnú pacienti u ktorých bude potrebné zvažovať vhodnosť RFCA AVN s prihliadnutím na nami zistené dáta.

Literatúra

1. Chugh SS, Blackshear JL, Shen WK et al. Epidemiology and natural history of atrial fibrillation: Clinical implication. JACC 2001; 37: 371–378.
2. van der Berg MP, Hassink RJ, Tuinenburg AE et al. Quality of life in patients with paroxysmal atrial fibrillation and its predictors: importance of the autonomic nervous system. Eur Heart J 2001; 22: 247–253.
3. Špinar J, Vítovec J. Fibrilace síní. Vnitř Lék 2003; 49: 748–753.
4. Guerra PG, Lesh MD. The role of non-pharmacologic therapies for the treatment of atrial fibrillation. J Cardiovasc Electrophysiol 1999; 10: 450–460.
5. Pappone C, Rosanio S. Pulmonary vein isolation for atrial fibrillation. In: Zipes DP, Jalife J. Cardiac Electrophysiology. From cell to bedside. 4. ed. Philadelphia: Saunders 2004: 1039–1052.
6. Haissaguerre M, Hocini M, Sanders P et al. Catheter ablation of long-lasting persistent atrial fibrillation: clinical outcome and mechanisms of subsequent arrhythmias. J Cardiovasc Electrophysiol 2005; 16: 1138–1147.
7. Ouyang F, Ernst S, Chun J et al. Electrophysiological findings during ablation of persistent atrial fibrillation with electroanatomic mapping and double

Lasso catheter technique. *Circulation* 2005; 112: 3038–3048.

8. Gaynor SL, Schuessler RB, Bailey MS et al. Surgical treatment of atrial fibrillation: Predictors of late recurrence. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005; 129: 104–111.

9. Schuchert A, Boriani G, Wollmann C et al. Implantable dual-chamber defibrillator for the selective treatment of spontaneous atrial and ventricular arrhythmias: arrhythmia incidence and device performance. *Interv Card Electrophysiol* 2005; 12: 149–156.

10. Scheinman MM, Morady F, Gonzales R. Catheter induced ablation of the atrioventricular junction to control refractory supraventricular arrhythmias. *JAMA* 1982; 248: 851–855.

11. Stančák B, Pella J, Rešetár J et al. Skúsenosti s abláciou supraventrikulárnych tachydysrytmií jednosmerným a rádiofrekvenčným prúdom. *Vnitř Lék* 1996; 42: 779–783.

12. Stančák B, Mišíková S, Schroner Z et al. Faktory ovplyvňujúce vulnabilitu ľavej predsieňe pri rýchlej transezofageálnej stimulácii predsiení. *Vnitř Lék* 1994; 40: 3–8.

13. DuBois D, DuBois EF. A formula to estimate the approximate surface area if height and weight be known. *Arch Int Med* 1916; 17: 863–871.

14. Teichholz LE, Kreulen T, Herman MV et al. Problems in echocardiographic volumes determination: echocardiographic-angiographic correlation in the presence or absence of asynergy. *Am J Cardiol* 1976; 37: 7–11.

15. Brookes CI, White PA, Staples M et al. Myocardial contractility is not constant during spontaneous AF in patients. *Circulation* 1998; 98: 1762–1768.

16. Verma A, Newman D, Geist M et al. Effects of rhythm regularization and rate control in improving left ventricular func-

tion in atrial fibrillation patients undergoing atrioventricular nodal ablation. *Can J Cardiol* 2001; 17: 437–445.

17. Fuster V, Rydén LE et al. ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with atrial fibrillation. *JACC* 2001; 38: 1231–1266.

18. Daoud EG, Weiss R, Bahu M et al. Effect of an irregular ventricular rhythm on cardiac output. *Am J Cardiol* 1996; 78: 1433–1436.

19. Vuolteenaho O, Ala-Kopsala M, Ruuskoaho H. BNP as a biomarker in heart disease. *Adv Clin Chem* 2005; 40: 1–36.

20. Takahashi Y, Yoshiko I, Takahashi A et al. AV nodal ablation and pacemaker implantation improves hemodynamic function in atrial fibrillation. *PACE* 2003; 26: 1212–1217.

21. Wood MA, Brown-Mahoney C, Kay GN et al. Clinical outcomes after ablation and pacing therapy for atrial fibrillation. A meta-analysis. *Circulation* 2000; 101: 1138–1144.

22. Wood MA, Kay GN, Ellenbogen KA. The North American experience with the Ablate and Pace trial (APT) for medically refractory atrial fibrillation. *Europace* 1999; 1: 22–25.

23. Flaker GC, Blackshear JL, McBride R. Antiarrhythmic drug therapy and cardiac mortality in atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 1992; 20: 232–237.

24. Grogan M, Smith HC, Gersh BJ et al. Left ventricular dysfunction due to atrial fibrillation in patients initially believed to have idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1992; 69: 1570–1573.

25. Adomian GE, Beazell J. Myofibrillar disarray produced in normal hearts by chronic electrical pacing. *Am Heart J* 1986; 112: 79–83.

26. Karpawich PP, Rabah R, Haas JE. Altered cardiac histology following apical right ventricular pacing in patients with

congenital atrioventricular block. *PACE* 1999; 22: 1372–1377.

27. Szili-Torok T, Kimman GP, Theuns D et al. Deterioration of left ventricular function following atrioventricular node ablation and right ventricular apical pacing in patients with permanent atrial fibrillation. *Europace* 2002; 4: 61–65.

28. Doshi RN, Daoud EG, Fellows C et al. Left ventricular-based cardiac stimulation post AV nodal ablation evaluation (the PAVE study). *J Cardiovasc Electrophysiol* 2005; 16: 1160–1165.

29. Ritter O, Koller ML, Fey B et al. Progression of heart failure in right univentricular pacing compared to biventricular pacing. *Int J Cardiol* 2005; in press.

30. O'Donnel D, Nadurata V, Hamer A et al. Bifocal right ventricular cardiac resynchronization therapies in patients with unsuccessful percutaneous lateral left ventricular venous access. *Pacing Clin Electrophysiol* 2005; 28(Suppl 1): 27–30.

31. Fiala M, Chovančík J, Neuwirth R et al. Katetrizačný ablácie fibrilácie síní: nádej pro všechny výrazne symptomatické pacienty. *Kardiolog revue* 2006; 8(suppl): 28–32.

32. Cappato R, Calkins H, Chen S-A et al. Worldwide survey on the methods, efficacy, and safety of catheter ablation for human atrial fibrillation. *Circulation* 2005; 111: 1100–1105.

33. Veselka J, Bartůněk P. Prevence tromboembolie u pacientů s fibrilací síní. *Vnitř Lék* 1996; 42: 792–795.

MUDr. Silvia Mišíková

www.vusch.sk

e-mail: misikova_s@medicclub.sk

Doručeno do redakce: 28. 3. 2006

Přijato po recenzi: 9. 3. 2007

www.kardiologickeforum.cz