

Mirosław Marciniak¹,
Grzegorz Skonieczny¹,
Krystyna Jaworska¹,
Katarzyna Buszko²

¹Oddział Kardiologii i Intensywnej Terapii
Kardiologicznej Wojewódzkiego Szpitala
Zespolonego w Toruniu

²Katedra Podstaw Teoretycznych Nauk
Biomedycznych i Informatyki Medycznej
Collegium Medicum w Bydgoszczy,
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Echokardiograficzna ocena czynności skurczowej i rozkurczowej lewej komory serca u pacjentów z chorobą węzła zatokowego, zakwalifikowanych do leczenia stałą stymulacją serca

Echocardiographic assessment of left ventricular systolic and diastolic function in patients with sinus sick sinus syndrome qualified to permanent pacing

STRESZCZENIE

Wśród pacjentów z chorobą węzła zatokowego są chorzy z bradykardią zatokową i chorzy z utraconym/przewlekłym migotaniem przedsionków. Celem badania jest echokardiograficzna ocena funkcji skurczowej i rozkurczowej lewej komory (LV) serca u pacjentów z chorobą węzła zatokowego (SSS) przed wszczęciem stymulatora serca oraz porównanie wyników grupy z rytmem zatokowym (SR) do wyników grupy z przewlekłym migotaniem przedsionków (CAF). Do badania włączono 110 kolejnych pacjentów z SSS (78 z SR i 32 z CAF) zakwalifikowanych do wszczęcia stałego układu stymulującego serce. W ocenie funkcji skurczowej wykorzystano frakcję wyrzutową LV (LVEF). Oceniając funkcję rozkurczową u pacjentów z SR, oznaczano objętość lewego przedsionka odnoszoną do powierzchni ciała (LAVI) i wartości prędkości rozkurczowych pierścienia mitralnego (E' med i E' lat), a u chorych z CAF prędkość maksymalną fali E wczesnego napływu mitralnego i E' med. U pacjentów z SSS zakwalifikowanych do leczenia stałą stymulacją serca stwierdzono dość dobrą funkcję skurczową LV z przewagą na korzyść SR, natomiast funkcja rozkurczowa była istotnie upośledzona zarówno u pacjentów z SR, jak i z CAF. Echokardiograficzna ocena pacjentów z dysfunkcją węzła zatokowego powinna obejmować zarówno analizę funkcji skurczowej, jak i rozkurczowej lewej komory.

Forum Medycyny Rodzinnej 2013, tom 7, nr 3, 120–127

Słowa kluczowe: choroba węzła zatokowego, badanie echokardiograficzne, funkcja skurczowa lewej komory, funkcja rozkurczowa lewej komory

Adres do korespondencji:

lek. Mirosław Marciniak
Oddział Kardiologii i Intensywnej Terapii
Kardiologicznej, Wojewódzki Szpital Zespolony,
87–100 Toruń, ul. Świętego Józefa 53–59
tel./faks: (56) 610 14 97,
e-mail: mirmar1@mp.pl

ABSTRACT

Among patients with sick sinus syndrome there are both, patients with sinus bradycardia, and with permanent chronic atrial fibrillation. The aim of this study is echocardiographic evaluation of left ventricular systolic and diastolic function in patients with sick sinus syndrome (SSS) before pacemaker implantation, and comparing results of the group with sinus rhythm (SR) to the group with chronic atrial fibrillation (CAF). The study included 110 consecutive patients with SSS (78 with SR and 32 with CAF) qualified for pacemaker implantation. We used left ventricular ejection fraction to evaluate left ventricular systolic function (LVEF). To analyze left ventricular diastolic function in SR group we estimated left atrial volume index (LAVI) and diastolic velocities of mitral annulus (part medial — E' med and lateral — E' lat). To analyze left ventricular diastolic function in CAF group we estimated maximum velocity of early mitral inflow wave E and E' med. We found relatively normal left ventricular systolic function in group of patients with SSS qualified for permanent pacing therapy, especially in the SR group, and significantly impaired left ventricular diastolic function both in patients with SR and with CAF. Echocardiographic evaluation of patients with sinus node dysfunction should include the analysis of both systolic and diastolic left ventricular function.

Forum Medycyny Rodzinnej 2013, vol 7, no 3, 120–127

Key words: sick sinus syndrome, echocardiography, left ventricular systolic function, left ventricular diastolic function

WSTĘP

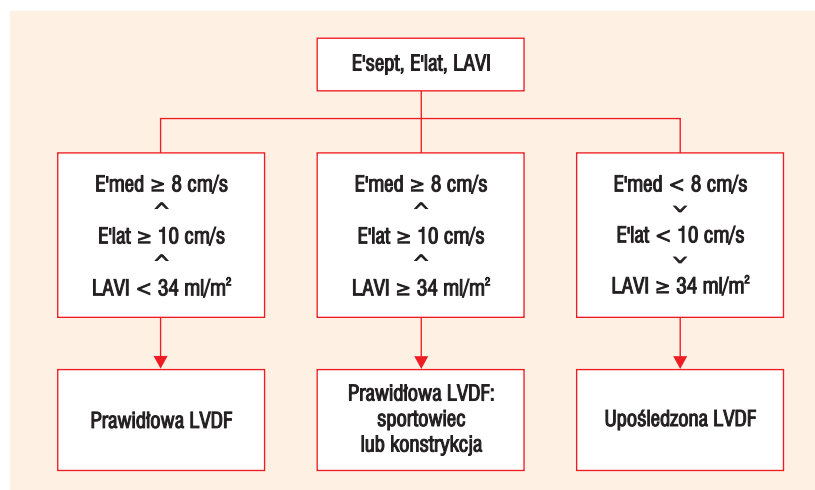
Choroba węzła zatokowego (dysfunkcja węzła zatokowego/zespół chorej zatoki; SSS, *sick sinus syndrome*) jest wynikiem nieprawidłowego automatyzmu węzła zatokowego i/lub przewodzenia zatokowo-przedsionkowego, co powoduje bradykardię zatokową nasiloną w różnym stopniu, istotną niemiarowość zatokową, wędrowanie rozrusznika, zahamowania zatokowe, zatokowo-przedsionkowy blok wyjścia. Najczęściej objawową formą dysfunkcji węzła zatokowego jest zespół tachykardia-bradykardia z incydentami lub utrwalonym migotaniem przedsionków. Choroba występuje zwykle w starszym wieku, częściej u kobiet. Obraz kliniczny jest różnorodny. Istotne zwolnienie czy zatrzymanie czynności serca, w wyniku niedotlenienia ośrodkowego układu nerwowego, może być przyczyną zawrotów głowy, zasłabnięć, omdleń. Przewlekle utrzymująca się dysfunkcja węzła zatokowego może powodować lub nasilać objawy

niewydolności serca, dolegliwości wieńcowe, niewydolność nerek, postępujące zaburzenia neurologiczne (zaburzenia pamięci, demencja). Objawowa postać SSS stanowi wskazanie do wszczepienia stymulatora serca [1–3]. Można spotkać się z opiniami, że różne formy arytmii nadkomorowych obserwowane w SSS są tylko kolejnymi etapami zaawansowania tej samej choroby, której stadium końcowym jest zwykle utrwalone/przewlekłe migotanie przedsionków (CAF, *chronic atrial fibrillation*) [4]. Przedmiotem badania jest ocena parametrów skurczowych i rozkurczowych lewej komory (LV, *left ventricle*) u pacjentów z objawową postacią SSS, zakwalifikowanych do leczenia stałą stymulacją serca. Planowane jest ponowne przebadanie tych chorych po implantacji stymulatora serca z elektrodą komorową, umieszczoną w okolicy przegrody międzykomorowej.

Badanie echokardiograficzne umożliwiła nieinwazyjną i powtarzalną ocenę funkcji skurczowej (LVSF, *left ventricular systolic*



**Choroba węzła
zatokowego jest wynikiem
nieprawidłowego
automatyzmu węzła
zatokowego**



Rycina 1. Schemat oceny zaawansowania dysfunkcji rozkurczowej lewej komory [7, 8]; LVDF (*left ventricular diastolic function*) — funkcja rozkurczowa lewej komory, E'med — prędkość wczesnorozkurczowa części przyśrodkowej pierścienia mitralnego, E'lat — prędkość wczesnorozkurczowa części bocznej pierścienia mitralnego, LAVI (*left atrial volume index*) — objętość lewego przedsionka indeksowana do powierzchni ciała

**Badanie
echokardiograficzne
umożliwia nieinwazyjną
i powtarzalną ocenę
funkcji skurczowej
i rozkurczowej LV**

function) i rozkurczowej LV (LVDF, *left ventricular diastolic function*). Do oceny LVSF najczęściej wykorzystuje się frakcję wyrzutową lewej komory (LVEF, *left ventricular ejection fraction*). Rekomendowane jest jej oznaczanie według zmodyfikowanej metody Simpsona [5]. Mimo wielu niedoskonałości, jej znaczenie prognostyczne zostało potwierdzone w wielu badaniach klinicznych. Jako normę przyjmuje się wartości $\geq 55\%$, frakcja nieznacznie obniżona to 45–54%, umiarkowane uszkodzenie lewej komory to 30–44%, a ciężkie uszkodzenie lewej komory to $LVEF < 30\%$ [6]. Analiza LVDF jest bardziej złożona. Według aktualnych zaleceń EAE (*European Association of Echocardiography*) i ASE (*American Society of Echocardiography*) z 2009 roku dla pacjentów z rytmem zatokowym (SR, *sinus rhythm*) powinna obejmować pomiar objętości lewego przedsionka indeksowanej do powierzchni ciała (LAVI, *left atrial volume index*) oraz pomiar prędkości wczesnorozkurczowych części bocznej (E'lat) i przyśrodkowej pierścienia mitralnego (E'med) (ryc. 1), a dla chorych z migotaniem przedsionków ocenę ilorazu prędkości maksymalnej fali napływu mitralnego (E) i wczesnorozkurczowej prędkości części przyśrodkowej pierścienia mitralnego (E'med)

— E/E'med. O upośledzonej LVDF u pacjentów z SR świadczą wartości E'lat < 10 cm/s, E'med < 8 cm/s i LAVI ≥ 34 ml/m², a u pacjentów z CAF wartość E/E'med $\geq 11,0$ [7, 8].

CEL PRACY

Celem pracy jest echokardiograficzna ocena LVSF i LVDF u pacjentów z SSS, zakwalifikowanych do wszczęcia stymulatora serca, oraz porównanie wyników grupy z SR do wyników podgrupy z CAF.

METODY

Do badania włączono 110 kolejnych pacjentów z SSS (grupa badana), 78 z SR i 32 z CAF zakwalifikowanych do wszczęcia stymulatora serca zgodnie z aktualnie obowiązującymi wytycznymi Europejskiego Towarzystwa Rytmu Serca (EHRA, *European Heart Rhythm Association*) [3] na podstawie wywiadu, badania przedmiotowego i badań dodatkowych: zapisu EKG spoczynkowego oraz pochodzącego z telemetrii (*Philips IntelliVue Telemetry System*), zapisu holterowskiego z rejestracji 24-godzinnej i 7-dniowej (*Philips DigiTrak XT 24h, Philips DigiTrak XT 7day*).

Kryteria włączenia do badania:

1. pacjenci z rozpoznaną dysfunkcją węzła zatokowego zakwalifikowani do wszczęcia stymulatora serca;
2. wiek powyżej 18. rż.;
3. przewidywany czas przeżycia powyżej 12 miesięcy od implantacji stymulatora serca;
4. świadoma zgoda na udział w badaniu.

Kryteria wyłączenia:

1. niediagnostyczne projekcje echokardiograficzne;
2. brak możliwości wykonania badania echokardiograficznego w trakcie natywnego rytmu serca pacjenta.
3. Badanie echokardiograficzne wykonywał jeden badacz przy użyciu aparatu Philips iE33.

Wszystkich pomiarów dokonywano u pacjenta leżącego na lewym boku, w szczycie

wydechu. U pacjentów z rytmem zatokowym uśredniano wynik 2–3, a u chorych z migotaniem przedsionków 3–5 pomiarów. Dla oceny LVSF oznaczano LVEF według zmodyfikowanej metody Simpsona, dokonując obrysów wsierdzia LV w skurczu i rozkurczu w projekcji koniuszkowej cztero- i dwujamowej. Dla oceny LVDF u pacjentów z SR dokonywano pomiarów trzech parametrów: LAVI (według zmodyfikowanej metody Simpsona, wykonując obrysy wsierdzia lewego przedsionka w końcowej fazie skurczu LV, w projekcji cztero- i dwujamowej) oraz prędkości E' med i E' lat (wykorzystując technikę pulsacyjnego doplera tkankowego i umieszczając bramkę doplera na poziomie przyśrodkowej i bocznej części pierścienia mitralnego).

Następnie klasyfikowano pacjentów na grupy według schematu z ryciny.

Dla oceny LVDF u pacjentów z CAF dokonywano pomiarów dwóch parametrów: maksymalnej prędkości fali E napływu mitralnego (umieszczając bramkę doplera pulsacyjnego na szczycie otwartych płatków zastawki mitralnej w fazie rozkurczu LV) oraz prędkości E' med (według zasad, jak u pacjentów z SR). Następnie klasyfikowano pacjentów, wykorzystując wartość ilorazu E/E' med. Zgodnie z zaleceniami EAE, za prawidłową LVDF uznano wartości E/E' med < 11, a za upośledzoną LVDF wartości E/E' \geq 11 [7, 8].

Analizę statystyczną przeprowadzono w programie Statistica 10 oraz Excel 2007.

Wnioskowanie statystyczne oparto na analizie procentowych wskaźników struktury oraz nieparametrycznych testach statystycznych: Manna-Whitneya i chi-kwadrat. Testy przeprowadzono na poziomie istotności alfa = 0,05.

Grupa badana składała się w większości z kobiet w starszym wieku (powyżej 75. rż.) (tab. 1). Dominowały osoby z nadwagą i otyłością (BMI > 25). U wielu pacjentów oprócz SSS występowały również inne choroby pogarszające ich ogólny stan zdrowia, głównie nadciśnienie tętnicze oraz choroba wieńcowa,

rzadziej cukrzyca typu 2. Objawy niewydolności serca obserwowano u co piątego pacjenta z SR i około połowy pacjentów z CAF. W grupie badanej różnice w zakresie parametrów ogólnych pomiędzy pacjentami z SR i CAF były niewielkie i w większości nie osiągnęły istotności statystycznej oprócz zaawansowanej niewydolności serca, którą obserwowano istotnie częściej u chorych CAF.

WYNIKI

1. Ocena LVSF w grupie badanej zgodnie z wartościami LVEF, z podziałem na SR i CAF (ryc. 2).

Nie stwierdzono występowania statystycznie istotnych różnic między wartościami LVEF w grupach SR i CAF ($p = 0,19$), choć wśród pacjentów z obniżoną wartością LVEF jest wyższy odsetek pacjentów z CAF i wyraźnie niższy odsetek chorych z CAF ma prawidłowe wartości LVEF. Pomimo starszego wieku i chorób towarzyszących, funkcja skurczowa była u większości pacjentów względnie dobra, nawet wśród chorych z CAF.

2. Ocena LVDF w grupie badanej:
 - dla pacjentów z SR zgodnie ze schematem z ryciny 1;
 - dla pacjentów z CAF zgodnie z wartościami E/E' med.

U 91% pacjentów wyniki pozwalają na rozpoznanie upośledzonej LVDF. Dotyczy to zarówno chorych z SR, jak i z CAF (tab. 2, ryc. 3).

3. Ocena HFPEF u pacjentów z SR i CAF.
 - U 56% chorych z SSS i SR oraz u 50% z SSS i CAF stwierdzono współistnienie cech pozwalających rozpoznać HFPEF (ryc. 4).

DYSKUSJA

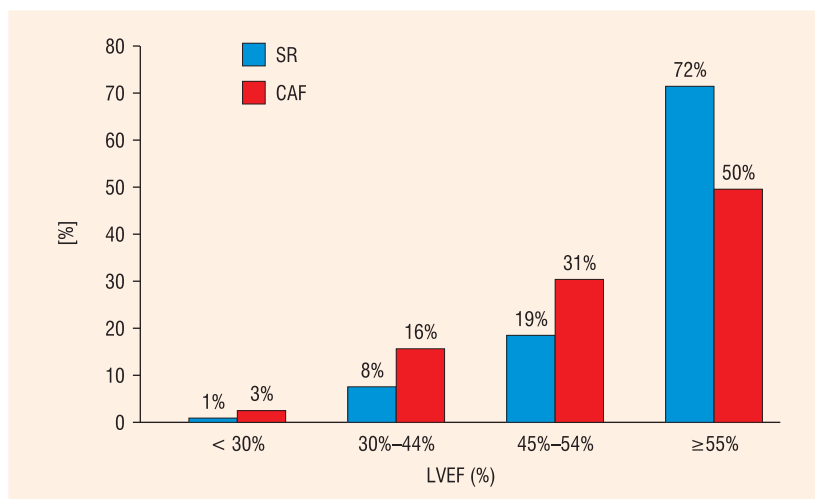
Analiza danych ogólnych grupy badanej z SSS na tle danych epidemiologicznych dotyczących populacji osób starszych w Polsce przynosi zbliżone wyniki. W populacji ogólnej otyłość i nadwaga występują z podobną częstością [9]. Również rozpowszechnienie chorób towarzy-

Tabela 1

Ogólne parametry grupy badanej

Ogólne parametry grupy badanej	SR N = 78	CAF N = 32	p
Średni wiek badanych (średnia ± SD)	75,8 ± 10,5	75,3 ± 10,5	
Płeć			0,1
kobiety (%)	69	53	
mężczyźni (%)	31	47	
BMI w grupach badanych (%):			0,7
< 25	23	22	
25–30	47	41	
> 30	30	37	
Choroby współistniejące (%):			
Nadciśnienie tętnicze	72	78	0,49
Choroba wieńcowa	47	34	0,20
Cukrzyca typu 2	27	22	0,58
Niewydolność serca (%)			
II klasa NYHA	14	28	0,8
III/IV klasa NYHA	6	21	0,018

SD; BMI (*body mass index*) — wskaźnik masy ciała; NYHA (*New York Heart Association*) — Nowojorskie Towarzystwo Kardiologiczne



Rycina 2. Rozkład procentowy LVEF w określonych przedziałach u chorych z SR i CAF; LVEF (*left ventricular ejection fraction*) — frakcja wyrzutowa lewej komory; SR (*sinus rhythm*) — rytm zatokowy; CAF (*chronic atrial fibrillation*) — przewlekłe migotanie przedsionków

szących, tj. nadciśnienia tętniczego, choroby wieńcowej i cukrzycy typu 2, wśród badanych pacjentów z SSS jest podobne lub tylko nieznacznie przewyższa rozpowszechnienie populacyjne tych schorzeń [10]. Inaczej jest w przypadku objawów niewydolności serca, które obserwowane są wyraźnie częściej w grupie badanej niż w populacji ogólnej [11, 12] ze sta-

tystycznie istotną przewagą cięższych postaci HF (*heart failure*) u chorych z CAF (tab. 1). Dzieje się tak, pomimo wysokiego, zbliżonego do populacyjnego, odsetka pacjentów z prawidłowymi lub prawie prawidłowymi wartościami LVEF $\geq 45\%$ zarówno w podgrupie z SR, jak i CAF (około 80–90%; ryc. 2) [13–15]. Porównanie pacjentów z SR i z CAF wykazało, że badani z CAF mają istotnie statystycznie bardziej nasiloną niewydolność serca oraz trend w kierunku gorszej LVSF (niższe wartości LVEF), co jest zgodne z informacjami pochodzącymi z literatury [16–18]. Równocześnie oceniana echokardiograficznie LVDF jest w grupie badanej wyraźnie upośledzona, porównywalnie w obu podgrupach z SR i CAF (ryc. 3). Należy przypuszczać, że jest to wynik sygnalizowanego przez niektórych badaczy negatywnego wpływu niewydolności chronotropowej węzła zatokowego na wydolność serca. Z drugiej strony znane jest badaczom zjawisko współwystępowania u pacjentów z prawidłowymi wartościami LVEF objawów niewydolności chronotropowej węzła zatokowego, co jest tłumaczone upośledzoną

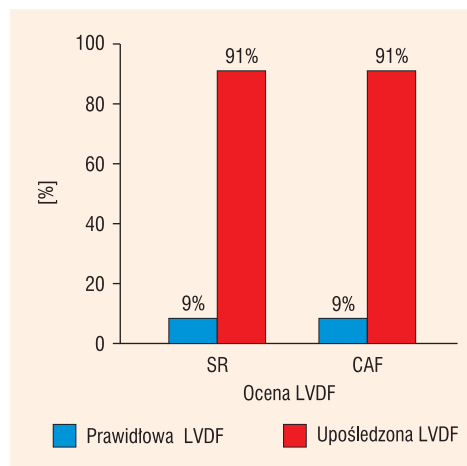
Tabela 2

Ocena LVDF u pacjentów z SR i CAF

LVDF		Prawidłowa	Upośledzona	Razem
Pacjenci z rytmem zatokowym (SR)	(n)	7	71	78
	(%)	9	91	100
Pacjenci z migotaniem przedsionków (CAF)	(n)	3	29	32
	(%)	9	91	100

LVDF (*left ventricular diastolic function*) — funkcja rozkurczowa lewego przedsionka; SR (*sinus rhythm*) — rytm zatokowy; CAF (*chronic atrial fibrillation*) — przewlekłe migotanie przedsionków

wrażliwością receptorów beta-adrenergicznych na katecholaminy lub dysfunkcją układu autonomicznego [19–21]. Skojarzenie objawów niewydolności serca z prawidłową lub prawie prawidłową LVEF > 50% oraz wykładnikami upośledzenia LVDF jest określane jako niewydolność serca z zachowaną frakcją wyrzutową (HFPEF, *heart failure with preserved ejection fraction*) [21]. W niniejszym badaniu prawidłowe lub tylko nieznacznie obniżone wartości LVEF (> 50%) zarejestrowano u 78% pacjentów z SR i 62% z CAF. Odpowiednio u 56% chorych z SR i 50% z CAF stwierdzono wykładniki HFPEF (ryc. 4). W populacji ogólnej, w podobnym przedziale wieku i przy podobnych chorobach współistniejących, odsetek pacjentów z HFPEF ocenia się na około 40–50% wszystkich chorych z niewydolnością serca [21, 22]. Analizując dostępne dane dotyczące objawów niewydolności serca i wykładników echokardiograficznych upośledzenia LVDF zauważamy dużą przewagę grupy z upośledzonymi parametrami echokardiograficznymi nad grupą z klinicznymi objawami niewydolności serca w klasie II–IV według NYHA (ryc. 4). Być może upośledzenie LVDF widoczne w badaniu echokardiograficznym częściej występuje u osób z chorobą węzła zatokowego, wyprzedzając jawną klinicznie manifestację objawów. W dostępnym piśmiennictwie nie znaleźliśmy doniesień o nasileniu upośledzenia LVDF oraz częstości HFPEF w populacji pacjentów z SSS. Uwaga badaczy koncentruje się zwykle wokół parametrów ogólnych grupy badanej, chorób współistniejących (*Danish Trial* [23], *Danish II* [24], *MOST* [25], *CTOPP* [4],



Rycina 3. Ocena LVDF u pacjentów z SR i CAF; LVDF (*left ventricular diastolic function*) — funkcja rozkurczowa lewego przedsionka; SR (*sinus rhythm*) — rytm zatokowy; CAF (*chronic atrial fibrillation*) — przewlekłe migotanie przedsionków

DANPACE [26]), objawów niewydolności serca (*Danish Trial* [23], *CTOPP* [4], *MOST* [25], *DANPACE* [26]) i parametrów LVSF (*Danish Trial* [23], *Danish II* [24], *MOST* [25], *DANPACE* [26]). W tych kategoriach dane pochodzące z różnych badań znacznie się różnią, co zwykle wynika z różnych kryteriów rekrutacji pacjentów. W niniejszym opracowaniu kryteria wyłączenia były zawężone do minimum i wynikały raczej z ograniczeń związanych z możliwością uzyskania dobrego technicznie obrazu echokardiograficznego, stąd grupa badana wydaje się dość wiernie odzwierciedlać typowy profil pacjentów z chorobą węzła zatokowego w codziennej praktyce klinicznej. Tym bardziej uwagę zwraca wysoki odsetek pacjentów z upośledzoną LVDF. HFPEF jest istotnym i nie do końca zbadanym problemem



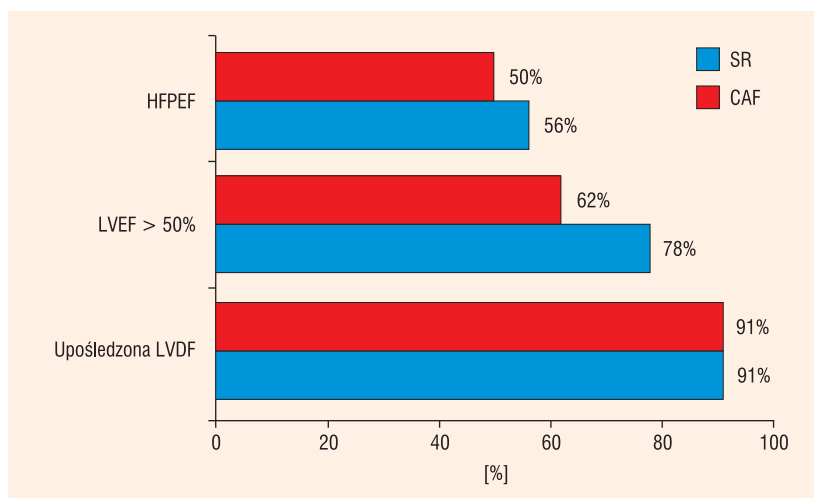
Skojarzenie objawów niewydolności serca z prawidłową lub prawie prawidłową LVEF > 50% oraz wykładnikami upośledzenia LVDF jest określane jako niewydolność serca z zachowaną frakcją wyrzutową



U pacjentów z chorobą węzła zatokowego stwierdzono dość dobrą funkcję skurczową lewej komory, natomiast funkcja rozkurczowa była istotnie upośledzona



W badanej grupie wyraźnie częściej niż w populacji ogólnej obserwowano objawy jawnej klinicznie niewydolności serca w II–IV klasie według NYHA



Rycina 4. Ocena HFPEF u pacjentów z SR i CAF (wyjaśnienie w tekście). HFPEF (*heart failure with preserved ejection fraction*) — niewydolność serca z zachowaną frakcją wyrzutową; LVEF (*left ventricular ejection fraction*) — frakcja wyrzutowa lewej komory; LVDF (*left ventricular diastolic function*) — funkcja rozkurczowa lewej komory

Echokardiograficzna ocena wydolności serca u pacjentów z chorobą węzła zatokowego powinna obejmować — poza analizą funkcji skurczowej — również analizę funkcji rozkurczowej lewej komory

klinicznym. Ocenia się, że w populacji ogólnej pacjentów z niewydolnością serca, HFPEF można rozpoznać nawet u 50% wszystkich chorych [27, 28]. Rokowanie w tej grupie jest niewiele lepsze niż w grupie z obniżoną frakcją wyrzutową (HFREF, *heart failure with reduction ejection fraction*) [27–29]. Dla przykładu w badaniu EFFECT Study śmiertelność roczna w grupie HFREF wyniosła 25,5%, a w grupie HFPEF 22,2% [30]. Identyfikacja pacjentów z HFPEF ma więc istotne znaczenie kliniczne i prognostyczne i jest niezbędna dla pełnej oceny ryzyka sercowo-naczyniowego [30]. Jest to tym ważniejsze, że ciągle nie opracowano wiarygodnych schematów leczenia poprawiających rokowanie i przedłużających życie pacjentom z HFPEF. Niewiele jest danych o wpły-

wie stabilizacji i przyspieszenia rytmu serca po zastosowaniu stałej stymulacji serca na LVDF u pacjentów z objawową chorobą węzła zatokowego. Niezbędne są dalsze badania kliniczne. Wyjściowa ocena parametrów echokardiograficznych, opisujących LVSF i LVDF u chorych z SSS przed wszczęciem stymulatora serca, stanowi wstęp do dalszej interesującej analizy i może dostarczyć sugestii, co do bardziej optymalnego prowadzenia pacjentów z wszczepionym rozrusznikiem serca.

WNIOSKI

U pacjentów z chorobą węzła zatokowego, zakwalifikowanych do leczenia stałą stymulacją serca, stwierdzono w badaniu echokardiograficznym porównywalną do populacyjnej, dość dobrą funkcję skurczową lewej komory, natomiast funkcja rozkurczowa była istotnie upośledzona.

W badanej grupie wyraźnie częściej niż w populacji ogólnej obserwowano objawy jawnej klinicznie niewydolności serca w II–IV klasie według NYHA.

U chorych z utrzymującym się SR funkcja skurczowa lewej komory była lepsza od funkcji skurczowej u chorych z CAF, natomiast funkcja rozkurczowa lewej komory była porównywalnie nieprawidłowa u obu podgrupach.

Pełna echokardiograficzna ocena wydolności serca u pacjentów z chorobą węzła zatokowego powinna obejmować — poza standardowo wykonywaną analizą funkcji skurczowej — również analizę funkcji rozkurczowej lewej komory.

PIŚMIENNICTWO

1. Wazni O., Cole C. Bradyarytmie, blok przedsionko-komorowy, asystolia i aktywność elektryczna bez tętna. [W:] Podręcznik Kardiologii Cleveland Clinic, Griffin B.P., Topol E.J. (red.) (wyd. pol.). MediPage, Warszawa 2006, 321–340.
2. Trusz-Gluza M., Wnuk-Wojnar M.A., Filipecki A. Zaburzenia rytmu serca i przewodzenia. [W:] Kardiologia, Szczeklik A., Tendera M. (red.), tom I. Wyd. Medycyna Praktyczna, Kraków 2009, 458–466.
3. Vardas PE., Auricchio A., Blanc J.J. i wsp. European Society of Cardiology. Clinical practice guidelines. Cardiac pacing and cardiac resynchronisation therapy. *Eur. Heart J.* 2007; 28: 2256–2295.
4. Kerr C.R., Connolly S.J., Abdollah H. i wsp. Canadian trial of physiological pacing: effects of physiological pacing during long-term follow-up. *Circulation* 2004; 27; 109(3): 357–62. Epub 2004 Jan 5.

5. McMurray J.J.V., Adamopoulos S., Anker S.D., Aurichio A., Böhm M., Dickstein K. i wsp. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012. The task force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur. Heart J.* 2012; 33: 1787–1847.
6. Firek B. Morfologia i funkcja skurczowa lewej komory. [W:] *Kompendium echo*, Płońska-Gościński E. (red.), Medical Tribune Polska, wyd. 1. Warszawa 2011; 85–94.
7. Sherif F., Nagueh S.F., Appleton C.P., Gillebert T.C. i wsp. The European Association of Echocardiography and The American Society of Echocardiography. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2009; 22 (2): 107–133.
8. Kosmala W. Funkcja rozkurczowa lewej komory. [W:] *Kompendium echo*, Płońska-Gościński E. (red.), Medical Tribune Polska, wyd. 1., Warszawa 2011; 95–107.
9. *Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2012*, tab. 17 (276). Styl życia i profilaktyka osób w wieku 15 lat i więcej.
10. Wieczorowska-Tobis K. Specyfika pacjenta starszego. [W:] *Fizjoterapia w geriatryi*, Wieczorowska-Tobis K., Kostka T., Borowicz A.M. (red.), PZWL 2011; 18–27.
11. Go A.S., Mozaffarian D., Roger V.L. i wsp. On behalf of the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics — 2013 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2013; 127: e6–e245.
12. Anter E., Jessup M., Callans D.J. Atrial fibrillation and heart failure treatment considerations for a dual epidemic. *Circulation* 2009; 119: 2516–2525.
13. Wang T.J., Levy D., Benjamin E.J., Vasan R.S. The epidemiology of „asymptomatic” left ventricular systolic dysfunction: implications for screening. *Ann. Intern. Med.* 2003; 138: 907–916.
14. Martin L.D., Mathews S., Ziegelstein R.C. i wsp. Prevalence of asymptomatic left ventricular systolic dysfunction in at-risk medical inpatients. *Am. J. Med.* 2013; 126(1): 68–73.
15. Morgan S., Smith H., Simpson I. i wsp. Prevalence and clinical characteristics of left ventricular dysfunction among elderly patients in general practice setting: cross sectional survey. *BMJ* 1999; 318: 368.
16. Van Gelder I.C., Crijns H.J.G.M., Blanksma P.K., Landsman M.L.J., Pasma J.L., Van Den Berg M.P. i wsp. Time course of hemodynamic changes and improvement of exercise tolerance after cardioversion of chronic atrial fibrillation unassociated with cardiac valve disease. *Am. J. Cardiol.* 1993; 72 (7): 560–566.
17. Maisel W.H., Stevenson L.W. Atrial fibrillation in heart failure: epidemiology, pathophysiology, and rationale for therapy. *Am. J. Cardiol.* 2003; 91 (6): Suppl. 1: 2–8.
18. Dries D.L., Exner D.V., Gersh B.J. i wsp. Atrial fibrillation is associated with an increased risk for mortality and heart failure progression in patients with asymptomatic and symptomatic left ventricular systolic dysfunction: a retrospective analysis of the SOLVD trials FREE. *Am. Coll. Cardiol.* 1998; 32(3): 695–703.
19. Kass D.A., Kitzman D.W., Alvarez G.E. The Restoration of Chronotropic Competence in Heart Failure Patients with Normal Ejection Fraction (RESET) Study: rationale and design. *J. Card. Fail.* 2010; 16 (1): 17–24.
20. Trung Phan T., Nallur Shivu G., Abozguia K. i wsp. Impaired heart rate recovery and chronotropic incompetence in patients with heart failure with preserved ejection fraction. *F. Med. Sci. Circ. Heart Fail.* 2010; 3: 29–34.
21. Borlaug B.A., Paulus W.J. Heart failure with preserved ejection fraction: Pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Eur. Heart J.* 2011; 32: 670–679.
22. Nessler J., Skrzypek A. Przewlekła niewydolność serca u osób w podeszłym wieku — aktualny problem medyczny. *Pol. Arch. Med. Wewn.* 2008; 118 (10): 572–580.
23. Nielsen J.C., Andersen H.R., Thomsen P.E.B. i wsp. Heart failure and echocardiographic changes during long-term follow-up of patients with sick sinus syndrome randomized to single-chamber atrial or ventricular pacing. *Circulation* 1998; 97: 987–995.
24. Kristensen L., Nielsen J.C., Mortensen P.T. Incidence of atrial fibrillation and thromboembolism in a randomised trial of atrial versus dual chamber pacing in 177 patients with sick sinus syndrome. *Heart* 2004; 90: 661–666.
25. Lamas G.A., Lee K.L., Sweeney M.O., Silverman R. i wsp. Ventricular pacing or dual-chamber pacing for sinus-node dysfunction. *N. Engl. J. Med.* 2002; 346: 1854–62.
26. Andersen H.R., Svendsen J.H. The danish multi-center randomized study on atrial inhibited versus dual-chamber pacing in sick sinus syndrome (The DANPACE Study). *Heart Drug.* 2001; 1:67–70.
27. Kasprzak J.D., Wierzbowska-Drabik K. Niewydolność serca z zachowaną frakcją wyrzutową. [W:] *Kardiologia z elementami angiologii*, Pruszczyk P., Hryniewicz T., Drożdż J. (red.), cz. II., wyd. 1., Medical Tribune Polska, Warszawa 2010; 35–39.
28. Davis B.R., Kostis J.B., Lara M. i wsp. Heart failure with preserved and reduced left ventricular ejection fraction in the antihypertensive and lipid-lowering treatment to prevent heart attack trial. *Circulation* 2008; 118: 2259–2267.
29. Sacha Bhatia R., Tu J.V., Lee D.S. i wsp. Outcome of heart failure with preserved ejection fraction in a population-based study. *N. Engl. J. Med.* 2006; 355: 260–269.
30. Paulus W.J., Joris J.M. treatment of heart failure with normal ejection fraction: an inconvenient truth! *J. Am. Coll. Cardiol.* 2010; 55 (6, 9): 526–537.