

Zależność pomiędzy ukształtowaniem nietrwałych częstoskurczów komorowych a śmiertelnością u chorych po przebytych zawale serca

Andrzej Dąbrowski i Elżbieta Kramarz

Zakład Kardiometrii Instytutu Medycyny Wewnętrznej
Centralnego Szpitala Klinicznego Wojskowej Akademii Medycznej w Warszawie

Relation between morphology of nonsustained ventricular tachycardia and mortality in patients after myocardial infarction

Introduction: *Prognostic significance of the morphology of nonsustained ventricular tachycardia (NSVT) is uncertain.*

The aim of the study: *This study was designed to determine whether analysis of combined 2–3 electrocardiographic descriptors of NSVT might be helpful in the risk stratification in patients after myocardial infarction.*

Material and methods: *The duration, rate and rate variability of NSVT were assessed in 200 patients with remote myocardial infarction. During the mean follow-up period of 37 ± 13 months there were 74 all-cause deaths, including 46 sudden cardiac deaths. The relation between electrocardiographic descriptors of NSVT and mortality was explored by means of the univariate and multivariate Cox proportional hazards analyses.*

Results: *Long duration (> 15 s), fast rate (> 130 bpm), and low rate variability (< 30 ms) were identified as significant univariate predictors of sudden and overall death. At multivariate analysis, after adjusting for left ventricular ejection fraction and frequency of ventricular premature beats, the combination of 2 or 3 above mentioned descriptors of NSVT was an independent predictor of sudden death (hazard ratio 2.8; 95% CI: 1.6–5.1) and all-cause mortality (hazard ratio 2.0; 95% CI: 1.2–3.1).*

Conclusion: *The assessment of NSVT morphology may be used as a simple method for risk stratification in patients who survived myocardial infarction. (Folia Cardiol. 2001; 8: 479–485)*

ventricular tachycardia, myocardial infarction, prognosis

Adres do korespondencji:

Prof. dr hab. med. Andrzej Dąbrowski
Zakład Kardiometrii IMW CSK WAM
ul. Foksal 12/14, 00–366 Warszawa

Nadesłano: 12.06.2001 r. Przyjęto do druku: 28.06.2001 r.

Wstęp

Według najczęściej stosowanej definicji nazwą „nietrwały częstoskurcz komorowy” (NSVT, *non-sustained ventricular tachycardia*) określa się sekwencję 3 lub więcej kolejno po sobie następujących ektopowych pobudzeń komorowych o częstotliwości $\geq 100/\text{min}$ i czasie trwania < 30 s [1–4]. Zgodnie z powyższą definicją, pojęcie NSVT odnosi się do miarowych i niemiarywych czynnych rytmów komorowych w szerokim przedziale częstotliwości i różnym czasie trwania. Zatem, do NSVT można zaliczyć zarówno epizod gromadnych przedwczesnych pobudzeń komorowych o częstotliwości 110/min, jak i długą, utrzymującą się przez okres 20 s, sekwencję szybkiego rytmu komorowego o częstotliwości 180/min. Ze względu na dużą różnorodność ukształtowania epizodów NSVT, można założyć, że ich obraz morfologiczny powinno się brać pod uwagę w ocenie wartości rokowniczej NSVT. Podstawą obiektywnej, ilościowej charakterystyki obrazu morfologicznego NSVT są 3 cechy elektrokardiograficzne: czas trwania, częstotliwość rytmu oraz miarowość rytmu, czyli zmienność kolejnych odstępów R–R częstoskurczu. Wykonywane dotychczas próby wykorzystania w celach rokowniczych tylko pojedynczych cech mogą budzić zastrzeżenia natury metodologicznej, bowiem żadna z cech częstoskurczu, rozpatrywana osobno, nie jest reprezentatywna dla całości obrazu morfologicznego NSVT.

Ponieważ w dotychczas przeprowadzonych badaniach klinicznych analizowano wartość rokowniczą pojedynczych cech elektrokardiograficznych NSVT, celem obecnie prezentowanej pracy była ocena wartości rokowniczej kombinacji 2–3 cech morfologicznych NSVT.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w grupie 200 osób po przebytym zawale serca, u których w czasie dobowego monitorowania EKG metodą Holtera (Excel 2, Oxford Medilog Systems, Wielka Brytania) zarejestrowano przynajmniej 1 epizod NSVT. Grupa była wyselekcjonowana i nie obejmowała kolejnych osób z NSVT rozpoznanym w czasie monitorowania holterowskiego, ponieważ w końcowej fazie zbierania materiału kwalifikowano do badanej grupy wyłącznie chorych z NSVT o czasie trwania > 15 s.

Wskazaniem do wykonania monitorowania holterowskiego były objawy sugerujące występowanie napadowych zaburzeń rytmu serca — 148 osób, ocena rokowania po przebytym zawale serca — 42 osoby i kontrola pracy stymulatora — pozostałe 10 osób. Do badań nie kwalifikowano chorych leczonych preparatami antyarytmicznymi z grupy I i III oraz osób zakwalifikowanych do inwazyjnego leczenia choroby wieńcowej. Charakterystykę kliniczną badanej grupy przedstawiono w tabeli 1. Nietrwały częstoskurcz komorowy rozpoznawano, jeśli rytm komorowy o częstotliwości $\geq 100/\text{min}$ obejmował co najmniej 3 kolejne pobudzenia komorowe i ustępował samoistnie przed upływem 30 s. W przypadku występowania 2 lub więcej epizodów NSVT w czasie monitorowania holterowskiego, do dalszej analizy wybierano sekwencję najdłuższego częstoskurczu, a przy jednakowej liczbie pobudzeń — sekwencję o najszybszym rytmie częstoskurczu. W zależności od czasu utrzymywania się NSVT częstotliwość oraz zmienność rytmu komorowego obliczano z pierwszych 2–10 odstępów R–R, przyjmując za miarę zmienności rytmu średnią wartość różnic pomiędzy czasem trwania kolejnych odstępów R–R częstoskurczu. Pomiar wykonywano z dokładnością do

Tabela 1. Charakterystyka kliniczna badanych osób

Table 1. Characteristics of the study group

Wiek — średnia \pm SD	60 \pm 9
Płeć męska — n (%)	172 (86)
Zawał przedni — n (%)	98 (49)
Zawał dolny — n (%)	68 (34)
Zawał mnogi — n (%)	34 (17)
Frakcja wyrzutowa $< 40\%$ — n (%)	68 (34)
Migotanie przedsionków — n (%)	24 (12)
Całkowity blok lewej lub prawej odnogi pęczka Hisa — n (%)	26 (13)
Stała symulacja serca — n (%)	10 (5)

10 ms, korzystając z 4-krotnego powiększenia wybranych fragmentów EKG.

Kryterium zakończenia badania była śmierć chorego. Zgon uważano za nagły, jeśli wystąpił w czasie snu lub w ciągu godziny od wystąpienia nowych lub nasilenia istniejących uprzednio objawów choroby serca. U osób żyjących za koniec obserwacji przyjmowano datę ostatniego, osobistego lub telefonicznego kontaktu pacjenta z lekarzem.

Analiza statystyczna

Dane ciągle przedstawiono jako średnią \pm odchylenie standardowe (SD). W zależności od rozkładu wartości badanych parametrów różnice średnich oceniano za pomocą testu t-Studenta lub testu Manna-Whitney'a. Istotność różnicy zmiennych jakościowych badano testem χ^2 . W jednoczynnikowej oraz wieloczynnikowej analizie powiązania pomiędzy czynnikami zagrożenia a śmiertelnością chorych wykorzystano metodę regresji, opisaną przez Coxa [5]. Czulość, swoistość oraz wartości rokownicze wyniku dodatniego i ujemnego obliczano według ogólnie przyjętych zasad postępowania. W obliczeniach statystycznych stosowano pakiet *Complete Statistical System (Microsoft Corporation, Stany Zjednoczone)*.

Wyniki

W czasie obserwacji przez okres średnio 37 ± 13 miesięcy zmarły 74 osoby (37%), w tym nagły zgon sercowy wystąpił u 46 osób (23%). Leczenie preparatami antyarytmicznymi, rozpoczęte podczas obserwacji i prowadzone według zaleceń lekarza opiekującego się chorym, stosowano u 118 osób (amiodaron u 56, sotalol u 43 i inny lek antyarytmiczny u 19 osób). Dane przedstawione w tabeli 2 wskazują, że leczenie antyarytmiczne istotnie częściej prowadzono u chorych, którzy zmarli, niż u osób, które przeżyły okres obserwacji.

Wartość rokownicza pojedynczych cech NSVT

Częstotliwość rytmu NSVT w grupie osób, które przeżyły okres obserwacji ($139 \pm 35/\text{min}$) była mniejsza niż w grupie chorych, którzy zmarli nagle ($152 \pm 35/\text{min}$; $p = 0,0253$) i w grupie chorych, którzy zmarli z różnych przyczyn, sercowych i pozasercowych ($149 \pm 35/\text{min}$; $p = 0,0567$). Odwrotnie, zmienność rytmu NSVT u osób żyjących (65 ± 64 ms) była istotnie większa niż u zmarłych nagle (33 ± 36 ms; $p = 0,0001$) i u zmarłych z różnych przyczyn (41 ± 47 ; $p = 0,0031$). Metodą jednoczynnikowej analizy Coxa (tab. 3) porównano wartość rokowniczą 3 różnych zakresów częstotliwości rytmu ($> 130/\text{min}$, $> 150/\text{min}$ i $> 170/\text{min}$), 3 różnych zakresów czasu trwania (> 6 pobudzeń, > 10 pobudzeń, > 15 s) oraz zmienności rytmu NSVT < 30 ms.

Wartość rokownicza kombinacji cech NSVT

Biorąc pod uwagę dane przedstawione w tabeli 3, do analizy wieloczynnikowej wybrano cechy NSVT najbardziej wartościowe w przewidywaniu zgonu po przebytych zawale serca: częstotliwość rytmu $> 130/\text{min}$ i czas trwania > 15 s. Punkt graniczny dla dychotomicznego podziału zmienności rytmu wybrano na podstawie wyników badań wykonanych już wcześniej [6]. U 75 chorych występowała tylko 1 z 3 powyższych cech, u 63 — 2 lub 3 cechy, a u pozostałych 62 osób nie występowała żadna z obciążających rokowanie cech NSVT. Częstość nagłych zgonów oraz wszystkich zgonów była największa u chorych z 2–3 cechami, a najmniejsza u osób z NSVT o częstotliwości rytmu $\leq 130/\text{min}$, zmienności rytmu ≥ 30 ms i czasie trwania ≤ 15 s (ryc. 1). Dla kombinacji 2–3 cech czulość, swoistość oraz wartości predykcyjne wyniku dodatniego i ujemnego wynosiły odpowiednio 57, 76, 41 i 85% w przewidywaniu nagłego zgonu oraz 43, 79, 57 i 72% w przewidywaniu wszystkich zgonów.

Tabela 2. Leczenie farmakologiczne w czasie obserwacji

Table 2. Pharmacologic therapy during follow-up

Lek	Osoby żyjące (n = 126)	Nagłe zgony (n = 46)	Wszystkie zgony (n = 74)
β -bloker — n (%)	86 (68)	27 (59)	38 (51)
Lek antyarytmiczny — n (%)	42 (33)	30 (65)*	46 (62)*
Inhibitor ACE — n (%)	33 (26)	13 (28)	24 (32)
Glikozyd naporstnicy — n (%)	14 (11)	8 (17)	14 (19)

* $p < 0,001$; ACE (*angiotensin converting enzyme*) — konwertaza angiotensyny

Tabela 3. Wartość rokownicza pojedynczych cech nietrwałego częstoskurczu komorowego — wyniki jednoczynnikowej analizy Coxa**Table 3.** Prognostic significance of single descriptors of nonsustained ventricular tachycardia — results of the univariate Cox analysis

Cechy nietrwałego częstoskurczu komorowego	Nagłe zgony		Wszystkie zgony	
	HR (95% CI)	p	HR (95% CI)	p
Liczba pobudzeń > 6	1,0 (0,6–1,9)	0,9304	1,1 (0,7–1,8)	0,6951
Liczba pobudzeń > 10	1,2 (0,6–2,3)	0,5871	1,4 (0,8–2,2)	0,2277
Czas trwania > 15 s	2,7 (1,2–6,0)	0,0173	2,6 (1,6–4,9)	0,0042
Częstotliwość rytmu > 130/min	2,6 (1,3–5,0)	0,0052	1,9 (1,2–3,1)	0,0115
Częstotliwość rytmu > 150/min	1,6 (0,9–2,9)	0,1125	1,4 (0,9–2,3)	0,1331
Częstotliwość rytmu > 170/min	1,1 (0,6–2,1)	0,7554	1,2 (0,7–1,9)	0,5414
Zmienność rytmu < 30 ms	3,4 (1,9–6,4)	0,0001	2,2 (1,4–3,4)	0,0009

HR (*hazard ratio*) — wskaźnik ryzyka; CI (*confidence interval*) — przedział ufności

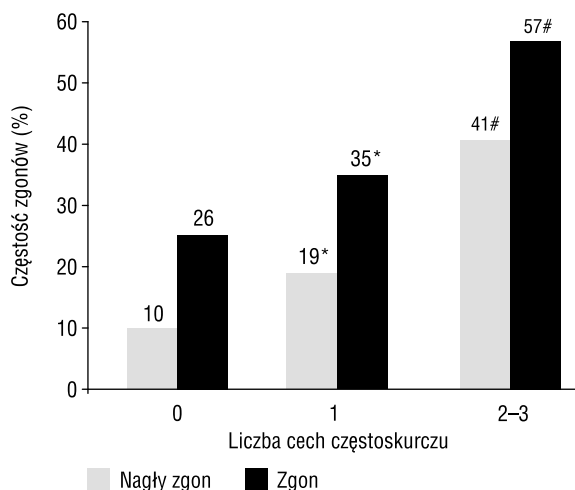
Przedstawione w tabeli 4 wyniki wieloczynnikowej analizy Coxa wykazały, że kombinacja cech morfologicznych NSVT jest wskaźnikiem złego rokowania, niezależnym od frakcji wyrzutowej lewej komory i częstości przedwczesnych pobudzeń komorowych w czasie dobowego monitorowania EKG.

Dyskusja

W uprzednio wykonanych badaniach klinicznych oceniano wartość rokowniczą pojedynczych cech morfologicznych NSVT. Wyniki tych badań, dotyczące częstotliwości rytmu NSVT, są niejednoznaczne i nie pozwalają na sformułowanie tezy, że szybki rytm NSVT zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia groźnych dla życia arytmii komorowych i nagłego zgonu sercowego. Olsson i Rehnqvist [7] zauważyli, że u osób z napadami trwałego częstoskurczu komorowego po przebytych zawałach serca częstość NSVT w czasie badania holterowskiego była większa niż u chorych bez udokumentowanego trwałego częstoskurczu komorowego. U chorych z niewydolnością serca Szabo i wsp. [8] wykazali związek pomiędzy NSVT o częstotliwości rytmu $\geq 144/\text{min}$ a występowaniem nagłych zgonów, natomiast Singh i wsp. [3] stwierdzili podobną częstość nagłych i wszystkich zgonów w grupach chorych z NSVT o częstotliwości $\geq 120/\text{min}$ i $< 120/\text{min}$. W badaniach własnych związek pomiędzy częstotliwością rytmu NSVT a śmiertelnością chorych analizowano, przyjmując 3 różne punkty graniczne dychotomicznego podziału (130/min, 150/min oraz 170/min). Istotną wartość rokowniczą stwierdzono tylko dla NSVT o częstotliwości rytmu $> 130/\text{min}$.

Z logicznego punktu widzenia uzasadniona jest często spotykana opinia, że długie epizody NSVT

wskazują na zwiększone prawdopodobieństwo wystąpienia trwałego częstoskurczu komorowego i migotania komór. Zgodnie z tym przekonaniem, lekarze częściej kwalifikują do leczenia antyarytmicznego chorych z długim niż z krótkim NSVT. Wyniki dotychczas opublikowanych obserwacji klinicznych nie potwierdzają jednak tezy o wartości rokowniczej czasu trwania NSVT. Nie stwierdzono istotnej różnicy w częstości nagłych zgonów u chorych z NSVT obejmującym 10 lub więcej pobudzeń



Ryc. 1. Częstość nagłych i wszystkich zgonów w zależności od liczby cech NSVT; * $p < 0,01$; # $p < 0,001$ — w odniesieniu do chorych bez żadnej z cech obciążających rokowanie.

Fig. 1. Prevalence of sudden and overall deaths in relation to number of NSVT descriptors; * $p < 0.01$; # $p < 0.001$ — against patients without any descriptors of adverse outcome.

Tabela 4. Wartość rokownicza kombinacji 2–3 cech nietrwałego częstoskurczu komorowego — wyniki wieloczynnikowej analizy Coxa**Table 4.** Prognostic significance of combined descriptors of nonsustained ventricular tachycardia — results of the multivariate Cox analysis

Badane czynniki	HR (95% CI)	p
Nagły zgon ($\chi^2 = 29,1$; $p < 0,0001$)		
Kombinacja cech NSVT	2,8 (1,6–5,1)	0,0006
Fracja wyrzutowa < 40%	2,6 (1,5–4,8)	0,0014
≥ 30 VPB/h	1,7 (0,8–3,5)	0,1638
Wszystkie zgony ($\chi^2 = 43,3$; $p < 0,0001$)		
Kombinacja cech NSVT	2,0 (1,2–3,1)	0,0045
Fracja wyrzutowa < 40%	3,4 (2,1–5,5)	0,0000
≥ 30 VPB/h	1,5 (0,9–2,6)	0,1602

HR (*hazard ratio*) — wskaźnik ryzyka; CI (*confidence interval*) — przedział ufności; NSVT (*nonsustained ventricular tachycardia*) — nietrwały częstoskurcz komorowy; VPB (*ventricular premature beats*) — przedwczesne pobudzenia komorowe

i z NSVT obejmującym mniej niż 10 pobudzeń [6, 9]. Nie wykazano również istotnej wartości rokowniczej jeszcze dłuższych epizodów NSVT, obejmujących więcej niż 15 pobudzeń [2, 10]. Wyniki obserwacji własnych wskazują, że wartość rokownicza czasu trwania NSVT zależy od kryterium rozpoznawania długich sekwencji częstoskurczu. W badanej przez nas grupie chorych częstoskurcze obejmujące więcej niż 6 pobudzeń oraz więcej niż 10 pobudzeń nie stwarzały większego zagrożenia zgonem niż częstoskurcze składające się tylko z 3–6 oraz 3–10 pobudzeń komorowych. Natomiast wystąpienie bardzo długich sekwencji NSVT, utrzymujących się przez okres dłuższy niż 15 s, było skojarzone z ponad 2-krotnym wzrostem częstości nagłych i wszystkich zgonów. Biorąc pod uwagę rzadkość występowania i niekorzystny wpływ na rokowanie utrzymujących się dłużej niż 15 s epizodów NSVT, można zadać pytanie, czy arbitralnie przyjęty jako punkt graniczny pomiędzy nietrwałym i trwałym częstoskurczem komorowym czas 30 s nie powinien być skrócony do 15 s?

W ocenie rokowania u chorych z NSVT istotną wartość ma analiza zmienności rytmu NSVT. Mniejsza niż 30 ms średnia wartość różnic pomiędzy kolejnymi odstępami R–R częstoskurczu zwiększa prawdopodobieństwo dłuższego utrzymywania się arytmii [11] i, jak wykazały aktualne oraz poprzednio opublikowane wyniki badań [6], jest jednym ze wskaźników złego rokowania u chorych po przebytym zawale serca.

Występowanie tylko 1 z 3 omówionych wyżej cech morfologicznych NSVT było w naszym materiale skojarzone z prawie 2-krotnym zwiększeniem częstości nagłych zgonów sercowych (ryc. 1). Na-

tomiast kombinacja 2 lub 3 obciążających rokowanie cech częstoskurczu wskazywała na 4-krotne zwiększenie prawdopodobieństwa nagłego zgonu sercowego. Niewątpliwą przeszkodą w szerszym wykorzystaniu kombinacji cech NSVT dla celów rokowniczych jest stosunkowo mała czułość i wartość predykcyjna wyniku dodatniego. Jest to jednak problem ogólny, dotyczący właściwie wszystkich nieinwazyjnych testów rokowniczych, wykonywanych u chorych po przebytym zawale serca. Ilustracją tego problemu mogą być wyniki badań wykonanych przez Farella i wsp. [12], w których wartość wyniku dodatniego w przewidywaniu incydentów arytmicznych (trwały częstoskurcz komorowy lub nagły zgon sercowy, wynosiła 17% dla późnych potencjałów komorowych, 17% dla obniżonej zmienności rytmu serca i tylko 10% dla frakcji wyrzutowej < 40%. Obserwowany w badaniach własnych związek pomiędzy kombinacją cech NSVT a zwiększeniem śmiertelności chorych był niezależny od wielkości frakcji wyrzutowej i liczby przedwczesnych pobudzeń komorowych zarejestrowanych w czasie dobowego monitorowania EKG. Fakt ten jest ważnym spostrzeżeniem w świetle opinii negujących niezależną od stopnia zaawansowania choroby wartość rokowniczą NSVT [13, 14].

Ograniczenia metodyczne

Po pierwsze, badana grupa nie była reprezentatywna dla ogólnej populacji osób z NSVT po przebytym zawale serca, ponieważ obejmowała chorych zakwalifikowanych z różnych wskazań do 24-godzinnego monitorowania EKG. Po drugie, leczenie antyarytmiczne stosowano częściej u osób, które zmarły podczas obserwacji. Nie analizowano zależ-

ności pomiędzy terapią antyarytmiczną a śmiertelnością chorych, ponieważ leczenie to prowadzono bez uprzedniej randomizacji, a decyzja o rozpoczęciu terapii i wyborze leku należała do lekarza opiekującego się chorym. Po trzecie, epizody NSVT rejestrowano w 2, rzadziej w 3, odprowadzeniach EKG. W związku z tym zrezygnowano z porównania wartości rokowniczej jedno- i wielokształtnych

NSVT oraz NSVT o typie bloku lewej i prawej odnogi pęczka Hisa.

Wnioski

Łączną analizę 2–3 cech morfologicznych NSVT można wykorzystać jako jeden ze wskaźników rokowniczych u chorych po przebyłym zawale serca.

Streszczenie

Nietrwały częstoskurcz komorowy a śmiertelność po zawale serca

Wstęp: Wartość rokownicza morfologicznego obrazu nietrwałego częstoskurczu komorowego (NSVT, nonsustained ventricular tachycardia) nie jest określona.

Cel pracy: Badania wykonano, aby uzyskać odpowiedź na pytanie, czy łączną analizę 2–3 elektrokardiograficznych cech NSVT można wykorzystać w ocenie rokowania u chorych po przebyłym zawale serca?

Materiał i metody: W grupie 200 chorych po przebyłym zawale serca obliczono czas trwania, częstotliwość rytmu oraz zmienność rytmu NSVT. Podczas obserwacji przez okres średnio 37 ± 13 miesięcy zgon z różnych przyczyn wystąpił u 74 osób (w tym nagły zgon sercowy u 46 osób). Zależność pomiędzy elektrokardiograficznymi cechami NSVT a śmiertelnością chorych badano za pomocą jednoczynnikowej i wieloczynnikowej analizy Coxa.

Wyniki: Analiza jednoczynnikowa wykazała, że długi czas trwania (> 15 s), szybki rytm ($> 130/\text{min}$) oraz mała zmienność rytmu (< 30 ms) NSVT są istotnymi wskaźnikami zagrożenia nagłym zgonem oraz zgonem z różnych przyczyn. Na podstawie wyników analizy wieloczynnikowej stwierdzono, że kombinacja 2 lub 3 wymienionych wyżej cech NSVT stanowiła niezależny od wielkości frakcji wyrzutowej lewej komory i występowania przedwczesnych pobudeń komorowych wskaźnik zwiększonego zagrożenia nagłym zgonem (wskaźnik ryzyka 2,8; 95% CI: 1,6–5,1) oraz zgonem z różnych przyczyn (wskaźnik ryzyka 2,0; 95% CI: 1,2–3,1).

Wniosek: Analizę ukształtowania NSVT można wykorzystać jako prostą metodę oceny rokowania u chorych po przebyłym zawale serca. (Folia Cardiol. 2001; 8: 479–485)

częstoskurcz komorowy, zawał serca, rokowanie

Piśmiennictwo

1. Winkle R.A., Derrington D.C., Schroeder J.G. Characteristics of ventricular tachycardia in ambulatory patients. *Am. J. Cardiol.* 1977; 39: 487–491.
2. Anderson K.P., DeCamilla J., Moss A.J. Clinical significance of ventricular tachycardia (3 beats or longer) detected during ambulatory monitoring after myocardial infarction. *Circulation* 1978; 57: 890–897.
3. Singh S.N., Fisher S.G., Carson P.E., Fletcher R.D. Prevalence and significance of nonsustained ventricular tachycardia in patients with premature ventricular contractions and heart failure treated with vasodilator therapy. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1998; 32: 942–947.
4. Doval H.C., Nul D.R., Grancelli H.O., Varini S.D., Soifer S., Corrado G., Dubner S., Scapin O., Perrone S.V. Nonsustained ventricular tachycardia in severe heart failure. *Circulation* 1996; 94: 3198–3203.
5. Cox D.R. Regression models and life-tables. *J. R. Stat. Soc. (B)* 1972; 34: 187–194.
6. Dąbrowski A., Kramarz E., Piotrowicz R. Low variability of cycle lengths in nonsustained ventricular tachy-

- cardia as an independent predictor of mortality after myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 1997; 80: 1347–1350.
7. Olsson G., Rehnqvist N. Ventricular arrhythmias during the first year after acute myocardial infarction: Influence of long-term treatment with metoprolol. *Circulation* 1984; 69: 1129–1134.
 8. Szabo B.M., Van Veldhuisen D.J., Crijns H.O. The value of ambulatory electrocardiographic monitoring to identify increased risk of sudden death in patients with left ventricular dysfunction and heart failure. *Eur. Heart J.* 1994; 15: 928–933.
 9. Massie B.M., Francis G.S., Tandon B. K., Anderson K.P., De Mets D., Packer M. Asymptomatic ventricular arrhythmia do not identify patients with severe heart failure at risk for sudden death. Results of the PROMISE trial. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1993; 21: 459A (streszczenie).
 10. Anderson K P., Mori M. The clinical significance of nonsustained ventricular tachycardia in patients with sustained ventricular tachyarrhythmias. *Ann. Noniv. Electrocardiol.* 1996; 1: 33–43.
 11. Dąbrowski A., Kramarz E., Piotrowicz R. Wpływ zmienności rytmu komorowego na czas trwania częstoskurczów komorowych. *ESS* 1996; 3: 321–329.
 12. Farrel T.G., Bashir Y., Cripps T., Malik M., Poloniecki J., Bennet E.D., Ward D.E., Camm A.J. Risk stratification for arrhythmic events in postinfarction patients based on heart rate variability, ambulatory electrocardiographic variables and signal-averaged electrocardiogram. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1991; 18: 687–697.
 13. Maggioni A.P., Zuanetti G., Franzosi M.G., Rovelli F., Santoro E., Staszewski L., Tavazzi L., Tognoni G. Prevalence and prognostic significance of ventricular arrhythmias after acute myocardial infarction in the fibrinolytic era: GISSI results. *Circulation* 1993; 87: 312–321.
 14. Anderson K.P., Bigger J.T., Freedman R.A. Electrocardiographic predictors in the ESVEM trial: Unsustained ventricular tachycardia, heart period variability, and the signal-averaged electrocardiogram. *Prog. Cardiovasc. Dis.* 1996; 38: 463–488.