

UDK 616.12-085.817

ISSN 035-2899, 38(2013) br.3 p.125-128

UTICAJ POLOŽAJA PEJSMEJKER ELEKTRODE U DESNOJ KOMORI NA STABILNOST ELEKTRODE

THE EFFECT OF RIGHT VENTRICLE PACEMAKER LEAD POSITION ON LEADS STABILITY

Vladimir Mitov (1), Zoran Perišić (2), Aleksandar Jolić (1), Tomislav Kostić (2)

(1) PEJSMEJKER KABINET – ZC ZAJEČAR, (2) PEJSMEJKER CENTAR – KC NIŠ

Sažetak: Cilj ovog rada je procena da li postoji uticaj RVOT i RVA položaja komorske elektrode u pejsmejker stimulaciji, na parametre stabilnosti elektrode, u periodu praćenja od 12 meseci. Pacijenti i metodologija: ovo je prospektivna, randomizovana, studija praćenja, u trajanju od 12 meseci. Našim istraživanjem obuhvaćena su 132 konsektivna pacijenta kod kojih je implantiran permanentni antibradikardni pejsmejker, u Pejsmejker centru – Zdravstvenog centra u Zaječaru, u periodu od 2009-2011. U odnosu na položaj komorske elektrode svi pacijenti su podeljeni u dve grupe: RVA grupa - 61 pacijent, sa komorskom elektrodom u vrhu desne komore; RVOT grupa -71 pacijent, sa komorskom elektrodom u izlaznom traktu desne komore. Rezultati: na uključivanju u studiju, grupe se nisu razlikovale u distribuciji po polu, godinama starosti, BMI, odnosu broja implantacija VVI to DDD pejsmejкера, između impendance, senzinga, praga stimulacije na pretkomorskoj elektrodi, kao i u dužini rendgenskopije. Jedina razlika između grupa uočena je u impendancama, senzingu i pragu stimulacije, kod komorske elektrode. Analizom stabilnosti komorskih elektroda dobijeno je da su se impendancice nakon 12 meseci praćenja značajno smanjile u obe grupe. Senzing R je ostao nepromenjen u obe grupe. Prag stimulacije je ostao isti u RVA grupi i statistički značajno viši u RVOT ($p<0.001$) grupi. Zaključak: pozicioniranje komorske elektrode u RVOT nije zahtevalo dodatno vreme rendgenskopije. Akutni parametri na implantaciji razlikovali su se samo zbog korišćenja elektroda sa aktivnom fiksacijom u RVOT grupi. Nakon 12 meseci praćenja i analizom parametara stabilnosti elektrode, našli smo da je elektroda u RVOT podjednako pouzdana kao i kod implantacije u vrhu desne komore.

Ključne reči: RVA, RVOT, pejsmejker stimulacija, stabilnost elektrode

Summary: The aim of the study is an assessment of difference of RVOT and RVA lead position in pacemaker stimulation, on leads stability parameters, in a 12 month follow up period. Patients and Methods: This was a prospective, randomized, follow up study, which lasted for 12 months. Our research enveloped 132 consecutive patients who were implanted with permanent antibradycardiac pacemaker – at the Pacemaker Centre of the Health Care Centre, Zaječar during the period 2009-2011. Regarding the right ventricle lead position the pts were divided into two groups: RVA group - 61 pts, with right ventricle apex lead position; RVOT group -71 pts, with right ventricle outflow tract lead position. Results: on study enrollment there was no group difference in the distribution of sex, age, BMI, VVI to DDD pacemaker implantation ratio and atrial impedance, sensing, threshold and radiology duration, judged by the above mentioned tests. The only difference between groups was in ventricular impedance, sensing and threshold. The stability analysis of ventricle electrodes gave the conclusion that the electrodes impedance after the 12 month follow up was significantly lower in both groups as compared to the beginning. Both groups had the same R wave sensing. Threshold remained the same in RVA, and was statistically higher in RVOT group ($p<0.001$). Conclusion: RVOT lead positioning did not require additional fluoroscopy time. Acute parameters on implantation differed only due to active fixation lead being used in RVOT group. After a 12 month follow up and analyzing of stability parameters, we found that the RVOT position was equally reliable as the RVA position.

Keywords: RVA, RVOT, pacemaker stimulation, Leads stability

UVOD

Standarni položaj pejsmejker elektrode i stimulacija miokarda iz vrha desne komore, *Right Ventricle Apex* (RVA), karakteriše se produženim transeptalnim i intraventrikularnim sprovođenjem impulsa, i QRS kompleksima koji su najmanje

dvostruko širi u odnosu na normalno sprovođenje. [1] Pejsmejker stimulacija iz izlaznog trakta desne komore, *Right Ventricle Outflow Tract* (RVOT), ima brže sprovođenje impulsa i, samim tim, aktivaciju komora, od septuma ka ostalim delovima leve komore, a, time, i manji stepen disinhronije i

Adresa autora: Vladimir Mitov, Pejsmejker kabinet, Kardiologija, ZC Zaječar, Rasadnička bb, 19000 Zaječar, Srbija;
E-mail: mitov@ptt.rs
Rad primljen: 7. 11. 2013. Rad prihvaćen: 10. 11. 2013. Elektronska verzija objavljena: 30.12.2013.
www.tmg.org.rs

uže QRS komplekse. [2-4] Međutim, kod pozicioniranja komorske elektrode problem je u identifikaciji RVOT, i pored korišćenja rendenskopije u više pravaca i praćenja morfologije QRS na EKG. [5,6] Na osnovu rezultata dosadašnjih multicentričnih randomizovanih studija, jasna je korist od pejsmejker stimulacije sa alternativnih mesta [7], ali ostaje pitanje pouzdanosti i dugoročne stabilnosti RVOT položaja elektrode.

Cilj ovog rada je procena da li postoji uticaj RVOT i RVA položaja komorske elektrode u pejsmejker stimulaciji na parametre stabilnosti elektrode u periodu praćenja od 12 meseci.

PACIJENTI I METODOLOGIJA

Ovo je prospektivna, randomizovana, studija praćenja, u trajanju od 12 meseci.

Našim istraživanjem obuhvaćena su 132 konsekutivna pacijenta kod kojih je implantiran permanentni antibradikardni pejsmejker, u Pejsmejker centru – Zdravstvenog centra u Zaječaru, u periodu 2009-2011. Korišćeni su VVI pejsmejkeri SJM Verity ADx XL SR 5156, i DDD Medtronic Sensia SEDR01. U odnosu na položaj komorske elektrode svi pacijenti su podeljeni u dve grupe: RVA grupa – 61 pts, sa komorskom elektrodom u vrhu desne komore. RVOT grupa – 71 pts, sa komorskom elektrodom u izlaznom traktu desne ko-

more. Kod pts u RVA grupi, korišćene su komorske elektrode Medtronic 4074-58, sa pasivnom fiksacijom. Kod pts u RVOT grupi, korišćene su komorske elektrode SJM Tendril 188TC/58, sa aktivnom fiksacijom. Kod svih pts sa DDD pejsmejkerima, korišćene su pretkomorske Medtronic 4592-53 "J" elektrode sa pasivnom fiksacijom.

Parametari stabilnosti elektrode (impedanca, *threshold*, *sensing*) procenjivani su na samoj implantaciji, kao i na kontrolama pejsmejкера.

Statistička analiza: korišćene su analitičke i deskriptivne statističke metode: apsolutni i relativni brojevi, mere centralne tendence (aritmetička sredina), deskriptivni parametri (SD). Parametrijski testovi: t-test, ANOVA, za ponovljena merenja. Neparametrijski testovi: Hi kvadrat test, McNemar test.

REZULTATI

Na uključivanju u studiju, grupe se nisu razlikovale u distribuciji po polu, godinama starosti, BMI (*body mass index*), odnosu broja implantacija VVI to DDD pejsmejкера, kao i između impedance, *sensinga*, praga stimulacije na pretkomorskoj elektrodi, kao i dužini rendgen skopije. Jedina razlika između grupa uočena je u impedancama, *senzingu* i pragu stimulacije kod komorske elektrode (Tabla 1).

Tabela 1. Upoređivanje RVA i RVOT grupa na uključivanju u studiju. BMI (Body Mass Index), QRSs – trajanje QRS kod intrinzing ritma (*sensing*), QRS_p – trajanje QRS kod pejsmejker stimulacije, V – Ventricle, A – Atrial.

Bazični parametri	RVA grupa N=61	RVOT grupa N=71	Statistička značajnost
Muškarci	43 (70.50%)	46 (64.78%)	p=0.48
Žene	18 (29.50%)	25 (35.22%)	
Godine starosti	72.72±9.40	72.69±8.66	p=0.98
BMI	26.47±4.48	27.09±4.33	p=0.42
Redgenskopija (min)	3.31±2.53	3.39±2.13	p=0.39
VVIR	26 (42.62%)	35 (49.29%)	p=0.44
DDDR	35 (57.38%)	36 (50.71%)	
V-Impedanca	688.73±197.05	611.01±236.14	p=0.002
V-Prag stimulacije	0.45±0.28	0.68±0.38	p<0.001
V-Sensing	3.27±4.04	5.46±4.51	p<0.001
A-Impedanca	503.88±138.90	488.37±98.35	p=0.98
A-Prag stimulacije	0.60±0.29	0.50±0.25	p=0.11
A-Sensing	2.44±1.65	2.78±1.91	p=0.67

Analizom stabilnosti komorskih elektroda dobijeno je da su se impedance nakon 12 meseci praćenja značajno smanjile u obe grupe (Tabla 2). Nije bilo uticaja grupe na vrednost impedance (p=0.44).

Sensing R je ostao nepromenjen u obe grupe (Table 2). Položaj elektrode nije uticao na vrednost *sensinga* R talasa (p=0.29).

Prag stimulacije je ostao isti u RVA grupi i statistički značajno veći u RVOT (p<0.001) grupi (Table 2). Prag stimulacije je zavisio od položaja elektrode (p<0.001).

Analizom stabilnosti pretkomorskih elektroda dobijeno je da su impedance, prag stimulacije i *sensing* P ostali nepromenjeni u obe grupe u periodu praćenja od 12 meseci (Tabla 2).

Tabela 2. Upoređivanje parametara programiranja pejsmejкера nakon 1. i 12. meseca od implantacije u RVOT i RVA grupama.

Parametri	RVA grupa n-61		Statistička značajnost	RVOT grupa n-71		Statistička značajnost
	1. mesec	12. mesec		1. mesec	12. mesec	
V-Impedanca	624.28±147.71	584.79±132.56	p=0.01	536.40±191.87	480.58±139.99	p=0.001
V-Prag stimulacije	0.55±0.25	0.50±0.29	p=0.61	0.66±0.79	0.72±0.34	p<0.001
V-Sensing	10.42±6.26	10.09±6.56	p=0.63	8.07±3.87	8.77±5.30	p=0.29
A-Impedanca	576.93±75.31	567.07±48.02	p=0.45	575.15±82.67	573.41±70.66	p=0.88
A-Prag stimulacije	0.66±0.39	0.54±0.32	p=0.11	0.50±0.25	0.60±0.37	p=0.40
A-Sensing	2.59±1.90	2.20±1.54	p=0.98	3.04±2.19	2.97±1.88	p=0.89

DISKUSIJA

Našim istraživanjem praćeni su pacijenti sa različitim položajem komorske elektrode u pejsmejker stimulaciji, upoređujući uticaj položaja elektrode na stabilnost u periodu od 12 meseci u realnom životu.

RVOT predstavlja trapezoidni prostor između trikuspidalne i plućne valvule, ograničen slobodnim zidom desne komore, napred, a gornjim delom interventrikularnog septuma, pozadi. [2-4, 8] U letaraturi se često pod RVOT-om podrazumeva pravi izlazni trakt sa opisanim delovima, ali i srednje partije septuma, a nekada i regija oko vrha. Upravo ova konfuznost dovela je do novog termina, pejsmejker stimulacija van vrha desne komore. [5]

Barat (Bharat) i saradnici [4] procenjivali su da li je za pozicioniranje elektrode u RVOT potrebno dodatno vreme rendgen skopije, u odnosu na RVA. Dobili su da se nije razlikovalo potrebno vreme za pozicioniranje elektrode, od 8.95 minuta za RVOT i 9.37 min za RVA. U našoj analizi dužina rendgenskopije se takođe nije razlikovala, od 3.39 minuta u RVOT grupi i 3.26 minuta u RVA grupi (p=0.39). Međutim, bilo je potrebno više vremena za intervenciju u RVOT grupi u odnosu na RVA, ali ne na račun dužine RTG skopije. Isti autori [4] su analizirani i parametre stabilnosti elektrode na implantaciji, i dobili su da je izmerena vrednost *threshold*-a u RVOT grupi bila značajno viša u odnosu na RVA grupu. Impedanca i senzing u RVOT grupi nisu se razlikovali od impedance i senzinga u RVA grupi. I u drugom radu, analizom parametra komorske elektrode u RVOT i RVA, na implantaciji, nađeno je da su parametri senzinga bili slični u obe grupe, ali da je prag stimulacije bio značajno viši u RVOT grupi, na implantaciji. [9]

U našoj analizi dobijene vrednosti na implantaciji bile su praktično iste kao i u drugim studijama. Položaj komorske elektrode uticao je na prag stimulacije koji je bio značajno viši u RVOT

odnosu na prag stimulacije u RVA grupi. Međutim, značajno su se razlikovale i vrednosti impedanca i senzing R zupca. Ovo je posledica korišćenja elektroda sa aktivnom fiksacijom u RVOT. To potvrđuje i činjenica da nema razlike u merenim parametrima na atrijalnim elektrodama, koje su u obe grupe bile sa pasivnom fiksacijom.

Dugoročno praćenje pacijenata sa komorskom elektrodom u RVOT poziciji, pokazalo je da je elektroda bila stabilna nakon jedne godine [10], i nakon devet godina [11]. Kristijansen (Kristiansen) i saradnici pratili su pacijente sa CRT kod kojih je elektroda u desnoj komori pozicionirana u RVOT ili RVA. Parametri stabilnosti elektrode nisu se razlikovali između grupa nakon 2 godine praćenja. [12] Analizom podataka iz 20 randomizovanih studija, na 1114 pacijenata, zaključeno je da RVOT položaj elektrode pokazuje iste karakteristike stabilnosti u dužem praćenju, kao i RVA. [13] Da je stimulacija iz izlaznog trakta desne komore pouzdana, pokazuju i rezultati višegodišnjeg praćenja praga stimulacije koji se nije razlikovao od stimulacije iz vrha desne komore. [10, 14-16]

U našoj studiji, nakon godinu dana praćenja, impedanca se podjednako promenila u obe grupe, što se objašnjava maturacijom elektrode, i nije bilo uticaja grupe na promenu vrednosti impedance (p=0.44). Senzing R zupca nakon godinu dana nije se značajno promenio u obe grupe. *Threshold* je ostao isti nakon godinu dana u RVA grupi. Međutim, prosečna izmerena vrednost *threshold*-a na komorskoj elektrodi u RVOT grupi je iznosila 0.72 V, što je bilo statistički značajno više u odnosu na početne vrednosti, i zavisio je od položaja komorske elektrode (p<0.001). Međutim, i pored značajnog porasta *threshold*-a u RVOT grupi, i dalje je u opsegu normalnih vrednosti i nema klinički značaj ili uticaj na povećanje potrošnje baterije.

Analizom stabilnosti pretkomorskih elektroda nije bilo značajne promene merenih vred-

nosti impedance, senzinga P talasa i *threshold-a*, nakon 12 meseci od implantacije.

ZAKLJUČCI

Pozicioniranje komorske elektrode u RVOT nije zahtevalo dodatno vreme rendgen skopije. Akutni parametri na implantaciji razlikovali su se samo zbog korišćenja elektroda sa aktivnom fiksacijom u RVOT grupi. Nakon 12 meseci praćenja i analizom parametara stabilnosti elektrode, našli smo da je elektroda u RVOT podjednako pouzdana kao i kod implantacije u vrhu desne komore.

LITERATURA

1. Prinzen FW, Strik M, Regoli F, Auricchio A. Basic Physiology and hemodynamics of Cardiac Pacing. In: Ellenbogen KA KGLCWBL, ed. Clinical Cardiac Pacing, Defibrillation, and Resynchronization Therapy. Philadelphia. Elsevier Saunders. Fourth edition., 2011:203-233.
2. Sweeney MO, Prinzen W. Ventricular Pump Function and Pacing -Physiological and Clinical Integration. Circ Arrhythmia Electrophysiol 2008;1:127-39.
3. Lewicka-Nowak E, Dabrowska-Kugacka A, Tybura S, et al. Right ventricular apex versus right ventricular outflow tract pacing: prospective, randomised, long term clinical and echocardiographic evaluation. Kardiol Pol 2006;10:1082-91.
4. Bharat V, Prakash B, Das NK. RVOT Pacing versus RV Apical Pacing: Implantation Experience and ECG Characteristics. McGill CME 2009:1-7.
5. Lieberman R, Grenz D, Mond HG, et al. Selective site pacing: Defining and reaching the selective site. PACE 2004;27:883-6.
6. Margulescu AD, Suran BM, Rimbas RC, et al. Accuracy of fluoroscopic and electrocardiographic criteria for pacemaker lead implantation by comparison with three-dimensional echocardiography. J Am Soc Echocardiogr 2012;25:796-803.
7. Schmidt M, Rittger, Marschang H, et al. Left ventricular dyssynchrony from right ventricular pacing depends on intraventricular conduction pattern in intrinsic rhythm. European Journal of Echocardiography 2009;6:776-83.
8. Syed FF, Hayes DL, Friedman PA. Hemodynamics of Cardiac Pacing: Optimization and Programming to Enhance Cardiac Function. In: Hayes DL., ed. Cardiac Pacing, Defibrillation and Resynchronization, THIRD EDITION ed: A John Wiley & Sons, Ltd., Publication., 2013:41-91.
9. Deng XQ, Cai L, Tang J, et al. Safety and efficiency of pacing at right ventricular outflow tract versus at ventricular cardiac apex. N Engl J Med 2008;36:726-8.
10. Vlay SC. Right Ventricular Outflow tract Pacing: Practical and Beneficial. A 9-Year Evidence of 460 Consecutive Implants. Pacing and Clinical Electrophysiology 2006;10:1055-62.
11. Victor F, Mabo P, ansour H, et al. A randomized comparison of permanent septal versus apical right ventricular pacing: short term results. J Cardiovasc Electrophysiol 2006;17:238-42.
12. Kristiansen HM, Hovstad T, Vollen G, et al. Right Ventricular Pacing and Sensing Function in High Posterior Septal and Apical Lead Placement in Cardiac Resynchronization Therapy. Indian Pacing and Electrophysiology Journal 2012;12:4-14.
13. Weizong W, Zhongsu W, Yujiao Z, et al. Effects of Right Ventricular Nonapical Pacing on Cardiac Function: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Pacing and Clinical Electrophysiology 2013; Article published online:25 feb 2013.doi:10.1111/pace.12112.
14. Medi C, Mond HG. Right ventricular outflow tract septal pacing: long-term follow-up of ventricular lead performance. Pacing Clin Electrophysiol 2009;2:172-6.
15. Kypta A, Steinwender C, Kammler J, et al. Long-term outcomes in patients with atrioventricular block undergoing septal ventricular lead implantation compared with standard apical pacing. European Heart Journal 2008;10:574-9.
16. Mitov V, Jolić A. Analiza parametara implantacije ventrikularne elektrode u izlazni trakt desne komore vs. u vrh desne komore. Srce i krvni sudovi 2011;1:86.