

Morfologia zatoki wieńcowej — badania z zastosowaniem echokardiografii wewnątrzsercowej

Coronary sinus morphology — the intracardiac echocardiography study

Leszek Markuszewski¹, Marcin Rosiak¹, Andrzej Bissinger¹, Włodzimierz Grabowicz¹,
Tomasz Grycewicz¹, Dariusz Michałkiewicz², Wojciech Marciniak³ i Jerzy Adamus³

¹Klinika Kardiologii Interwencyjnej, Kardiodiabetologii i Rehabilitacji Kardiologicznej

I Katedry Kardiologii i Kardiochirurgii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

²Klinika Chorób Wewnętrznych i Kardiologii Centralnego Szpitala Weteranów w Warszawie

³Klinika Kardiologii Centralnego Szpitala Weteranów w Warszawie

Abstract

Background: Coronary sinus ostium (CSo) compose the base of triangle of Koch. Radiofrequency ablation of AV nodal reentrant tachycardia (AVNRT) by the slow pathway approach is accomplished in the triangle of Koch. Aim of the study: To compare the CSo size by 2-D intracardiac echocardiography (ICE) in patients with AVNRT, AV reentrant tachycardia (AVRT) and control subjects.

Material and methods: Fourteen AVNRT patients (aged 41.2 ± 11.3 years), 11 AVRT patients (aged 45.8 ± 13.2 years), control subjects — 16 pacemaker patients (aged 57.8 ± 17.8 years). Phased array ICE was used to measure CSo area and its longitudinal diameter.

Results: Area (Me: 126.5 vs. 100.5 vs. 104 mm²). Longitudinal diameter (mean \pm SD: 20.7 ± 7.3 vs. 16.3 ± 4.4 vs. 17.1 ± 5.2 mm). CSo area in AVNRT patients was significantly larger than in AVRT patients ($p = 0.01$) and control subjects ($p = 0.04$). CSo longitudinal diameter in AVNRT patients was significantly greater than in AVRT patients ($p = 0.03$). No significant correlation ($\tau_{Kendall}$) was found between CSo area and: age, sex, BSA, max. AH interval.

Conclusions: AVNRT patients appear to have larger CSo compared to patients without AVNRT. The difference in proximal CS morphology could be associated with dual AV nodal physiology. (Folia Cardiol. 2006; 13: 218–222)

intracardiac echocardiography, coronary sinus, atrio-ventricular nodal reentrant tachycardia

Adres do korespondencji: Dr med. Marcin Rosiak
Klinika Kardiologii Interwencyjnej, Kardiodiabetologii
i Rehabilitacji Kardiologicznej
I Katedra Kardiologii i Kardiochirurgii UM
Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 2 im. WAM
— Centralny Szpital Weteranów
ul. Żeromskiego 113, 90–549 Łódź
tel. (0 42) 639 35 63, e-mail: rosiak.m@wp.pl
Nadesłano: 18.10.2005 r. Przyjęto do druku: 16.03.2006 r.

Wstęp

Echokardiografia wewnątrzsercowa (ICE, *intracardiac echocardiography*) umożliwia okołozabiegową wizualizację struktur serca w trakcie zabiegów ablacji arytmii prądem o częstotliwości radiowej (RF, *radiofrequency*). Jednym z anatomicznych punktów referencyjnych w trakcie zabiegów

ablacji RF pacjentów z nawrotnymi częstoskurczami w łączy przedsionkowo-komorowym (AVNRT, *atrio-ventricular nodal reentrant tachycardia*) jest ujście zatoki wieńcowej (CSo, *coronary sinus ostium*). Stanowi ono podstawę tzw. trójkąta Kocha, w obrębie którego przebiega droga wolna węzła przedsionkowo-komorowego będąca celem aplikacji prądu RF w trakcie ablacji [1, 2]. Zaobserwowano, że u pacjentów z AVNRT lokalizacja CSo oraz jego kaniulacja są łatwiejsze niż u chorych z innymi rodzajami arytmii [3, 4].

Celem niniejszej pracy jest porównanie wielkości zatoki wieńcowej przy zastosowaniu ICE u pacjentów z AVNRT, u chorych z częstoskurczami nawrotnymi na podłożu drogi dodatkowej przedsionkowo-komorowej (AVRT, *atrio-ventricular reentrant tachycardia*) oraz u osób bez wywiadu tachyarytmii nadkomorowych.

Materiał i metody

Badana grupa

Badaniem objęto 41 pacjentów poddanych zabiegom elektroterapii w Klinice Kardiologii Interwencyjnej i Kardiodiabetologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi w latach 2004–2005. U 25 pacjentów wykonano inwazyjne badanie elektrofizjologiczne oraz ablację prądem RF pod kontrolą ICE. U 14 osób rozpoznano typowe (*slow-fast*) AVNRT (średni wiek chorych wynosił $41,2 \pm 11,3$ roku, przedział wiekowy 24–57 lat). U 11 pacjentów rozpoznano AVRT, w tym u 5 chorych były to antydromowe AVRT — jawny zespół Wolfa-Parkinsona-White'a (WPW), a u 6 pacjentów ortodomowe AVRT — utajony zespół WPW (średni wiek chorych wynosił $45,8 \pm 13,2$ roku, przedział wiekowy 27–66 lat). U żadnego pacjenta z AVRT nie stwierdzono obecności drogi wolnej węzła przedsionkowo-komorowego, ani nie rejestrowano ech węzłowych.

Grupę kontrolną stanowiło 16 pacjentów poddanych zabiegowi implantacji układu stymulującego

z użyciem ICE w ramach innego badania, na co uzyskano zgodę Komisji Bioetyki UM w Łodzi (RNN/260/04/KB). U 9 pacjentów z grupy kontrolnej wszczepiono układ stymulujący z powodu zespołu chorego węzła zatokowego oraz u 7 chorych z powodu zaburzeń przewodzenia przedsionkowo-komorowego. U pacjentów z zespołem chorego węzła zatokowego powodem wszczęcia układu stymulującego była istotna bradykardia zatokowa lub blok zatokowo-predsionkowy. U żadnej osoby z grupy kontrolnej nie występowały w wywiadzie tachyarytmie nadkomorowe.

Porównywane grupy pacjentów nie różniły się pod względem płci i powierzchni ciała (BSA, *body surface area*). Osoby w grupie kontrolnej były starsze niż pozostali badani (tab. 1).

Opis zabiegów

W zależności od rodzaju podstawowej procedury, poprzez żyły udowe i żyłę szyjną wewnętrzną prawą do jam serca wprowadzano elektrofizjologiczne elektrody diagnostyczne i elektrodę ablacyjną. U pacjentów z grupy kontrolnej poprzez żyłę podobojczykową lewą wprowadzano elektrody do stałej stymulacji serca. Poprzez nakłucie żyły udowej lewej, pod kontrolą skopii RTG, do prawego przedsionka wprowadzono głowicę ICE o średnicy 10 F (Siemens, Acuson AcuNav Corp., Mountain View, CA, Stany Zjednoczone). Po ustabilizowaniu głowicy uzyskano obrazy odpowiadające strukturom lewego przedsionka, przegrody międzyprzedsionkowej i aorty.

Pole powierzchni ujścia CSo obliczano, korzystając ze wzoru: $\text{wymiar podłużny} \times \text{wymiar poprzeczny} \times \pi \times 1/4$. Na rycinie 1 przedstawiono przykład pomiaru wymiaru podłużnego CSo.

Analiza statystyczna

Zmienne ciągłe przedstawiono jako średnie (śr.) \pm odchylenia standardowe (SD, *standard deviation*) i porównywano, stosując test *t*-Studenta dla

Tabela 1. Charakterystyka kliniczna porównywanych grup. Dane przedstawiono jako wartości średnie \pm SD; jeżeli nie podano inaczej, oznacza to brak istotności statystycznej ($p = \text{NS}$)

Table 1. Baseline characteristics of study participants. Variables are presented as mean \pm SD; if not stated otherwise, lack of statistical significance ($p = \text{NS}$)

	AVNRT (n = 14)	AVRT (n = 11)	Grupa kontrolna (n = 16)	p
Wiek (lata)	$41,2 \pm 11,3$	$45,8 \pm 13,2$	$57,8 \pm 17,8$	$-0,032^{\text{a}}$; $-0,04^{\text{b}}$
Płeć: M/K	6/8	5/6	6/10	NS
Powierzchnia ciała [m ²]	$1,83 \pm 0,21$	$1,86 \pm 0,18$	$1,91 \pm 0,21$	NS

^aAVNRT vs. grupa kontrolna; ^bAVRT vs. grupa kontrolna; M — mężczyźni; K — kobiety



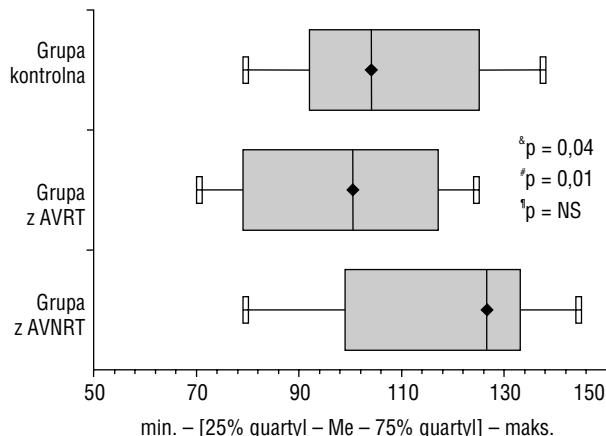
Rycina 1. Obraz ICE ujścia zatoki wieńcowej; wymiar podłużny (2,1 cm). CS — ujście zatoki wieńcowej

Figure 1. Coronary sinus ostium in ICE; longitudinal diameter (2.1 cm). CS — coronary sinus ostium

zmiennych niesparowanych. W celu zbadania, czy rozkład zmiennych jest normalny, wykorzystano test W Shapiro-Wilka. W przypadku niestwierdzenia rozkładu normalnego stosowano test Manna-Whitneya. Wówczas dane przedstawiono jako mediany (Me) oraz 25–75% kwartyle. W analizie korelacji stosowano test rang Kendalla ($\tau_{Kendall}$). Wartość $p < 0,05$ przyjęto jako istotną statystycznie. Wszystkie stosowane testy były dwubiegunowe.

Wyniki

Porównywane grupy pacjentów nie różniły się w sposób istotny rozkładem płci ani średnim BSA. Pacjenci z grupy kontrolnej byli starsi niż chorzy z AVNRT ($p = 0,032$) oraz osoby z AVRT ($p = 0,04$). Stwierdzono, że u pacjentów z AVNRT CSo ma istotnie większe pole powierzchni niż u osób z AVRT (126,5 vs. 100,5 mm²; $p = 0,01$), a także w porównaniu z pacjentami z grupy kontrolnej (126,5 vs. 104 mm²; $p = 0,04$) (tab. 2, ryc. 2). Należy



Rycina 2. Porównanie pola powierzchni ujścia zatoki wieńcowej [mm²] w porównywanych grupach; #AVNRT vs. AVRT; *AVNRT vs. grupa kontrolna; †AVRT vs. grupa kontrolna

Figure 2. Coronary sinus ostium area [mm²] comparison in studied groups; #AVNRT vs. AVRT; *AVNRT vs. Control; †AVRT vs. Control

podkreślić, że minimalne pole powierzchni CSo stwierdzone u pacjenta z AVNRT wynosiło 102 mm², czyli było większe niż średnia u pacjentów z AVRT (100,5 mm²) oraz zbliżone do średniej u pacjentów z grupy kontrolnej (104 mm²). U chorych z AVNRT wykazano istotnie dłuższy wymiar podłużny CSo niż u pacjentów z AVRT (20,7 vs. 16,3 mm; $p = 0,03$), natomiast u pacjentów z grupy kontrolnej wymiary te były zbliżone (20,7 vs. 17,1 mm; $p = NS$).

W analizie jednoczynnikowej pole powierzchni ujścia CSo nie korelowało w sposób istotny z płcią, wiekiem, BSA ani maksymalnym odstępem AH (*atrium-His*) (tab. 3).

Dyskusja

Na różnice w wielkości CSo u pacjentów z różnymi rodzajami tachyarytmii nadkomorowych

Tabela 2. Wymiary ujścia zatoki wieńcowej w porównywanych grupach. Dane przedstawiono jako: Me (25–75% kwartyle) lub jako $\bar{x} \pm SD$; jeżeli nie podano inaczej, oznacza to brak istotności statystycznej ($p = NS$)

Table 2. Coronary sinus ostium size in studied groups. Variables are presented as: Me (25–75% quartile) or as mean \pm SD. If not stated otherwise, lack of statistical significance ($p = NS$)

	AVNRT (n = 14)	AVRT (n = 11)	Grupa kontrolna (n = 16)	p
P _{CSo} [mm ²]	126,5 (102–132,75)	100,5 (81,5–116,5)	104 (92–125)	–0,01 [#] ; –0,04 [†] ; NS [†]
l _{CSo} [mm]	20,7 \pm 7,3	16,3 \pm 4,4	17,1 \pm 5,2	0,03 [#] ; NS [†] ; [†]

P_{CSo} (*coronary sinus ostium surface*) — pole powierzchni ujścia zatoki wieńcowej; l_{CSo} (*coronary sinus ostium longitudinal diameter*) — wymiar podłużny ujścia zatoki wieńcowej; [#]AVNRT vs. AVRT; [†]AVNRT vs. grupa kontrolna; [†]AVRT vs. grupa kontrolna

Tabela 3. Analiza korelacji: powierzchnia ujścia zatoki wieńcowej a wybrane parametry**Table 3.** Correlation analysis: coronary sinus ostium area and selected parameters

	Współczynnik korelacji rang Kendalla	p
Płeć	0,20	0,31
Wiek	0,11	0,36
Powierzchnia ciała	-0,21	0,18
Maks. odstęp AH	0,19	0,21

wskazywały wyniki badań z zastosowaniem wizualizacji angiograficznej. Doig i wsp. [4] stwierdzili większy wymiar ujścia CSo u pacjentów z AVNRT w porównaniu z chorymi z innymi nadkomorowymi zaburzeniami rytmu ($12,2 \pm 2$ mm *vs.* $8,5 \pm 1,5$ mm; $p < 0,05$). Weiss i wsp. [5], wykonując wsteczną angiografię układu żylnego serca, zaobserwowali większe zróżnicowanie anatomiczne CSo u chorych z AVRT, przejawiające się m.in. znaczną uchyłkowością CSo. Wyników tych nie potwierdzili inni autorzy [6]. Rozbieżne rezultaty przytoczonych prac mogły wynikać z niedoskonałości metody badawczej — wstecznej angiografii żyłnej. Wyplukiwanie środka kontrastowego z ujścia CSo oraz stosowanie prawoskośnych (RAO, *right anterior oblique*) i lewoskośnych (LAO, *left anterior oblique*) projekcji radiologicznych mogło prowadzić do niedoszacowania wymiarów.

Powstanie i rozwój ICE umożliwiło uzyskanie śródzbiegowych obrazów przedsionków i przegrody międzyprzedsionkowej, w tym również określenia wymiarów CSo. DeLurgio i wsp. [7] do oceny CSo stosowali rotującą głowicę mechaniczną ICE pracującą w częstotliwości 12,5 MHz i nie wykazali różnicy w wielkości ujścia CSo w badanych grupach pacjentów z nadkomorowymi zaburzeniami rytmu. Okumara i wsp. [8] wykorzystywali cienką (3,2 F) rotującą głowicę śródnaczyniową o częstotliwości 20 MHz. Autorzy, stosując śródoperacyjne pomiary 2-D oraz późniejszą rekonstrukcję 3-D, stwierdzili, że ujście CSo osób z AVNRT jest wyraźnie większe niż u pacjentów z utajonym zespołem WPW (112 mm² *vs.* 71 mm²; $p < 0,05$).

Streszczenie

Wstęp: *Ujście zatoki wieńcowej (CSo) stanowi podstawę tzw. trójkąta Kocha, w którego obrębie przebiega droga wolna węzła przedsionkowo-komorowego, będąca celem aplikacji prądu o częstotliwości radiowej w trakcie ablacji. Celem pracy było porównanie wielkości CSo*

W niniejszej pracy wykorzystano ICE z głowicą sektorową pracującą z częstotliwością 5,5–10 MHz. Niniejsze badanie jest pierwszym, w którym zastosowano sektorową ICE do porównania rozmiarów CSo u pacjentów z nawrotnymi częstoskurczami (AVNRT/AVRT) oraz u osób bez wywiadu tachyarytmii nadkomorowych. Podobnie jak Okumara i wsp. [8] autorzy niniejszej pracy stwierdzili większe pole powierzchni ujścia CSo u pacjentów z AVNRT niż w grupie chorych z AVRT oraz w porównaniu z grupą kontrolną. Średni wymiar pola powierzchni ujścia CSo w grupie z AVNRT był w niniejszym badaniu większy ($126,5$ mm²) niż w pracy Okumary i wsp. ($112,1$ mm²).

Stwierdzono również istotne różnice w wymiarze poprzecznym ujścia CSo.

Średnia wartość wymiaru podłużnego CSo u badanych pacjentów z AVNRT wynosiła 20,7 mm. Była więc większa niż wymiary uzyskane w poprzednich badaniach, zarówno tych z zastosowaniem ICE — DeLurgio i wsp. [7] (18 mm) oraz Okumara i wsp. [8] (14,8 mm), jak i wykorzystujących metody angiograficzne — Doig i wsp. [4] (12 mm) oraz Hummel i wsp. [6] (11 mm). Podobnie jak inni autorzy [8] również autorzy niniejszej pracy nie stwierdzili, aby wymiary CSo korelowały z wiekiem, płcią, BSA czy maksymalnym odstępem AH. Wydaje się zatem, iż różnice w średnim wieku pacjentów porównywanych grup (grupa kontrolna — najstarsi pacjenci) nie powinny wpływać na uzyskane wyniki.

Ograniczeniem niniejszego badania, a także wcześniejszych prac jest stosunkowo niewielka liczebność badanych i porównywanych grup. W trakcie obliczeń pola powierzchni CSo przyjęto, że ma ono kształt elipsy, co mogło prowadzić do niewielkich błędów.

Wnioski

U pacjentów z AVNRT stwierdza się większe CSo niż u osób bez tej formy częstoskurczu. Różnice w wielkości CSo mogą stanowić element anatomicznego substratu niezbędny do wystąpienia podwójnej elektrofizjologii węzła zatokowo-przedsionkowego, a tym samym rozpoczęcia i podtrzymania ANVRT.

przy zastosowaniu echokardiografii wewnątrzsercowej (ICE) u pacjentów z AVNRT, chorych z AVRT oraz u osób bez wywiadu tachyarytmii.

Materiał i metody: Badaniem objęto 14 chorych z AVNRT (w wieku śr. $41,2 \pm 11,3$ roku) i 11 pacjentów z AVRT (w wieku śr. $45,8 \pm 13,2$ roku). Grupę kontrolną stanowiło 16 osób poddanych zabiegowi implantacji układu stymulującego z użyciem ICE (w wieku śr. $57,8 \pm 17,8$ roku). Pole powierzchni oraz wymiar podłużny CSo określano, stosując ICE.

Wyniki: Odpowiednio u chorych z AVNRT, AVRT i w grupie kontrolnej oceniono: pole powierzchni CSo (Me: 126,5 vs. 100,5 vs. 104 mm²) i wymiar poprzeczny CSo (śr. \pm SD: $20,7 \pm 7,3$ vs. $16,3 \pm 4,4$ vs. $17,1 \pm 5,2$ mm). U pacjentów z AVNRT CSo miało istotnie większe pole powierzchni niż u osób z AVRT ($p = 0,01$), a także w porównaniu z pacjentami z grupy kontrolnej ($p = 0,04$). Wymiar podłużny CSo był istotnie dłuższy u pacjentów z AVNRT niż u chorych z AVRT ($p = 0,03$). Nie stwierdzono korelacji (τ_{Kendall}) między polem powierzchni CSo a wiekiem, płcią, powierzchnią ciała oraz maksymalnym odstępem AH (atrium-His).

Wnioski: Pacjenci z AVNRT charakteryzują się większym CSo w porównaniu z osobami bez tej formy częstoskurczu. Różnice w wielkości CSo mogą stanowić element anatomicznego substratu niezbędnego do wystąpienia podwójnej elektrofizjologii węzła przedsionkowo-komorowego. (Folia Cardiol. 2006; 13: 218–222)

echokardiografia wewnątrzsercowa, zatoka wieńcowa, częstoskurcz nawrotny w łączy przedsionkowo-komorowym

Piśmiennictwo

1. Naito S., Nogami A., Tomita T., Suguta M., Nakat-sugawa M., Horie Y. Anatomical variations of Koch's triangle in patients with atrioventricular nodal reentrant tachycardia: usefulness of the left anterior oblique view. *J. Cardiol.* 2000; 36: 173–181.
2. Ueng K.C., Chen S.A., Chiang C.E., Tai C.T., Lee S.H., Chiou C.W. Dimension and related anatomical distance of Koch's triangle in patients with atrioventricular nodal reentrant tachycardia. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 1996; 7: 1017–1023.
3. Mitrani R.D., Klein L.S., Hackett F.K., Zipes D.P., Miles W.M. Radiofrequency ablation for atrioventricular node reentrant tachycardia: comparison between fast (anterior) and slow (posterior) pathway ablation. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1993; 21: 432–441.
4. Doig J.C., Saito J., Harris L., Downar E. Coronary sinus morphology in patients with atrioventricular junctional reentry tachycardia and other supraventricular tachyarrhythmias. *Circulation* 1995; 92: 436–441.
5. Weiss C., Cappato R., Willems S., Meinertz T., Kuck K.H. Prospective evaluation of the coronary sinus anatomy in patients undergoing electrophysiologic study. *Clin. Cardiol.* 1999; 22: 537–543.
6. Hummel J.D., Strickberger S.A., Man K.C., Daoud E., Niebauer M., Morady F. A quantitative fluoroscopic comparison of the coronary sinus ostium in patients with and without AV nodal reentrant tachycardia. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 1995; 6: 681–686.
7. DeLurgio D.B., Frohwein S.C., Walter P.F., Langberg J.J. Anatomy of atrioventricular nodal reentry investigated by intracardiac echocardiography. *Am. J. Cardiol.* 1997; 80: 231–234.
8. Okumura Y., Watanabe I., Yamada T., Ohkubo K., Masaki R., Sugimura H. Comparison of coronary sinus morphology in patients with and without atrioventricular nodal reentrant tachycardia by intracardiac echocardiography. *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* 2004; 15: 269–273.