

# Wartość 24-godzinnego monitorowania EKG metodą Holtera w rutynowej kontroli asymptomatycznych pacjentów z wszczepionymi stymulatorami VVI

Jerzy Krzysztof Wranicz, Michał Chudzik i Iwona Cygankiewicz

Klinika Kardiologii Instytutu Kardiologii Akademii Medycznej w Łodzi

Stymulatory serca, które implantuje się coraz większej liczbie pacjentów, wymagają stałych procedur kontroli ich działania. Problemem tym zajmują się wyspecjalizowane poradnie kontroli stymulatorów, gdzie u chorych z implantowanymi rozrusznikami wykonuje się cykliczne badania, oceniające prawidłowość funkcjonowania układów stymulujących [1–3]. Krótki czas badania oraz okresowość jego przeprowadzania (3–12 miesięcy) nie pozwala na wykrycie wszystkich możliwych zaburzeń. Ambulatoryjne monitorowanie EKG stanowi cenne uzupełnienie diagnostyki pacjenta z wszczepionym stymulatorem serca [4–9]. Pozwala ono na ocenę prawidłowości stymulacji i sterowania rozrusznika oraz na wykrycie innych towarzyszących arytmii, które mogą pojawić się w różnych sytuacjach życiowych i okresach doby [10–15].

Ze względu na ograniczoną dostępność oraz koszt 24-godzinnego badania EKG należy ustalić jednoznaczne wskazania do rutynowego wykonywania go u pacjentów z implantowanym stymulatorem serca VVI. W przypadku pacjentów z implantowanymi stymulatorami serca, którzy zgłaszają objawy kliniczne (zawroty głowy, niepełne lub pełne utraty przytomności) celowość powyższego badania nie budzi wątpliwości nawet wtedy, gdy brakuje danych na temat dysfunkcji układu, wynikających z rutynowego badania EKG, RTG klatki piersiowej i kontroli parametrów stymulatora.

W Klinice Kardiologii IK AM w Łodzi podjęto próbę odpowiedzi na pytanie, u których chorych

z implantowanymi stymulatorami serca VVI bez objawów klinicznych należy wykonać rejestrację EKG metodą Holtera w ramach rutynowego badania.

W latach 1992–1994 w Klinice Kardiologii IK AM w Łodzi wykonano 24-godzinne monitorowanie EKG metodą Holtera u 360 pacjentów z implantowanym stymulatorem serca VVI. Rutynowa kontrola EKG oraz sprawdzenie parametrów stymulatora nie wykazały zaburzeń stymulacji lub sterowania. Chorych kierowano na badanie holterowskie, aby ocenić skuteczność leczenia antyarytmicznego.

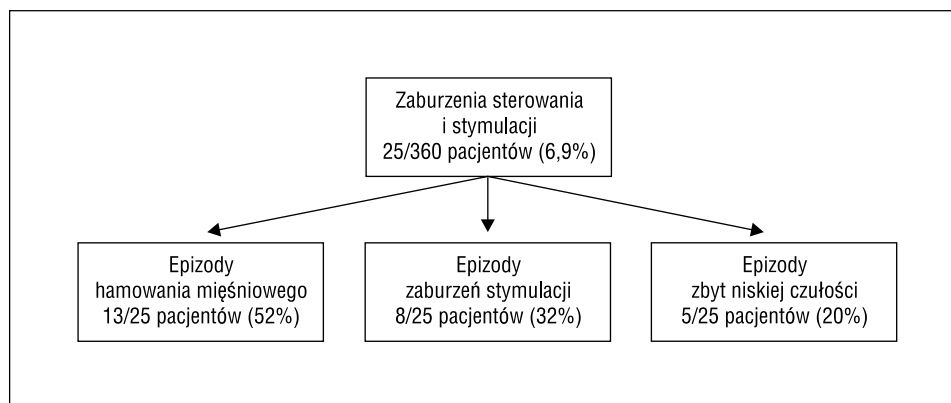
Pacjentom, u których analizowano 24-godzinne EKG, implantowano stymulatory VVI firm Biotronik (NEOS 02-UP, Leptos), Tesla, TUR (LCP201) oraz elektrody jednobiegunowe (UP). Charakterystykę grupy przedstawia tabela 1.

**Tabela 1.** Pacjenci bezobjawowi, u których w latach 1992–1994 wykonano 24-godzinne monitorowanie EKG metodą Holtera — charakterystyka grupy

**Table 1.** Holter recordings in asymptomatic patients in 1992–1994

Płeć	
Kobiety	198 (55%)
Mężczyźni	162 (45%)
Wiek (lata)	68,5 ± 7,3
Czas od daty implantacji (miesiące)	18,5 ± 8,5
Wskazania do implantacji:	
zaburzenia przewodzenia	75%
zespół brady-tachykardia	20%
inne	5%

Adres do korespondencji: Dr hab. med. Jerzy Krzysztof Wranicz  
Klinika Kardiologii IK AM w Łodzi  
ul. Sterlinga 1/3, 91–426 Łódź



**Ryc. 1.** Zaburzenia sterowania i stymulacji w 24-godzinnym monitorowaniu metodą Holtera u pacjentów z implantowanymi stymulatorami serca w Klinice Kardiologii IK AM w Łodzi w latach 1992–1994.

**Fig. 1.** The prevalence of pacemaker dysfunction in patients after pacemaker implantation in 1992–1994.

U 25 pacjentów (6,9%) bez klinicznych objawów dysfunkcji stymulatora stwierdzono zaburzenia pracy rozrusznika. Ponad 50% występujących zaburzeń w pracy stymulatora serca stwierdzonych w 24-godzinnym EKG metodą Holtera to hamowanie potencjałami mięśni szkieletowych. Zwraca również uwagę wysoki odsetek potencjalnie groźnych dla życia pacjenta zaburzeń stymulacji. Rycina 1 przedstawia rodzaj zaburzeń sterowania i stymulacji stwierdzonych w badaniu EKG metodą Holtera.

Na podstawie analizy przeprowadzonej w Klinice Kardiologii IK AM w Łodzi u 360 pacjentów z implantowanym stymulatorem serca stwierdzono, że 24-godzinne monitorowanie EKG metodą Holtera stanowi cenną metodę diagnostyczną w ocenie asymptomatycznych zaburzeń sterowania i stymulacji u pacjentów po implantacji rozrusznika serca w systemie VVI z elektrodami jednobiegowymi.

W ciągu ostatnich 5 lat dokonał się ogromny postęp dotyczący rodzaju implantowanych stymulatorów serca i elektrod endokawitarnych. Znacznie zwiększyła się liczba stymulatorów fizjologicznych. W Klinice Kardiologii IK AM w Łodzi elektrody dwubiegowe całkowicie zastąpiły elektrody jednobiegowe. Również technika implantacji (nakłucie żyły podobojczykowej) oraz osoba implantująca (zespół kardiologów przejął tę procedurę od kardiochirurgów) uległy zmianie.

Powyższe okoliczności skłoniły autorów niniejszej pracy do porównania aktualnych doświadczeń z doświadczeniami pierwszej połowy lat 90.

Badaniem objęto 121 pacjentów z implantowanymi w Klinice Kardiologii IK AM w Łodzi w latach 1998–2000 stymulatorami serca Biotronik Actros S albo Kairos S (VVI) oraz elektrodami dwubiegowo-

wymi Synox SX 60-BP lub TIR 60-BP (w Klinice Kardiologii IK AM w Łodzi rutynowo ustawia się konfigurację elektrod: *pace-UP, sense-BP*).

U każdego z pacjentów wykonano badanie holterowskie w okresie 3–12 miesięcy (średnio 6,6 miesiąca) od implantacji. Wszyscy chorzy byli bezobjawowi, a rutynowa kontrola EKG nie wykazywała zaburzeń stymulacji i sterowania. Charakterystykę pacjentów przedstawia tabela 2.

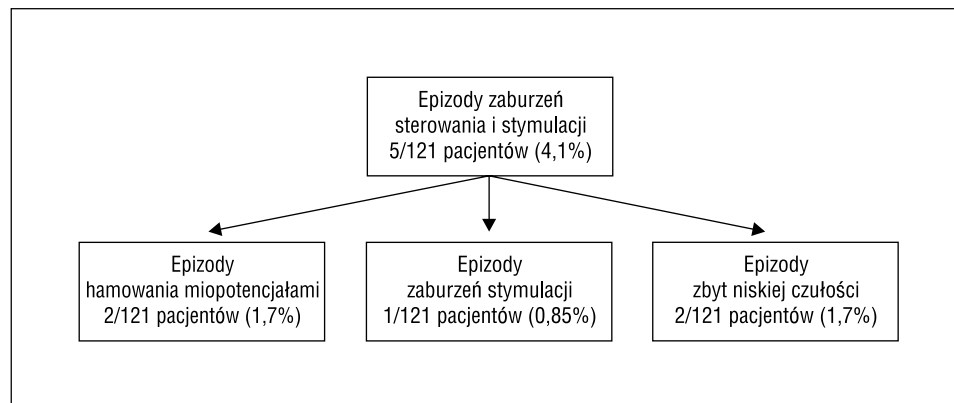
Wyniki 24-godzinnego monitorowania metodą Holtera u pacjentów z implantowanym stymulatorem serca w latach 1998–2000 przedstawia rycina 2.

Powyższe wyniki, potwierdzające zdecydowanie niższy procent zaburzeń funkcji stymulatorów VVI we wczesnym okresie po implantacji, wskazują jednoznacznie na widoczny postęp z dziedziny elektrostymulacji serca, jaki dokonał się w ostatnich

**Tabela 2.** Pacjenci bezobjawowi, u których w latach 1998–2000 wykonano 24-godzinne monitorowanie metodą Holtera — charakterystyka grupy

**Table 2.** Holter recordings in asymptomatic patients in 1998–2000

Płeć	
Kobiety	74 (60%)
Mężczyźni	47 (40%)
Wiek (lata)	70,5 ± 7,3
Czas od daty implantacji (miesiące)	3–12, średnio 6,6
Wskazania do implantacji:	
zaburzenia przewodzenia	23%
zespół brady-tachykardia FA	67%
inne	10%



**Ryc. 2.** Zaburzenia sterowania i stymulacji w 24-godzinym monitorowaniu EKG metodą Holtera u pacjentów z implantowanymi stymulatorami serca w Klinice Kardiologii IK AM w Łodzi w latach 1998–2000.

**Fig. 2.** The prevalence of pacemaker dysfunction in patients after pacemaker implantation in 1998–2000.

latach. W ocenianej grupie 121 rejestracji holterowskich wykonanych w okresie średnio 6,6 miesiąca po implantacji zaobserwowano tylko 1 epizod zaburzeń stymulacji (blok wyjścia — wymagający implantacji nowej elektrody), zaburzenia sterowania pod postacią hamowania miopotencjałami wykryto jedynie u 2 pacjentów, a zjawisko zbyt niskiej czułości stwierdzono również tylko u 2 chorych.

Doświadczenia autorów niniejszej pracy wskazują na istotną redukcję zaburzeń stymulacji oraz zaburzeń sterowania u pacjentów z implantowanymi stymulatorami VVI i elektrodami dwubiegunowymi.

Prawdopodobnie rutynowe badania 24-godzinnego monitorowania holterowskiego EKG u pacjentów bezobjawowych z implantowanymi obecnie stymulatorami VVI i elektrodami dwubiegunowymi w okresie do roku od implantacji nie jest konieczne.

Porównanie wyników badań holterowskich z lat 1992–1994 i 1998–2000 wskazuje na istotne różnice dotyczące liczby i rodzaju stwierdzanych zaburzeń stymulacji oraz pozwala na określenie przydatności 24-godzinnej rejestracji metodą Holtera w obu analizowanych okresach czasu. Postęp, jaki dokonał się w dziedzinie technologii elektrod endokawitarnych — lepsza fiksacja, coraz powszechniejsze stosowanie elektrod dwubiegunowych wypierających elektrody jednobiegunowe, nowocześniejsze materiały do produkcji elektrod [16–24] i dokładniejsza śródoperacyjna kontrola parametrów stymulacji, w znaczący sposób przyczyniają się do zmniejszenia liczby stwierdzanych zaburzeń stymulacji i sterowania. Współczesne stymulatory, w pełni programowalne, posiadające funkcję telemetryczną,

pozwalają na sprawdzenie prawidłowości parametrów po zabiegu implantacji i na ewentualną ich korektę [25].

Obserwacje potwierdzają pełną przydatność 24-godzinnego monitorowania holterowskiego EKG w dużej grupie chorych z implantowanymi wiele lat temu elektrodami endokawitarnymi, którzy często przebyli kilka kolejnych reimplantacji stymulatorów. Szczególnym wskazaniem u tych chorych są objawy kliniczne sugerujące możliwość dysfunkcji układu stymulującego. W przypadku pacjentów z nowo implantowanymi układami stymulującymi pracującymi w systemie VVI rutynowe wykonywanie 24-godzinnego EKG metodą Holtera po implantacji prawdopodobnie nie jest uzasadnione. Trudno obecnie wypowiadać się na temat wartości badania holterowskiego w obserwacji odległej u tych pacjentów — zmiana techniki implantacji — kaniulacja żyły podobojczykowej [26–28] — niesie ryzyko opisywanego w piśmiennictwie tzw. *subclavian crush phenomenon* [29–31].

Obserwacje autorów niniejszego opracowania wskazują na przydatność 24-godzinnego monitorowania EKG metodą Holtera w wykrywaniu zaburzeń stymulacji i sterowania u pacjentów z implantowanymi stymulatorami VVI i elektrodami jednobiegunowymi. Obecność objawów klinicznych, takich jak omdlenia, mroczenia, zasłabnięcia, jest dodatkowym czynnikiem wskazującym na celowość wykonania powyższego badania. Wydaje się również, że kolejne lata upływające od implantacji elektrody zwiększają potencjalne ryzyko wystąpienia zaburzeń stymulacji lub sterowania, więc chorzy ci stanowią grupę wymagającą okresowej kontroli holterowskiej.

## Piśmiennictwo

1. Clarke M., Allen A. Use of telemetered electrograms in the assessment of normal pacemaker function. *J. Electrophysiol.* 1987; 1: 388–395.
2. Levine P.A. The complementary role of electrograms, event marker, and measured data telemetry in the assessment of pacing system function. *Electrophysiol.* 1987; 1: 404–416.
3. Arabi K., Sawan M. Proceedings, 5<sup>th</sup> Vienna International Workshop on Functional ElectroStimulation: A forward error correcting technique for controlled implantable system. *Univ. Hosp. Dept. Biomed. Eng. and Physics.* Vienna, Austria 1995; 375–378.
4. Iengar R., Castellanos A., Spence M. Continuous monitoring of ambulatory patients with coronary disease. *Prog. Cardiovasc.* 1971; 13: 392–404.
5. Oka Y., Ito T., Sada T., Setine I., Naito A., Okabe F., Matsumoto S. Ambulatory electrocardiograms obtained by Holter monitoring system in patients with permanent demand pacemakers. *Jpn. Heart J.* 1985; 26: 23–32.
6. Kaul U.A., Balachander J., Khalilullah M. Ambulatory monitoring in patients with implanted pacemakers. *Indian Heart J.* 1984; 36: 23–26.
7. Pavlovic S.U., Kocovic D., Djordjevic M., Belkic K., Kaostic D., Velimirovic D. The etiology of syncope in pacemaker patients. *PACE* 1991; 14: 2086–2091.
8. Djordjevic M., Jelitz V., Velimirovic D. The usefulness of Holter monitoring in pacemaker patients. *PACE* 1985; 8: A23 (streszczenie).
9. Wranicz J.K., Strzondala M., Zrobek J., Ruta J., Krekora J., Maciejewski M. 24-hours ECG Holter monitoring — detection of asymptomatic stimulation disturbances in patients with artificial pacemakers. *Med. Sci.* 1999; 5: 262–264.
10. Mymin D., Cuddy T.E., Sinha S.D., Winter D.A. Inhibition of demand pacemakers by skeletal muscle potentials. *JAMA* 1973; 223: 527–529.
11. Bleifer S.B. i wsp. Diagnosis of occult arrhythmias by Holter Electrocardiography. *Prog. Cardiovasc. Dis.* 1974; 16: 569–599.
12. Watson W.S. Myopotential sensing in cardiac pacemakers. W: Barold S.S. red. *Modern Cardiac Pacing.* Mt. Kisco, Futura, NY 1985, 813–837.
13. Gaita F., Asteggiano R., Bocchiardo M., Commodo E., di-Leo M., Gobbi G., Grande A., Rosetani E., Brusca A. Holter monitoring and provocative maneuvers in assessment of unipolar demand pacemaker myopotential inhibition. *Am. Heart J.* 1984; 107: 925–928.
14. Bianconi L., Ambrosini M., Serdos R., Greco S., Saba G., Mennuni M., Pistolese M. Syncope in pacemaker patients: diagnostic value of dynamic electrocardiography. W: Steinbach K., Glogar D., Laszkowicz A., Scheibelchofer W., Weber H. red. *Cardiac Pacing (Proceedings of the VIII World Symposium on Cardiac Pacing).* Darmstadt: Steinkopff Verlag 1983; 567–575.
15. Fetter J., Bobeldyk G.L., Engman F.J. The clinical incidence and significance of myopotential sensing with unipolar pacemakers. *PACE* 1984; 7: 871–881.
16. Barold S.S., Mugica J. Recent advances in cardiac pacing. *Futura Publishing Co.* Armonk, NY 1998; 16: 337–356.
17. Mond H.G. Unipolar versus bipolar pacing — Poles apart. *PACE* 1991; 14: 1411–1424.
18. Ovsyshcher I.E. Cardiac arrhythmias and device therapy: results and perspectives for the new century. *Futura Publishing Co.* Armonk, NY 2000; 44: 357–364.
19. Furman S.A. practice of cardiac pacing. *Futura Publishing Co.* Armonk, NY 1995; 2: 35–51.
20. Santini M. Progress in clinical pacing. *Futura Publishing Co.* Armonk, NY 1998; 52: 333–339.
21. Mugica J. Progress and development of cardiac pacing electrodes. *PACE* 1990; 13: 1558.
22. Ripart A., Mugica J. Electrode-heart interface: Definition of the ideal electrode. *PACE* 1983; 6: 410–421.
23. Stokes K., Church T. Ten years experiences with implanted polyurethane lead insulation. *PACE* 1986; 9: 1160–1165.
24. Hubmann M., Hardt R., Bolz A. i wsp. Pacing and sensing performance of leads with fractally structured tips. W: Aubert A.E. i wsp. red. *Proceedings. Euro-Pace 93'* Monduzzi editore. Bologna, Italy 1993; 419–423.
25. Barold S.S., Mugica J. Recent advances in cardiac pacing. *Futura Publishing Co.* Armonk, NY 1998; 18: 375–394.
26. Subclavian venipuncture reconsidered as a means of implanting endocardial pacing leads. *Issues Intermedics*, December 1987, pl. 2.
27. Gardini A., Benedini G. Blind extrathoracic subclavian venipuncture for pacemaker implant. *PACE* 1998; 21: 2304–2308.
28. Lechner P., Anderhuber F., Tesch N.P. Anatomical bases for a safe method of subclavian venipuncture. *Surg. Radiol. Anat.* 1989; 11: 91–95.
29. Subclavian puncture may result in lead conductor fracture. *Medtronic News* 1986/1987; 16: 27.
30. Alt E., Volker R., Blomer H. Lead fracture in pacemaker patients. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1987; 35: 101–104.
31. Stokes K., McVenes R. Pacing lead fracture, a previously unknown complication of subclavian stick. *PACE* 1988; 11 (Pt II): 855 (streszczenie).