

# Ocena przydatności badania zmienności rytmu serca u dzieci i młodzieży z niedomykalnością zastawki aorty — doniesienie wstępne

Anna Baranowska<sup>1</sup>, Maria Żyła-Frycz<sup>1</sup>, Jarosław Rycaj<sup>1</sup>, Beata Średniawa<sup>2</sup>,  
Jacek Karpe<sup>3</sup>, Jacek Białkowski<sup>1</sup> i Stanisław Pasyk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Oddział Kliniczny Kardiologii Dziecięcej

<sup>2</sup>I Katedra i Oddział Kliniczny Kardiologii

<sup>3</sup>Zakład Anestezjologii Klinicznej

w Zabrzu Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach

## Usefulness of the heart rate variability assessment in children and adolescents with aortic valve insufficiency — initial report

**Introduction:** *Heart rate variability (HRV) is decreased in many circulatory disorders, especially with left ventricular (LV) dysfunction.*

**The aim of the study:** *To test usefulness of the HRV assessment in children and adolescents with aortic valve insufficiency (AI).*

**Material and methods:** *26 patients with AI aged 8–22 years (mean 14.1 years) were examined. After the clinical history was taken, physical examination, standard ECG, chest X-ray and echocardiography (ECHO) were performed. Each patient underwent 24-hour monitoring of ECG and time analysis of HRV were done. Results were statistically analyzed and compared to values of HRV parameters adequate to age.*

**Results:** *Patients were divided in two groups: I group — 15 patients with normal LV, II group — 11 patients with enlarged LV. All HRV parameters were significantly lower in group II when compared to group I*

**Conclusions:** *HRV monitoring may facilitate assessment of the LV function in patients with AI and may be useful for planning aortic valve replacement. Relations between HRV changes and LV enlargement evaluated by ECHO, need further investigation.* (Folia Cardiol. 2000; 7: 315–319)

## heart rate variability, aortic valve insufficiency

### Wstęp

Niedomykalność zastawki aorty u dzieci i młodzieży jest najczęściej wadą wrodzoną, współistniejącą z anatomicznie lub czynnościowo dwupłatkową zastawką aorty, a w części przypadków także ze stenozą aortalną zastawkową. Częstość wrodzonych wad zastawki aorty określa się na 6% wrodzonych wad serca [1]. Niedomykalność aortalna wrodzona zwykle nasila się z czasem, a nieleczona może doprowadzić do niewydolności lewej komory. Wybór

Adres do korespondencji: Dr Anna Baranowska  
Kliniczny Oddział Kardiologii Dziecięcej  
Śląskie Centrum Chorób Serca  
ul. Szpitalna 2, 41–800 Zabrze  
Nadesłano: 22.05.2000 r. Przyjęto do druku: 5.10.2000 r.

Źródła finansowania pracy  
Praca statutowa Śląskiej Akademii Medycznej  
w Katowicach, kierownik tematu:  
dr hab. n. med. Jacek Białkowski, nr pracy: NN-1-128/99.

najlepszego momentu leczenia operacyjnego jest szczególnie trudny u dzieci i młodzieży. Biorąc pod uwagę rozwój młodego pacjenta, korzystne jest odroczenie wymiany zastawki aortalnej poza okres pokwitania, ponieważ przy implantacji sztucznej zastawki należy pamiętać o ryzyku wynikającym z konieczności leczenia przeciwzakrzepowego. W tej sytuacji niezbędna jest jednak częsta ocena stanu klinicznego pacjenta, jak również staranne kontrolowanie stopnia zaawansowania wady i czynności lewej komory, aby nie dopuścić do rozwoju jej niewydolności. Wśród badań nieinwazyjnych, pomocnych w ocenie stopnia zaawansowania niedomykalności aortalnej, wykorzystuje się echokardiografię z zastosowaniem techniki dopplerowskiej, wentrykulografię radioizotopową, a także magnetyczny rezonans jądrowy. Dotychczas nie ustalono jednoznacznie, który z parametrów oceniany w badaniach dodatkowych może w sposób rozstrzygający decydować o konieczności leczenia operacyjnego [2]. W niniejszej pracy omówiono wyniki wstępnych badań przydatności oceny zmienności rytmu serca u dzieci i młodzieży z niedomykalnością zastawki aorty w celu monitorowania czynności lewej komory oraz wyboru najodpowiedniejszego momentu leczenia kardiochirurgicznego.

### Material i metody

Przebadano 26 pacjentów z niedomykalnością zastawki aorty w wieku 7–22 lat, średnio 14,2 lat. Do badań nie włączano pacjentów z innymi schorzeniami mogącymi wpływać na zmienność rytmu serca, a także z zaburzeniami rytmu serca, które uniemożliwiają analizę HRV. Wyodrębniono 2 grupy pacjentów: grupa I — z prawidłowymi wymiarami LV, 15 pacjentów w wieku 11–22 lat (średnio 15,1 lat) zakwalifikowanych do obserwacji ambulatoryjnej, oraz grupa II — z powiększeniem LV, 11 pacjentów w wieku 7–18 lat (średnio 12) zakwalifikowanych do leczenia operacyjnego.

Metodyka badań obejmowała:

- wywiad ze szczególnym uwzględnieniem tolerancji wysiłku;
- badanie przedmiotowe;
- EKG standardowe z oceną obecności przerostu i przeciążenia LV z uwzględnieniem kryteriów odpowiednich dla wieku [3];
- zdjęcie rentgenowskie klatki piersiowej z oceną wskaźnika sercowo-płucnego;
- ultrasonokardiografię (UKG), w tym wymiary LV w skurczu i rozkurczu oraz frakcję wyrzutową (EF, *ejection fraction*) i frakcję skracania (FS, *shortening fraction*) obliczone metodą Teicholza;

- 24-godzinne monitorowanie EKG metodą Holtera oraz ocenę parametrów analizy czasowej zmienności rytmu serca (SDNN, SDANN, SDNN index, rMSSD, pNN50).

Wartości wskaźników HRV przedstawiono w wartościach bezwzględnych. Ze względu na zmiany w układzie autonomicznym zachodzące w wyniku dojrzenia i ich wpływ na regulację czynności bodźcotwórczej serca [4] odniesiono je do wartości przyjmowanych jako prawidłowe w odpowiednich przedziałach wieku. Wyniki otrzymane w zakresie analizy czasowej zmienności rytmu serca poddano testowi statystycznemu Studenta, przyjmując za poziom istotności  $p < 0,05$ .

### Wyniki

Wyniki badań oceniających tolerancję wysiłku oraz czynność i wymiary lewej komory przedstawia tabela 1. Pomiędzy grupą I i II nie stwierdzono znamienych statystycznie różnic w ocenie tolerancji wysiłku, a także w kurczliwości lewej komory, ocenianej poprzez pomiary frakcji wyrzutowej i frakcji skracania w badaniu UKG. Natomiast badane grupy różniły się znamienie pod względem częstości cech przerostu lewej komory w standardowym EKG, powiększenia lewej komory powyżej normy dla masy ciała na podstawie badania UKG oraz częstszym występowaniem cech powiększenia serca na zdjęciu rentgenowskim (wyższe wartości wskaźnika sercowo-płucnego). Wartości parametrów analizy czasowej zmienności rytmu serca wyrażone w wartościach bezwzględnych przedstawia tabela 2. W grupie pacjentów z powiększoną lewą komorą stwierdzono statystycznie znamienne obniżenie wszystkich wskaźników HRV w stosunku do grupy pacjentów z prawidłową lewą komorą.

Odnosząc wyniki analizy zmienności rytmu serca do wartości prawidłowych w należnych przedziałach wiekowych, stwierdzano częstsze występowanie obniżenia parametrów HRV w grupie II niż w grupie I (tab. 3).

### Dyskusja

Zmienność rytmu serca odzwierciedla wpływ na węzeł zatokowy pozostających ze sobą w równowadze części współczulnej i przywspółczulnej autonomicznego układu nerwowego [5]. Obniżenie HRV występuje w wielu schorzeniach układu krążenia, które przebiegają z zaburzeniami regulacji autonomicznej [6]. Upośledzenie parametrów HRV zależnych od wpływu układu przywspółczulnego na węzeł zatokowy świadczy o zmniejszeniu jego ochronne-

**Tabela 1.** Porównanie tolerancji wysiłku oraz wymiarów i czynności lewej komory w badanych grupach  
**Table 1.** Comparison of tolerance of exercise size and function of left ventricle in examined groups

		Grupa I	Grupa II	p
Klasa NYHA (liczba pacjentów):	klasa I	9	6	NS
	klasa II	6	5	NS
Cechy przerostu LV w standardowym EKG (liczba pacjentów)		4	11	p < 0,05
Wskaźnik sercowo-płuczny (wartość średnia)		0,45	0,50	p < 0,05
Wymiary LV w badaniu UKG powyżej normy dla masy ciała (liczba pacjentów)		0	11	p < 0,05
Fracja wyrzutowa w badaniu UKG (wartość średnia, %)		67	66	NS
Fracja skracania w badaniu UKG (wartość średnia, %)		37,8	37,4	NS

**Tabela 2.** Porównanie wartości bezwzględnych parametrów HRV  
w badanych grupach

**Table 2.** Comparison of absolute values of HRV in examined groups

	Wartości średnie HRV ( $\pm$ SD)		
	Grupa I	Grupa II	p
SDNN [ms]	162,9 (40,7)	124,6 (19,9)	p < 0,05
SDANN [ms]	141,3 (37,7)	106,6 (19,6)	p < 0,05
SDNN i [ms]	82,6 (20,7)	61,1 (10,9)	p < 0,05
RMSSD [ms]	49,3 (17,1)	36,3 (10,2)	p < 0,05
pNN 50 [%]	22,5 (12,5)	13,4 (8,1)	p < 0,05

**Tabela 3.** Częstość obniżonych wskaźników HRV w odniesieniu  
do wartości u osób zdrowych w odpowiednich przedziałach wiekowych

**Table 3.** Occurrence of diminished HRV parameters in reference to values  
of HRV in healthy population in appropriate age

	Grupa I	Grupa II
SDNN	3 pacjentów — 20%	6 pacjentów — 54%
SDANN	2 pacjentów — 13%	5 pacjentów — 45%
SDNN index	2 pacjentów — 13%	3 pacjentów — 27%
rMSSD	4 pacjentów — 26%	5 pacjentów — 45%
pNN 50	2 pacjentów — 13%	4 pacjentów — 36%

go działania na serce, w tym przed groźnymi arytmiami komorowymi. Nabiera to szczególnego znaczenia w przypadku obecności aktywacji adrenergicznej. Badanie HRV ma udokumentowaną wartość rokowniczą m.in. w chorobie niedokrwiennej serca

i zastoinowej niewydolności serca [5, 7–9]. W przypadku przewlekłego przeciążenia objętościowego lewej komory, które następuje w wyniku niedomykalności zastawki aorty, możliwe są postępujące zmiany neurohumoralne powodujące obniżenie

zmienności rytmu serca, a zatem także ryzyko wystąpienia opisanych wcześniej powikłań. Jak dotąd niewiele jest doniesień dotyczących badania zmienności rytmu serca u pacjentów z wadami zastawki aorty. W jednej z nielicznych prac poruszających to zagadnienie [10] przedstawiono wyniki analizy HRV przeprowadzonej u 36 dorosłych pacjentów z niedomykalnością lub zwężeniem zastawki aorty. W całej badanej grupie stwierdzono względnie niskie wskaźniki HRV, a najniższe wartości występowały u chorych z najbardziej upośledzoną tolerancją wysiłku (III lub IV klasa NYHA). Analiza korelacji nie wykazała natomiast wpływu wieku i płci pacjentów, przyjmowanych leków, frakcji wyrzutowej lewej komory, a także dopplerowskich wskaźników zaawansowania niedomykalności lub zwężenia zastawki aorty na pogorszenie zmienności rytmu serca.

Dalsze obniżenie parametrów HRV występowało wśród badanych chorych we wczesnym okresie pooperacyjnym, co jest zjawiskiem obserwowanym także po innych zabiegach kardiochirurgicznych [11] i prawdopodobnie wiąże się z wpływem krążenia pozaustrojowego na układ autonomiczny. W badanej przez nas grupie obserwowano występowanie obniżenia parametrów HRV u części cho-

rych, zwłaszcza w grupie pacjentów z powiększoną lewą komorą. Natomiast w obu badanych grupach nie obserwowano istotnego pogorszenia tolerancji wysiłku, a mimo to stwierdzano różnice statystycznie znamienne w zakresie wartości parametrów HRV. Ze względu na małą liczebność badanej grupy nie przeprowadzono analizy zależności występowania pogorszenia zmienności rytmu serca z badanymi parametrami oceniającymi rozmiary i czynność lewej komory. Powiększenie liczebności badanej grupy może pozwolić na dokładniejsze określenia związku zmian HRV z zaawansowaniem niedomykalności aortalnej i wykorzystanie tego badania w ocenie wskazań do leczenia operacyjnego.

## Wnioski

1. Monitorowanie zmienności rytmu serca u chorych z niedomykalnością zastawki aorty może ułatwić ocenę czynności lewej komory oraz może mieć wpływ na decyzję o leczeniu operacyjnym.
2. Określenie czasu wystąpienia zmian HRV w stosunku do odchyień obserwowanych w UKG wymaga dalszych badań.

## Streszczenie

### HRV u dzieci i młodzieży z niedomykalnością aortalną

**Wstęp:** *Obniżenie parametrów zmienności rytmu serca (HRV, heart rate variability) występuje w wielu schorzeniach układu krążenia, zwłaszcza przebiegających z upośledzeniem czynności lewej komory.*

**Cel pracy:** *Ocena przydatności badania HRV dla monitorowania funkcji lewej komory (LV, left ventricle) u dzieci i młodzieży z niedomykalnością zastawki aorty (AI, aortic insufficiency).*

**Materiał i metody:** *Przebadano 26 pacjentów w wieku 8–22 lat (średnio 14,2) z niedomykalnością zastawki aorty. Metodyka badań obejmowała wywiad (klasa NYHA), badanie przedmiotowe, standardowe EKG, RTG klatki piersiowej oraz badanie ultrasonograficzne serca (UKG). Na podstawie 24-godzinnej zapisu EKG metodą Holtera dokonano analizy czasowej HRV. Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej, a także odniesiono otrzymane wartości parametrów HRV do norm w odpowiednich przedziałach wieku.*

**Wyniki:** *Badanych pacjentów podzielono na dwie grupy: I — 15 pacjentów z prawidłową lewą komorą, II — 11 pacjentów z powiększeniem lewej komory. W grupie II średnie wartości wszystkich wskaźników analizy czasowej zmienności rytmu serca były znamienne niższe w porównaniu z grupą I.*

**Wnioski:** *Monitorowanie zmienności rytmu serca u chorych z niedomykalnością zastawki aorty może ułatwić ocenę czynności lewej komory oraz może mieć wpływ na decyzję o leczeniu operacyjnym. Określenie czasu wystąpienia zmian HRV w stosunku do odchyień obserwowanych w UKG wymaga dalszych badań.* (Folia Cardiol. 2000; 7: 315–319)

**zmiennosc rytmu serca, niedomykalnosc zastawki aorty**

## Piśmiennictwo

1. Keck E.W. Kardiologia dziecięca. PZWL, Warszawa 1993; 202–214.
2. Zoghbi W.A., Afridi I. Niedomykalność zastawki aortalnej. W: Crawford M.H. red. Kardiologia. Współczesne rozpoznawanie i leczenie. PZWL, Warszawa 1997; 114–129.
3. Garson A. Electrocardiography. W: Anderson R.H., Shinebourne E., Macartney F.J., Tynan M. red. Paediatric cardiology. Churchill Livingstone, London 1987; 235–319.
4. Rękawek J., Miszczak-Knecht M., Bieganowska K., Turska-Kmieć A., Kawalec W., Kubicka K. Zmienność rytmu zatokowego u dzieci zdrowych — doniesienie wstępne. *Folia Cardiol.* 1999; 6: 282–286.
5. Ponikowski P., Wrabec K. Zastosowanie analizy zmienności rytmu zatokowego w ocenie prognostycznej pacjentów z zawałem i niewydolnością krążenia. W: Piotrowicz P. red. Zmienność rytmu serca. Wydawnictwo Medyczne Via Medica, Gdańsk 1995; 131–150.
6. Średniawa B., Musialik-Łydka A., Herdyńska-Wąs M., Pasyk S. Metody oceny i kliniczne znaczenie zmienności rytmu zatokowego. *Pol. Merk. Lek.* 1999; 7 (42): 283.
7. Kleiger R.E., Miller J.P., Bigger J.T. Jr, Moss A.J. and Multicenter Post-Infarction Research Group. Decreased heart rate variability and its association with increased mortality after acute myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 1987; 59: 256–252.
8. Ponikowski P., Anker S.D., Szelemej R., Banasiak W., Kratochwil D., Sobkowicz B., i wsp. Obniżona zmienność rytmu serca jest niezależnym czynnikiem ryzyka zgonu u chorych z zaawansowaną niewydolnością krążenia. *Kardiol. Pol.* 1996; 45: 514–521.
9. Ponikowski P., Szelemej R., Banasiak W., Kratochwil D., Sobkowicz B., Reczuch K. i wsp. O czym świadczy obniżona zmienność rytmu serca w niewydolności krążenia. *Kardiol. Pol.* 1997; 47: 379–385.
10. Jung J., Heisel A., Tscholl D., Butz B., Fries R., Schafers H.J. Factors influencing heart rate variability in patients with severe aortic valve disease. *Clin. Cardiol.* 1997; 20: 341–344.
11. Houge C.W., Stein P.K., Apostolidou I., Lappas D.G., Kleiger R.E. Alterations in temporal patterns of heart rate variability after coronary artery bypass graft surgery. *Anaesthesiology* 1994; 81: 1356–1364.

