

Czy możliwe jest bezpieczne skrócenie czasu hospitalizacji pacjentów po zabiegu implantacji stymulatora dwujamowego serca w ośrodku wysoko specjalistycznym?

Can we discharge patients from a reference center 24 hours after dual chamber pacemaker implantation?

Michał Chudzik¹, Jerzy Krzysztof Wrancisz¹, Jan Henryk Goch¹ i Marian Futyma²

¹Klinika Kardiologii I Katedry Kardiologii i Kardiochirurgii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

²Ośrodek Implantacji Stymulatorów Serca Szpitala Wojewódzkiego w Rzeszowie

Abstract

Background: *The cost of a pacemaker (PM) system increases with its degree of complexity and sophistication. We are forced to reduce the costs of the treatment of our patients. One of the method which can lead to this, is to shorten the duration of hospitalization in cardiological reference center. Although marked development of PM and lead technology in the last years was achieved still, the potential risk for pacemaker implanted patient must be considered. That is why we decide to estimate the safety of pacemaker implantation in patients with 24 hour hospitalization. The aim of the study was to assess the safety of 24 hour hospitalization in reference center after dual chamber PM (DDD PM) implantation.*

Material and methods: *Prospective analyze of 80 patients with DDD PM was performed. Patients were divided into two groups: group I — 42 patients with long term hospitalisation in reference center (RC), group II — 38 patients with 24 hour hospitalisation in RC. Following electrical and clinical parameters were compared between two groups on the 1st day (1 dFU) and 3 months (3 mFU) after implantation: atrial and ventricle pacing threshold, P and R wave amplitude, lead impedance, lead dislodgment, pocket haematoma, pneumothorax. Additionally Holter recordings in all patients in 1 dFU and 3 mFU was performed to estimate: all PM disturbances (PD), failure to pace (FP), failure to sense (FS). Failure to sense were divided to over (FSO) and undersensing (FSU) episodes.*

Results: *All electrical parameters during 1 dFU and 3 mFU were satisfactory and there were no significant differences between two groups. There was any incidence of lead dislodgment, pocket haematoma, pneumothorax noted within 24 hours after implantaion and at 3 months FU.*

Adres do korespondencji: Dr med. Michał Chudzik
I Katedra Kliniki Kardiologii i Kardiochirurgii UM w Łodzi
ul. Sterlinga 1/3, 91–425 Łódź
tel./faks (0 42) 636 44 71, e-mail: michalchudzik@wp.pl
Nadesłano: 15.04.2004 r. Przyjęto do druku: 20.05.2004 r.

In 24 hour Holter monitoring episodes of atrial undersensing in 6 patients group I and 7 patients group II were found (NS) at 1 dFU. The most common disturbances at 1 dFU for ventricle was failure to sense — T wave oversensing — in 5 patients group I and 4 patients in group II (NS). At 3 mFU there were no FSO T wave episodes in both groups. In 2 patients in group I and 1 patient in group II FSU P at 3 mFU were found (NS). Any incidence of failure to pace in atrium and ventricle at 1 dFU and 3 mFU were found. All pacemaker disturbances did not lead to significant pauses and hemodynamic consequences.

Conclusions: *Implantation of dual chamber PM with 24 hour hospitalization in reference center might be assumed as a safe procedure. Correct electrical parameters without complication during 24 hours after implantation provides possibility to shorten hospitalization in patients with DDD PM.* (Folia Cardiol. 2005; 12: 229–239)

short time hospitalization, dual chamber pacemaker implantation, 24 hour Holter monitoring

Wstęp

Pomimo stale wzrastającej liczby implantowanych stymulatorów, nadal nie ma jednoznacznych zaleceń dotyczących bezpiecznego czasu hospitalizacji osób po zabiegu implantacji stymulatora serca [1–3]. Coraz częściej oprócz bezpieczeństwa chorego należy uwzględniać koszty związane z leczeniem. Czas hospitalizacji pacjenta po zabiegu implantacji stymulatora dwujamowego, zwłaszcza w ośrodku wysoko specjalistycznym, stanowi istotny czynnik, który można zmodyfikować, chcąc obniżyć koszty leczenia [4]. Dlatego też skrócenie czasu pobytu w szpitalu, przy zachowaniu procedur służących bezpieczeństwu, pozwoli skrócić czas oczekiwania na zabieg oraz lepiej wykorzystać środki przeznaczone na potrzeby terapii. Dlatego w wielu badaniach porusza się problem doboru odpowiedniego sposobu stymulacji pod względem medycznym i ekonomicznym [5–8].

Na bezpieczne skrócenie czasu hospitalizacji wpływają liczne czynniki. Od pierwszych implantacji w 1958 r. osiągnięto olbrzymi postęp w konstrukcji zarówno stymulatorów, jak i elektrod [9–12]. Stymulatory serca stały się urządzeniami praktycznie niezawodnymi. Posiadają one też coraz liczniejsze funkcje, przez co ich programowanie staje się bardziej skomplikowane. Prawie 50-letnie doświadczenia w konstrukcji elektrod zaowocowały bardzo dobrymi parametrami elektrycznymi oraz niskim odsetkiem dyslokacji [13–15].

Nie bez znaczenia dla prawidłowego funkcjonowania układu stymulującego są umiejętności i doświadczenie zespołu przeprowadzającego zabieg implantacji stymulatora. Ponadto wyposażenie w pracowni w nowoczesne urządzenia (tor wizyjny, aparatura pomiarowa) przyczynia się do coraz bez-

piecniejszego przebiegu zabiegu. Istnieje również możliwość bardzo dokładnej oceny parametrów stymulacji i wyczuwania zarówno w trakcie operacji, jak i po niej.

Powyższe czynniki mogą być podstawą skrócenia czasu hospitalizacji pacjentów po zabiegu implantacji stymulatora serca.

Celem pracy była ocena bezpieczeństwa skrócenia czasu hospitalizacji pacjentów po implantacji stymulatora dwujamowego w ośrodku wysoko specjalistycznym.

Materiał i metody

W latach 2002–2004 w Klinice Kardiologii Instytutu Kardiologii Akademii Medycznej pacjentów zakwalifikowanych do zabiegu implantacji stymulatorów dwujamowych podzielono na dwie grupy, w zależności od trybu przyjęcia do szpitala:

- grupa I — 42 kolejnych pacjentów przyjętych do kliniki w sposób planowy; po zabiegu implantacji przebywali oni w klinice 3–7 dni (śr. $3,6 \pm 2,1$ dnia);
- grupa II — 38 kolejnych pacjentów przyjętych do kliniki z innych oddziałów internistyczno-kardiologicznych.

Następnie prowadzono prospektywną obserwację chorych.

Po 24 godzinach od zabiegu implantacji stymulatora serca pacjentów z grupy II przewożono do ośrodków macierzystych. W każdym przypadku podejrzenia zaburzeń pracy stymulatora w zapisie EKG i/lub wystąpienia powikłań miejscowych pacjent w trybie pilnym mógł być skonsultowany w ośrodku wysokospecjalistycznym.

Dla potrzeb powyższej pracy do badania nie włączano chorych z blokiem dystalnym przedsionkowo-

-komorowym III stopnia, zabezpieczonych elektrodą do stymulacji czasowej (rozrusznikozależnych).

Ponadto do badania nie włączono chorych, u których podczas zabiegu implantacji wystąpiły istotne trudności prowadzące do:

- 3 kolejnych nieudanych prób nakłucia żyły podobojczykowej;
- trudności w fiksacji elektrody przedsionkowej i/lub komorowej przejawiającej się wydłużaniem czasu skopii powyżej 5 min;
- istotnego krwawienia śródmiąższowego.

Z badania wyłączono pacjentów przewlekle leczonych doustnymi lekami przeciwzakrzepowymi.

U wszystkich chorych wymagany wskaźnik INR (*international normalized ratio*) wynosił poniżej 1,35. Nie przerywano terapii u chorych przewlekle leczonych preparatami przeciwplatekowymi.

Charakterystykę kliniczną obu grup przedstawiono w tabeli 1. W obu grupach nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pod względem żadnego ocenianego parametru klinicznego.

Procedura implantacji

Przed zabiegiem implantacji chorym rutynowo nie podawano antybiotyku. Implantacje przeprowadzało trzech doświadczonych lekarzy (ponad 500 wykonanych zabiegów) zgodnie ze standardami Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego (PTK) [16]. Wszystkim chorym implantowano elektrody o pasywnej fiksacji: Synox SX 53-JBP do uszka prawego przedsionka oraz Synox 60-BP do koniuszka prawej komory. Podwójne nakłucie (dla każdej z elektrod) lewej żyły podobojczykowej było metodą z wyboru przy implantacji.

Prawidłowe położenie elektrod oceniano za pomocą badania radiologicznego (skopii RTG). Dodatkowym kryterium ich prawidłowej fiksacji był

wykonany u wszystkich pacjentów wewnątrzsercowy zapis EKG (IEGM, *intramyocardial electrograms*) z obecną tzw. „falą przyparcia”.

Za prawidłowe uznano następujące parametry elektryczne, mierzone podczas zabiegu implantacji za pomocą analizatora Biotronik ERA 300:

- próg stymulacji w przedsionku i w komorze przy szerokości impulsu 0,5 ms: < 0,5V;
- amplituda załamka P mierzona w konfiguracji dwubiegunowej: > 3 mV z pięciu kolejnych zespołów;
- amplituda załamka R mierzona w konfiguracji dwubiegunowej: > 10 mV z pięciu kolejnych zespołów.

Natomiast pomiar oporności wykonywano przy użyciu programatora Biotronik PMS 1000.

Po podłączeniu elektrod do stymulatora, przy ustawieniach fabrycznych oraz w rytmie magnetycznym z odprowadzeń I, II, III wykonywano zapis EKG i analizowano poprawność stymulacji i sterowania.

Po sprawdzeniu hemostazy w loży stymulatora zaszywano brzegi rany szwem ciągłym. Zabieg kończono, zakładając jałowy opatrunek. Po implantacji pacjenci co najmniej 12 godzin pozostawali w pozycji leżącej. Przez 4 godziny po zabiegu stosowano ucisk miejscowy nad lożą stymulatora.

Po 6 i 12 godzinach po zabiegu implantacji przeprowadzano 12-odprowadzeniowy zapis EKG, dodatkowo z rytmem magnetycznym.

Ocena parametrów stymulacji

W pierwszej dobie, bezpośrednio po implantacji oraz 3 miesiące po zabiegu za pomocą programatora PMS 1000 sprawdzano parametry stymulatora, uznając za prawidłowe:

- próg stymulacji w przedsionku przy szerokości impulsu 0,4 ms: < 1,5 V;

Tabela 1. Charakterystyka kliniczna badanych pacjentów

Table 1. Clinical profile of patients

| Cecha | Grupa I | Grupa II | p |
|--|-------------------|-------------------|----|
| Liczba pacjentów | 42 | 38 | NS |
| Wiek [lata] (śr.) | 67,5 ± 7 (52–78) | 69 ± 5 (48–81) | NS |
| Mężczyźni | 24 | 20 | NS |
| Frakcja wyrzutowa lewej komory | 54 ± 11% (44–78%) | 58 ± 16% (48–74%) | NS |
| Wymiar lewego przedsionka w badaniu ECHO [mm] | 4,9 ± 1,1 | 5,1 ± 1,4 | NS |
| Choroba węzła zatokowego | 30 (71%) | 29 (76%) | NS |
| Zaburzenia przewodzenia przedsionkowo-komorowego | 10 (23%) | 8 (21%) | NS |
| Cukrzyca | 4 (9%) | 5 (13%) | NS |
| Pacjenci przyjmujący leki przeciwplatekowe | 38 (90%) | 33 (86%) | NS |

- próg stymulacji w komorze przy szerokości impulsu 0,4 ms: < 1 V;
- średnią wartość amplitudy załamka P mierzoną przez 12 s z kolejnych zespołów: > 2 mV;
- średnią wartość amplitudy załamka R mierzoną przez 12 s z kolejnych zespołów: > 8 mV;
- oporność elektrod: 300–1500 Ω.

Parametry stymulacji mierzono w konfiguracji jednobiegunowej, a wyczuwania — w dwubiegunowej.

Parametry zaprogramowane w stymulatorze w czasie pierwszej doby po implantacji przedstawiono w tabeli 2.

W celu oceny prawidłowego sterowania wykonywano elektrokardiogram wewnątrzsercowy z kanału przedsionkowego i komorowego.

Ocena radiologiczna

U każdego pacjenta z obu grup wykonywano zdjęcie radiologiczne klatki piersiowej, co najmniej 12 godzin po zabiegu, w pozycji A-P i lewo-bocznej, które oceniał radiolog i kardiolog. Badano zarówno pozycje elektrod endokawitarnych (w przedsionku i komorze), jak i prawidłowy rysunek pól płucnych w celu wykluczenia odmy.

Ocena loży stymulatora

U każdego pacjenta po 12 godzinach po implantacji zmieniano opatrunek, oceniając następujące czynniki gojenia:

- krwiak powierzchowny;
- krwiak wymagający rewizji chirurgicznej;
- rozejście brzegów rany;
- istotną bolesność wymagającą podawania leków przeciwbólowych.

W ten sam sposób lożę stymulatora oceniano po 3 miesiącach od implantacji.

Ocena pracy stymulatora w 24-godzinnym zapisie EKG metodą Holtera

W celu oceny zaburzeń stymulacji i sterowania 2-krotnie: bezpośrednio po zabiegu i 3 miesiące po implantacji stymulatora, u wszystkich chorych wykonano 24-godzinne badanie EKG metodą Holtera.

Rejestrację przeprowadzono za pomocą 3-kanalowych rejestratorów firmy Oxford MR 45-3 z opcją rozrusznikową (na analogowych taśmach magnetofonowych TDK AD 60), stosując typowe odprowadzenia CS-2, CM-5 i IS. Wynik analizowano za pomocą systemu Oxford Medilog Excel 3, stosując analizę automatyczną z wykorzystaniem programu stymulatorowego i ręczną weryfikację zapisów. Stosowano ogólnie przyjęte standardy analizy według wytycznych *American College of Cardiology/American Heart Association (ACC/AHA)* [17].

Oceniano liczbę następujących zaburzeń stymulacji i sterowania:

- nieskuteczna stymulacja (FP, *failure to pace*)
 - brak skutecznej stymulacji po iglicy stymulatora;
- zaburzenia wyczuwania (FS, *failure to sense*), które podzielono na:
 - nadwyczuwanie (FSO, *oversensing*) — zbyt długi okres między dwoma iglicami (dłuższy niż rytm podstawowy stymulatora),
 - niedoczucie (FSU, *undersensing*) — iglice stymulatora w nieprawidłowym miejscu.

Wyniki

Czas hospitalizacji wynosił średnio w grupie I — $3,6 \pm 2,4$ dnia oraz w grupie II — $1,4 \pm 0,8$ dnia. U żadnego pacjenta z grupy II podczas hospitalizacji w rejonowych oddziałach internistycznych nie

Tabela 2. Parametry zaprogramowane w stymulatorze w czasie pierwszej doby po implantacji

Table 2. Parameters programmed in pacemaker during first day following implantation

| Parametr | Sposób zaprogramowania |
|--|------------------------|
| Tryb stymulacji | DDD |
| Częstość podstawowa stymulacji | 60/min lub 70/min |
| Histereza | Wyłączona |
| Amplituda impulsu w kanale przedsionkowym i komorowym przy szerokości impulsu 0,4 ms | 3,6 V |
| Wyczuwanie w przedsionku | 0,5 mV |
| Wyczuwanie w komorze | 2,5 mV |
| Okres refrakcji przedsionkowej | 450 ms |
| Okres refrakcji komorowej | 250 ms |
| Maksymalna częstość dostymulowana (<i>Upper Rate</i>) | 120/min |

było konieczne przeprowadzenie konsultacji z powodu podejrzenia zaburzeń pracy stymulatora i/lub nieprawidłowego gojenia rany w ośrodku wysoko specjalistycznym.

Ocena elektrokardiograficzna

Na podstawie 12-odprowadzeniowego zapisu EKG u wszystkich chorych stwierdzono prawidłową stymulację w układzie Ap(As)-Vp. U pacjentów z rytmem przedsionkowym szybszym niż zaprogramowany rytm podstawowy stymulacji wykonano zapis EKG z magnesem — potwierdzono skuteczną stymulację Ap-Vp u wszystkich chorych w obu grupach.

Parametry elektryczne stymulacji

Parametry elektryczne oceniano bezpośrednio po zabiegu oraz w 3. miesiącu. Wyniki przedstawiono w tabelach 3 i 4. U żadnego chorego zarówno w 1. dobie, jak i w 3. miesiącu po zabiegu nie stwierdzono progu stymulacji wynoszącego powyżej 3 V (szerokość impulsu = 0,4 ms) w kanale przedsionkowym i komorowym. Pozostałe parametry mieściły się w następujących granicach: potencjał załamka P powyżej 1 mV, potencjał załamka R powyżej 8 mV, impedancja elektrody przedsionkowej i komorowej — 300–1500 Ω .

Średnie wartości ocenianych parametrów zarówno w dniu implantacji, jak i po 3 miesiącach były prawidłowe i nie różniły się statystycznie między grupami.

Ocena radiologiczna

U wszystkich pacjentów z obu grup stwierdzono prawidłowe położenie elektrod w przedsionku i komorze. U żadnego chorego nie odnotowano odmy.

Kontrola loży stymulatora

U 5 pacjentów (12%) z grupy I i u 4 chorych (10%) z grupy II (NS) dzień po zabiegu stwierdzono powierzchowny krwiak. U żadnego pacjenta nie obserwowano krwiaka, który wymagałby interwencji chirurgicznej, nie zanotowano również rozęścia brzegów rany.

Trzy miesiące po przeprowadzeniu zabiegu implantacji u wszystkich chorych z obu grup stwierdzono prawidłowo zagojone rany.

Ocena zaburzeń stymulacji i sterowania w 24-godzinnym zapisie EKG metodą Holtera w dniu implantacji i po 3 miesiącach

Zestawienie zaburzeń stymulacji i sterowania przedstawiono w tabelach 5 i 6.

Tabela 3. Porównanie progu stymulacji, potencjału załamka P i R oraz oporności elektrod w dniu zabiegu

Table 3. Comparison of pacing threshold, P and R waves amplitude and lead impedance on the day of implantation

| | Próg stymulacji przedsionka [V] | Próg stymulacji komory [V] | Amplituda załamka P [mV] | Amplituda załamka R [mV] | Impedancja elektrody przedsionkowej [Ω] | Impedancja elektrody komorowej [Ω] |
|----------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--|---|
| Grupa I | 0,4 \pm 0,2 | 0,32 \pm 0,2 | 3,2 \pm 0,9 | 15,4 \pm 7,4 | 694 \pm 314 | 759 \pm 402 |
| Grupa II | 0,5 \pm 0,4 | 0,4 \pm 0,3 | 2,8 \pm 0,9 | 12,4 \pm 8,2 | 643 \pm 204 | 680 \pm 328 |
| p | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

Tabela 4. Porównanie progu stymulacji, potencjału załamka P i R oraz oporności elektrod w 3. miesiącu po zabiegu

Table 4. Comparison of pacing threshold, P and R waves amplitude and lead impedance 3 months after implantation

| | Próg stymulacji przedsionka [V] | Próg stymulacji komory [V] | Amplituda załamka P [mV] | Amplituda załamka R [mV] | Impedancja elektrody przedsionkowej [Ω] | Impedancja elektrody komorowej [Ω] |
|----------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--|---|
| Grupa I | 0,8 \pm 0,5 | 0,65 \pm 0,6 | 2,8 \pm 0,8 | 11 \pm 4,2 | 702 \pm 354 | 654 \pm 356 |
| Grupa II | 0,7 \pm 0,4 | 0,72 \pm 0,5 | 3,1 \pm 1,1 | 14,5 \pm 6 | 652 \pm 435 | 605 \pm 328 |
| p | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

Tabela 5. Zaburzenia stymulacji i sterowania u pacjentów z implantowanym stymulatorem dwujamowym serca stwierdzone podczas 24-godzinnego monitorowania EKG w dniu implantacji**Table 5.** Stimulation and sensing disturbances in patients with implanted dual chamber pacemaker, diagnosed with 24 hour ECG monitoring on the day of implantation

| | Przedsionek — zaburzenia sterowania (<i>oversensing</i>) | Komorą — zaburzenia sterowania (<i>oversensing</i>) | Przedsionek — zaburzenia sterowania (<i>undersensing</i>) | Komorą — zaburzenia sterowania (<i>undersensing</i>) | Przedsionek — zaburzenia stymulacji | Komorą — zaburzenia stymulacji |
|----------------------|---|--|--|---|---|--------------------------------------|
| Grupa I (n = 42) | 1 (2%) | 5 (12%) | 6 (14%) | 0 | 0 | 0 |
| Grupa II (n = 38) | 1 (3%) | 4 (11%) | 7 (18%) | 0 | 0 | 0 |
| p | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

Tabela 6. Zaburzenia stymulacji i sterowania u pacjentów z implantowanym stymulatorem dwujamowym serca stwierdzone podczas 24-godzinnego monitorowania EKG 3 miesiące po implantacji**Table 6.** Stimulation and sensing disturbances in patients with implanted dual chamber pacemaker, diagnosed with 24 hour ECG monitoring 3 months after implantation

| | Przedsionek — zaburzenia sterowania (<i>oversensing</i>) | Komorą — zaburzenia sterowania (<i>oversensing</i>) | Przedsionek — zaburzenia sterowania (<i>undersensing</i>) | Komorą — zaburzenia sterowania (<i>undersensing</i>) | Przedsionek — zaburzenia stymulacji | Komorą — zaburzenia stymulacji |
|----------------------|---|--|--|---|---|--------------------------------------|
| Grupa I (n = 42) | 0 | 0 | 2 (5%) | 0 | 0 | 0 |
| Grupa II (n = 38) | 0 | 0 | 1 (3%) | 0 | 0 | 0 |
| p | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

Ocena zaburzeń stymulacji i sterowania w dniu zabiegu. Pomimo że standardowo wyczuwanie ustawiono w konfiguracji bipolarnej u 14% pacjentów z grupy I i u 18% chorych z grupy II stwierdzono zaburzenia o typie *undersensing* załamka P. Średnia liczba tych incydentów wynosiła $300 \pm 240/d.$ (20–1200 incydentów) w grupie I i $270 \pm 190/d.$ (60–900 incydentów) w grupie II. Różnice te nie były istotnie statystyczne.

Nie powodowały one zwolnienia częstości pracy stymulatora poniżej zaprogramowanej częstości podstawowej. Najczęstszym zaburzeniem sterowania w kanale komorowym było nadwyczuwanie — sterowanie załamkiem T — 12% w grupie I i 11% w grupie II (NS), co powodowało przejściową bradykardię z przerwami w pracy stymulatora do 1600 ms, bez objawów klinicznych. Zaburzenia te pojawiały się w różnych porach dnia, niezależnie od aktywności pacjenta.

Nie stwierdzono zaburzeń stymulacji zarówno w przedsionku, jak i w komorze.

U pacjentów w obu grupach z zaburzeniami wyczuwania w kanale przedsionkowym zmniejszo-

no wartość parametru *sensing* w kanale przedsionkowym do wartości możliwie najmniejszej, niepowodującej nadwyczuwania w czasie zapisu wewnątrzsercowego EKG (IEGM). Natomiast u wszystkich chorych z nadmiernym wyczuwaniem w kanale komorowym okres refrakcji komorowej wydłużono do 300 ms.

Ocena zaburzeń stymulacji i sterowania po 3 miesiącach. U 2 pacjentów (5%) obserwowano odpowiednio pojedyncze incydenty zaburzeń wyczuwania w kanale przedsionkowym, maksymalnie do 20/d. w grupie I i 48 u 1 pacjenta (3%) z grupy II (NS). Nie powodowały one zwolnienia pracy stymulatora poniżej zaprogramowanej podstawowej częstości. Zaburzenia te wystąpiły u tych samych chorych, u których stwierdzano je bezpośrednio po implantacji w pierwszym 24-godzinnym zapisie EKG metodą Holtera.

Nie obserwowano zaburzeń sterowania w kanale komorowym. W obu grupach nie stwierdzono zaburzeń stymulacji zarówno w przedsionku, jak i komorze.

Dyskusja

Hospitalizacja w ośrodku wysoko specjalistycznym wiąże się z istotnie większymi kosztami niż w rejonowych oddziałach internistycznych. Coraz większe znaczenie ma wymiar ekonomiczny leczenia. Dlatego też celowe wydaje się poszukiwanie sposobów na ograniczenie kosztów terapii, przy czym ważne jest, aby jednocześnie nie wpłynęło to na bezpieczeństwo pacjentów. Jedną z podstawowych metod ograniczenia kosztów terapii jest skrócenie hospitalizacji w ośrodku wysoko specjalistycznym [4–7].

Jednak nadal brakuje jednoznacznych wytycznych określających najkrótszy dopuszczalny czas hospitalizacji pacjentów po zabiegu implantacji stymulatora dwujamowego. Praktyka kliniczna ośrodków europejskich [18] wskazuje, że coraz częściej implantacja stymulatora dwujamowego wiąże się tylko z jednodniowym pobytem w szpitalu.

Dlatego w niniejszej pracy podjęto próbę oceny, czy możliwe jest bezpieczne skrócenie czasu hospitalizacji pacjentów w ośrodku implantującym stymulatory serca do 24 godzin.

W analizowanych grupach pacjentów implantacja stymulatora dwujamowego przebiegała w sposób planowy, pozwalając na uzyskanie wymaganych w założeniach niniejszej pracy parametrów stymulacji i wyczuwania. Założone przez autorów parametry stymulacji i sterowania były zgodne z wartościami przyjętymi w piśmiennictwie [19–21]. Należy podkreślić, że uzyskane przez autorów średnie wyniki progów stymulacji, mierzone śródoperacyjnie zarówno w przedsionku, jak i w komorze były niższe niż te, które uznaje się za prawidłowe [22]. Analogicznie, średnie wartości amplitudy załamka P i R były wyższe niż wartości standardowe [22]. W ośrodku autorów niniejszej pracy podczas zabiegu implantacji zawsze próbuje się uzyskać przyjęte tu kryteria elektryczne. Stanowią one najistotniejszy parametr, niezależnie od radiologicznej pozycji elektrody. Parametry elektryczne układu stymulującego w 1. dobie i 3. miesiącu nie różniły się istotnie statystycznie między grupami.

Autorzy niniejszej pracy stwierdzili prawidłowe położenie elektrody przedsionkowej i komorowej na podstawie zdjęcia RTG wykonanego dzień po zabiegu implantacji w obu grupach — uzyskano wynik lepszy niż dopuszczalny odsetek dyslokacji podawany w piśmiennictwie [23–25].

Poza opisanymi parametrami wymaganymi podczas zabiegu niewątpliwie znaczenie dla prawidłowej fiksacji elektrod miał również zawsze wykonywany, niezależnie od oceny radiologicznej, zapis IEGM potwierdzający prawidłowe „przyparcie” do

endokardium. Obecność „fali przyparcia” stanowiła jedno z podstawowych kryteriów oceny prawidłowego położenia elektrody.

Krwiak w łoży stymulatora stanowi poważne powikłanie we wczesnym okresie pooperacyjnym [25, 26]. Może on się pojawić w okresie od kilku godzin do kilku dni po zabiegu.

U żadnego z badanych pacjentów z obu grup w pierwszej dobie po operacji nie odnotowano krwiaka wymagającego interwencji chirurgicznej. Podczas kilkudniowej obserwacji chorych z grupy I w warunkach szpitalnych nie odnotowano powikłań miejscowych w łoży stymulatora. Zdecydowana większość chorych przyjmowała leki antyagregacyjne, zatem konieczna była ambulatoryjna ocena miejscowa po kilku dniach po przeprowadzeniu implantacji. Po 3 miesiącach u żadnego pacjenta nie odnotowano krwiaka w łoży stymulatora. Należy podkreślić, że do badania nie włączono chorych leczonych przewlekłe doustnymi lekami przeciwzakrzepowymi, u których ryzyko zaburzeń hemostazy jest wielokrotnie większe [27–29]. Ponadto u osób tych wymagany jest dłuższy czas hospitalizacji związany ze zmianą terapii chorego na preparaty heparyny, koniecznością uzyskania prawidłowej wartości wskaźnika INR, a następnie po 2–4 dniach ponownego włączenia doustnych leków przeciwzakrzepowych [25].

Na podstawie wykonywanych 2-krotnie w ciągu pierwszej doby po implantacji 12-odprowadzeniowych zapisów EKG u wszystkich chorych wykazano prawidłową stymulację i sterowanie wszczepionych stymulatorów.

Rejestracja holterowska EKG po zabiegu implantacji układu stymulującego od wielu lat jest uznaną metodą diagnostyczną w wykrywaniu zaburzeń stymulacji i sterowania [30–33]. W większości tych publikacji ocenia się zaburzenia w funkcjonowaniu stymulatora u pacjentów, u których występują objawy oraz u chorych z zaburzeniami wykrytymi podczas rutynowej kontroli stymulatora. Zgodnie ze standardami AHA/ACC u chorych ze stymulatorem serca, u których objawy nie występują, nie zaleca się przeprowadzania 24-godzinnego badania metodą Holtera [17]. Niemniej, badanie to stanowi obiektywną metodę oceny pracy stymulatora.

W niniejszej pracy wykorzystano je w celu potwierdzenia skutecznej stymulacji i prawidłowego sterowania w 1. dobie oraz 3 miesiące po implantacji. Wynik badania holterowskiego pozwalał stwierdzić, czy chory może bezpiecznie opuścić szpital 24 godziny po zabiegu. Parametry stymulacji i sterowania uzyskane w dniu implantacji stymulatora nie różniły

się znamienne w obu analizowanych grupach. Podobne wyniki stwierdzono w 24-godzinym zapisie EKG metodą Holtera. W obu grupach z podobną częstością stwierdzono występowanie zaburzeń o typie „niedoczucia” w kanale przedsionkowym oraz nadczułość w kanale komorowym. Zaburzenia te nie powodowały objawów klinicznych i nie stanowiły zagrożenia dla życia i/lub zdrowia pacjentów. Również w 24-godzinym zapisie EKG metodą Holtera wykonanym w 3. miesiącu po implantacji nie wykazano istotnych statystycznie różnic w liczbie zaburzeń sterowania występujących u pacjentów z grupy I i II. Liczba zaburzeń zmniejszyła się w porównaniu z pierwszą rejestracją, co można wiązać z faktem zmiany parametrów stymulatora po pierwszym zapisie holterowskim. Należy podkreślić, że zarówno w 1. dobie, jak i w 3. miesiącu u żadnego pacjenta z obu grup nie stwierdzono zaburzeń stymulacji.

Również autorzy innych publikacji potwierdzają, że niedoczucie w kanale przedsionkowym jest najczęstszym zaburzeniem sterowania [34]. W niniejszej pracy czułość w kanale przedsionkowym 0,5 mV umożliwiała obniżenie tej wartości do 0,1 mV. Należy jednak pamiętać o ryzyku pojawienia się *oversensingu* przedsionkowego [35, 36]. Dlatego też, obniżając wartość tego parametru poniżej 0,5 mV, zawsze konieczne jest wykonanie zapisu IEGM oceniającego poprawność sterowania.

Podobnie jak podczas pierwszej rejestracji 24-godzinnego zapisu EKG nie odnotowano zaburzeń stymulacji. U pacjentów ze stwierdzonymi zaburzeniami sterowania, po badaniu holterowskim przeprowadzonym w pierwszym dniu dokonano korekty parametrów stymulatora. W obu grupach spowodowało to wyeliminowanie zjawiska nadwyczuwania w kanale komorowym oraz zmniejszenie liczby incydentów niedoczucia w kanale przedsionkowym, co potwierdziły wyniki kolejnego badania holterowskiego przeprowadzonego 3 miesiące po zabiegu implantacji.

Powyższe wyniki badań oraz ocena stanu klinicznego stanowiły podstawę do wypisu chorych

z grupy II z kliniki kardiologii po 24-godzinnej hospitalizacji i przewiezieniu ich na rejonowe oddziały internistyczne. Brak informacji z oddziałów rejonowych o wystąpieniu powikłań związanych z implantowanym stymulatorem serca pozwala przypuszczać, że zaproponowaną przez autorów procedurę skrócenia hospitalizacji w tej grupie chorych można bezpiecznie stosować.

Niezależnie od sposobu postępowania — wypisanie pacjenta i przeniesienie go z ośrodka wysokospecjalistycznego na oddział rejonowy po 24 godzinach od przeprowadzenia zabiegu lub wydłużona hospitalizacja w Klinice Kardiologii po implantacji stymulatora dwujamowego — obie grupy nie różniły się istotnie statystycznie w ciągu pierwszych 24 godzin od implantacji pod względem liczby powikłań miejscowych oraz zaburzeń stymulacji i/lub sterowania stymulatora. W badaniu kontrolnym przeprowadzonym w ośrodku wysoko specjalistycznym 3 miesiące po implantacji również wykazano prawidłowe parametry elektryczne układu stymulującego w obu grupach. W 24-godzinym zapisie EKG metodą Holtera także nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic dotyczących liczby zaburzeń sterowania między pacjentami z grupy I a chorymi z grupy II. U wszystkich pacjentów potwierdzono prawidłowość stymulacji. W obu ocenianych grupach w badaniu kontrolnym łoża stymulatora przeprowadzonym 3 miesiące po zabiegu implantacji zaobserwowano prawidłowo zagojoną ranę i nie stwierdzono istotnych powikłań miejscowych.

Wnioski

- 1 Implantacja stymulatora dwujamowego z 24-godziną hospitalizacją w ośrodku wysoko specjalistycznym może być bezpieczną procedurą.
- 2 Prawidłowe parametry stymulacji i brak powikłań miejscowych 24 godziny po implantacji mogą być podstawą do skrócenia czasu hospitalizacji u pacjentów po implantacji stymulatorów dwujamowych.

Streszczenie

Wstęp: *Pomimo stale wzrastającej liczby implantowanych stymulatorów nie ma jednoznacznych zaleceń dotyczących bezpiecznego czasu hospitalizacji chorych po implantacji stymulatora serca. Czas hospitalizacji pacjenta po zabiegu implantacji stymulatora dwujamowego, zwłaszcza w ośrodku wysoko specjalistycznym, stanowi istotny czynnik, który można zmodyfikować, chcąc obniżyć koszty leczenia. Celem pracy była ocena bezpieczeństwa skrócenia czasu hospitalizacji pacjenta po implantacji stymulatora dwujamowego w ośrodku wysoko specjalistycznym.*

Materiał i metody: *W latach 2002–2004 w Klinice Kardiologii IK AM pacjentów zakwalifikowanych do zabiegu implantacji stymulatorów dwujamowych podzielono na dwie grupy*

w zależności od trybu przyjęcia, a następnie objęto ich prospektywną obserwacją. Grupę I stanowiło 42 kolejnych pacjentów przyjętych do kliniki w sposób planowy — po zabiegu implantacji hospitalizacja w klinice trwała 3–7 dni (śr. $3,6 \pm 2,1$ dnia). Grupę II stanowiło 38 kolejnych osób przyjętych do kliniki z innych oddziałów internistyczno-kardiologicznych. Po 24 godzinach od zabiegu implantacji stymulatora serca pacjentów z grupy II przewożono do ośrodków macierzystych. W każdym przypadku podejrzenia zaburzeń pracy stymulatora w zapisie EKG i/lub wystąpienia powikłań miejscowych pacjent w trybie pilnym mógł być skonsultowany w ośrodku wysoko specjalistycznym. W 1. dobie oraz 3 miesiące po implantacji sprawdzano następujące parametry: próg stymulacji w przedsionku i komorze, średnią wartość amplitudy załamka P oraz załamka R, oporność elektrod, działanie łoża stymulatora. Wykonano badanie RTG klatki piersiowej w celu oceny zarówno pozycji elektrod endokawitarnych (w przedsionku i komorze), jak i prawidłowości w rysunku pól płucnych w celu wykluczenia odmy. U wszystkich chorych w dniu zabiegu i 3 miesiące po nim przeprowadzono 24-godzinne badanie EKG metodą Holtera, oceniając parametry, takie jak: nieskuteczna stymulacja (FP), zaburzenia wyczuwania (FS): nadwyczuwanie (FSO) oraz niedoczucywanie (FSU).

Wyniki: Czas hospitalizacji wynosił średnio w grupie I — $3,6 \pm 2,4$ dnia, a w grupie II — $1,4 \pm 0,8$ dnia (NS). U żadnego chorego z grupy II podczas hospitalizacji na rejonowych oddziałach internistycznych nie była konieczna konsultacja w ośrodku wysoko specjalistycznym. Średnie wartości ocenianych parametrów elektrycznych zarówno w dniu zabiegu, jak i 3 miesiące po nim nie różniły się statystycznie między grupami, a ich wartości były prawidłowe. U wszystkich pacjentów z obu grup stwierdzono prawidłowe położenie elektrod w przedsionku i komorze. U żadnego chorego nie stwierdzono odmy. U 5 osób (12%) z grupy I i u 4 chorych (10%) z grupy II (NS) dzień po zabiegu stwierdzono powierzchowny krwiak. Nie odnotowano natomiast krwiaka wymagającego interwencji chirurgicznej. Prawidłowo zagojone rany stwierdzono u wszystkich chorych w obu grupach 3 miesiące po przeprowadzeniu implantacji. U 14% pacjentów z grupy I i u 18% chorych z grupy II stwierdzono zaburzenia typu undersensing załamka P. Średnia liczba tych incydentów wynosiła 300 ± 240 /d. (20–1200 incydentów) w grupie I i 270 ± 190 /d. (60–900 incydentów) w grupie II. Różnice te nie były istotne statystycznie. Najczęstszym zaburzeniem sterowania w kanale komorowym było nadwyczuwanie — sterowanie załamkiem T — 12% w grupie I i 11% w grupie II (NS), które powodowało przejściową bradykardię z przerwami w pracy stymulatora do 1600 ms, bez objawów klinicznych. Nie stwierdzono zaburzeń stymulacji zarówno w przedsionku, jak i w komorze. Po zmianie parametrów stymulatora w kolejnym zapisie EKG metodą Holtera u 2 pacjentów (5%) obserwowano tylko pojedyncze incydenty zaburzeń wyczuwania w kanale przedsionkowym, maksymalnie do 20/d. w grupie I i 48/d. u 1 osoby (3%) z grupy II (NS).

Wnioski: Implantacja stymulatora dwujamowego z 24-godzinną hospitalizacją w ośrodku wysoko specjalistycznym może być bezpieczną procedurą. Prawidłowe parametry stymulacji i brak powikłań miejscowych 24 godziny po implantacji mogą być podstawą do skrócenia czasu hospitalizacji pacjentów po implantacji stymulatorów dwujamowych. (Folia Cardiol. 2005; 12: 229–239)

ambulatoryjna implantacja stymulatora, badanie EKG metodą Holtera, zaburzenia pracy stymulatora dwujamowego

Piśmiennictwo

- Bernstein A.D., Irwin M.E., Personnet V. i wsp. Raport of the NASPE Policy Conference on anti-bradycardia pacemaker follow up: effectiveness, needs and reusources. PACE 1994; 17: 1714–1729.
- Fraser J.D., Gillis A.M., Irwin M.E., Nishimura S., Tyers G.F., Philippon F. Guidelines for pacemaker follow up in Canada: a consensus statement of the Canadian Working Group on Cardiac Pacing. Can. J. Cardiol. 2000; 16: 355–376.

3. Medicare Coverage Issues Manual. Baltimore (MD): US Dept of Health and Human Services. Health Care Financing Administration; 1990. HCFA publication 6 Thur. Rev.
4. Gregoratos G., Abrams J., Epstein A. i wsp. ACC/AHA/NASPE 2002 Guideline Update for Implantation of Cardiac Pacemakers and Antiarrhythmia Devices 2002. Dostępne na stronie: www.acc.org, www.naspe.org.
5. Connonly S.J., Kerr C., Gent M., Yusuf S. Dual chamber versus ventricular pacing: critical appraisal of current data. *Circulation* 1996; 94: 578–583.
6. Barlow i wsp. Survival, quality of life and clinical aspects of pacing leads. W: Ellenbogen K., Kay G.N., Wilkoff B.L. *Clinical cardiac pacing and defibrillation*. W.B. Saunders, Philadelphia 2000.
7. Tang C.Y., Kerr C.R., Connonly S.J. Clinical trials of pacing mode selection. *Cardiol. Clin.* 2000; 18: 1–23.
8. Montanez A., Hennekens Ch.H., Zebede J., Lamas G. Pacemaker Mode Selection: The Evidence form randomized trials. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2003; 26: 1270–1282.
9. Furman S., Hayes D.L., Homes D.R. *Telemetry. A practice of cardiac pacing*, Wyd. 3. Futura Publishing Co, Inc., Mt Kisco 1993; 633.
10. Newman D., Dorian P., Downar E. i wsp. Use of telemetry function in the assessment of implanted antitachycardia device efficacy. *Am. J. Cardiol.* 1992; 70: 616–621.
11. Lascault G., Frank R., Himbert C. i wsp. Diagnosis of ventricular tachycardia using a pacemaker Holter function. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 1994; 17: 1316–1319.
12. Levine P.A., Sanders R., Rankowitz H.T. *Pacemaker diagnostics: measured data, event marker, electrogram, and event counter telemetry*. W: Ellenbogen K.A., Kay G.N. (red.). *Clinical cardiac pacing*. W.B. Saunders Co, Philadelphia 1995; 639–655.
13. Ovsyshcher I.E. *Cardiac arrhythmias and device therapy: results and perspectives for the new century*. Futura Publishing Co. Inc., Armonk 2000; 44: 357–364.
14. Lazarus A., Mugica J. *Advances in lead technology, from recent advances in cardiac pacing*. W: Barold S.S., Mugica J. (red.). Armonk, Futura Publishing Co. NY, 1998; 16: 337–356.
15. Igidbashian D., Scalise T., Igidbashian S. Unipolar leads: advantages and limits. *Mediterr. J. Pacing Electrophysiol.* 1999; 4: 251–254.
16. Świątecka G., Bieganowska K., Kargul W. i wsp. Standardy elektrostymulacji serca 1999. Dostępne na stronie: www.ptkardio.pl.
17. ACC/AHA guidelines for ambulatory electrocardiography: Executive summary and recommendations. *Circulation* 1999; 100: 886–947.
18. Villalba S., Roda J., Quesada A., Palanca V. Retrospective study of patients who undergo pacemaker implantation in short-stay ambulatory surgery. Long-term follow up and cost analysis. *Rev. Esp. Cardiol.* 2004; 57: 234–240.
19. Pioger G., Lazarus A. A fractally coated 1,3 mm² high impedance pacing electrode: Results from a multicenter clinical trial. *Prog. Biomed. Res.* 2000; 5: 140–144.
20. Nagatomo T., Albe H., Numata T., Tamura K., Kikuchi K., Oginosawa Y. Clinical surveillance of a thin bipolar pacing lead. *Jpn. Circ. J.* 2000; 12: 933–936.
21. Frohlig G., Bolz A., Strobel J., Rutz M., Lawall P., Schwerdt H. A fractally coated 1,3 mm² high impedance pacing electrode. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 1998; 6: 1239–1246.
22. Hayes DL. *Cardiac pacing and defibrillation*. W: Hayes D.L., Lloyd M., Friedman P. (red.) *A clinical aproach*. Futura Publishing Co. Inc., Armonk 2000: 159–201.
23. Link M.S., Estes N.A., Griffin J.J., Wang P.J., Maloney J.D., Kirchhoffer J.B. Complication of dual chamber pacemaker implantation in the elderly. Pacemaker selection in the Elderly (PASE) Investigators. *J. Interv. Card. Electrophysiol.* 1998; 2: 175–179.
24. Kikuchi K., Abe H., Nagatomo T., Nakashima Y. Microdislodgement: a likely mechanism of pacing failure with high impedance small ares electrodes. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2003; 7: 1541–1543.
25. Hayes D.L. *Cardiac pacing and defibrillation*. W: Hayes D.L., Lloyd M., Friedman P. (red.) *A clinical aproach*. Futura Publishing Co. Inc., Armonk 2000: 453–484.
26. Al-Khadra A.S. Implantation of pacemaker and implantable cardioverter defibrillators in orally anticoagulated patients. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2003; 1: 511–514.
27. Michaud G.F., Pelosi F., Noble M.D., Knight B.P., Morady F. A randomized trial comparing heparin initiation 6h or 24 h after pacemaker or defibrillator implantation. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2000; 7: 1915–1918.
28. Matsuura Y., Yamashina H., Higo M., Fujii T. Analysis of complications of permanent transvenous implantable cardiac pacemaker related to operative and postoperative management in 717 consecutive patients. *Hiroshima J. Med. Sci.* 1990; 4: 131–137.
29. Aggarwal R.K., Connelly D.T., Ray S.G., Ball J., Charles R.G. Early complications of permanent pacemaker implantation: no difference between dual and single chamber pacemaker. *Br. Heart J.* 1995; 6: 571–575.
30. Kaul U.A., Balachander J., Khalilullah M. Ambulatory monitoring in patients with implanted pacemakers. *Indian Heart J.* 1984; 36: 23–26.
31. Pavlovic S.U., Kocovic D., Djordjevic M., Belkic K., Kaostic D., Velimirovic D. The etiology of syncope in pacemaker patients. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 1991; 14: 2086–2091.

32. Djordjevic M., Jelitz V., Velimirovic D. The usefulness of Holter monitoring in pacemaker patients. *PACE* 1985; 8: A23 (sterszczenie).
33. Wranicz J.K., Strzondała 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.
34. Wiegand U., Bonnemeier H., Bode F. i wsp. Continuous holter telemetry of atrial electrograms and marker annotations using a common holter recording system: impact on Holter electrocardiogram interpretation in patients with dual chamber pacemakers. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2002; 25: 1724–1730.
35. Brandt J., Worzeński W. Far field QRS complex sensing: prevalence and timing with bipolar atrial leads. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2000; 23: 315–320.
36. Brouwer J., Nagelkerke D., Heijer P. Analysis of atrial sensed far field ventricular signals: a reassessment. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 1997; 20: 916–922.

