

# Zastosowanie kardiowerterów-defibrylatorów z funkcją resynchronizującej stymulacji dwukomorowej u chorych z ciężką niewydolnością serca i złośliwymi komorowymi zaburzeniami rytmu

Maciej Sterliński<sup>1</sup>, Ewa Lewicka-Nowak<sup>2</sup>, Andrzej Przybylski<sup>1</sup>, Andrzej Lubiński<sup>2</sup>, Alicja Dąbrowska-Kugacka<sup>2</sup>, Ilona Kowalik<sup>1</sup>, Agnieszka Jankowska<sup>1</sup>, Anna Faran<sup>2</sup>, Maciej Kempa<sup>2</sup>, Aleksander Maciąg<sup>1</sup>, Mariusz Pytkowski<sup>1</sup>, Hanna Szwed<sup>1</sup> i Grażyna Świątecka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>II Klinika Choroby Wieńcowej Instytutu Kardiologii w Warszawie

<sup>2</sup>II Klinika Chorób Serca Instytutu Kardiologii Akademii Medycznej w Gdańsku

## **Implantable cardioverter-defibrillator with biventricular resynchronization therapy in patients with severe congestive heart failure and malignant ventricular arrhythmias**

**Background:** *In 2002–2003 there were 11 males, aged  $64.1 \pm 9.9$ , referred for implantation of automatic cardioverter-defibrillator (ICD) with function of biventricular cardiac resynchronization therapy (CRT).*

**Material and methods:** *All patients fulfilled commonly accepted CRT criteria. They were in II/III–III/IV NYHA class ( $2.9 \pm 0.4$ ), the QRS duration was 120–257 ms ( $181 \pm 45$  ms), left ventricular end-diastolic diameter (LVEDD) 61–82 mm ( $72 \pm 8$  mm), left ventricular ejection fraction (LVEF) 15–29% ( $22 \pm 5\%$ ), 6 min walking test distance (6 min WT) 75–540 m ( $308 \pm 163$  m). ICD was indicated as secondary prevention of sudden cardiac death in all patients.*

**Results:** *In the mean follow-up of  $7.7 \pm 2.9$  months 6 patients (55%) were finally successfully treated with CRT-ICD. In this sub-group routine 3–6 months examination, in comparison do baseline data, showed: NYHA class  $2 \pm 0.6$  vs.  $3 \pm 0.5$  ( $p < 0.005$ ), QRS  $150 \pm 17$  ms vs.  $176 \pm 49$  ms ( $p = NS$ ), LVEF  $27 \pm 3\%$  vs.  $20 \pm 4\%$  ( $p = NS$ ), LVEDD  $77 \pm 5$  mm vs.  $74 \pm 3$  mm ( $p = NS$ ), 6 min WT  $495 \pm 327$  m vs.  $291 \pm 196$  m ( $p < 0.005$ ). Adequate ICD interventions occurred in 3 patients from CRT-ICD group and in 1 patient from non-CRT group. No surgical complications were observed in the whole group. One patient from non-CRT group died soon after cardiac transplantation performed 8 months after failure to maintain the CRT therapy.*

**Conclusions:** *ICD with CRT function is a beneficial therapy for selected patients with advanced heart failure, ventricular conduction disturbances and at high risk of malignant ventricular arrhythmias. The efficacy and safety of the method is acceptable, however further experience is needed to obtain more favourable results.* (Folia Cardiol. 2003; 10: 603–610)

**implantable cardioverter-defibrillator, biventricular pacing, resynchronization therapy, heart failure, malignant ventricular arrhythmias**

Adres do korespondencji: Dr med. Maciej Sterliński

Klinika Choroby Wieńcowej IK

ul. Spartańska, 02–637 Warszawa

Nadesłano: 11.10.2003 r. Przyjęto do druku: 12.10.2003 r.

Praca realizowana częściowo w ramach wewnętrznego projektu nr 481/2001 Instytutu Kardiologii w Warszawie.

## Wstęp

Zastoinowa niewydolność serca (CHF, *congestive heart failure*) jest jednym z najczęstszych schorzeń i przyczyn umieralności w populacji (3–9%). Roczna śmiertelność sięga od 5% (II klasa wg NYHA) do 50% (IV klasa wg NYHA) [1, 2]. Najczęstszą przyczyną CHF jest uszkodzenie lewej komory serca w przebiegu choroby wieńcowej, rzadziej występuje ona w przebiegu nadciśnienia tętniczego lub jako idiopatyczna kardiomiopatia rozstrzeniowa. U około 30% chorych z CHF stwierdza się zaburzenia przewodzenia śródkomorowego (najczęściej blok lewej odnogi pęczka Hisa — LBBB, *left bundle branch block*), co wiąże się z ok. 2-krotnym zwiększeniem śmiertelności [2]. Po okresie badań dotyczących klasycznej fizjologicznej stymulacji dwujamowej w leczeniu niewydolności serca [3–8] w połowie lat 90. wykazano, że zastosowanie synchronicznej stymulacji obu komór serca (CRT, *cardiac resynchronization therapy*) powoduje zmianę sekwencji pobudzenia serca — skraca czas trwania zespołu QRS i wpływa korzystnie na wczesny i odległy efekt hemodynamiczny [9, 10].

Ponieważ u chorych z ciężką niewydolnością serca z istotnym uszkodzeniem lewej komory, zwłaszcza pozawałowym, istnieje podwyższone ryzyko nagłego zgonu sercowego, ewolucja coraz powszechniej stosowanej metody CRT doprowadziła do połączenia jej z funkcją kardiowersji-defibrylacji wewnątrzsercowej (ICD, *implantable cardioverter-defibrillator*). Mimo poprawy wybranych parametrów oceniających wydolność serca oraz subiektywnej poprawy jakości życia początkowo nie stwierdzano wpływu na zmniejszenie całkowitej śmiertelności w leczonych grupach chorych [9, 11], aż do ogłoszenia wyników badania COMPANION [12].

W niniejszym doniesieniu przedstawiono wstępne krajowe doświadczenia z zastosowaniem kardiowerterów-defibrylatorów z funkcją CRT u pacjentów z pozawałową lub idiopatyczną kardiomiopatią rozstrzeniową, zaawansowaną niewydolnością serca oraz złośliwymi arytmiami komorowymi, u których wszczepiono ICD z funkcją dwukomorowej stymulacji resynchronizującej.

## Materiał i metody

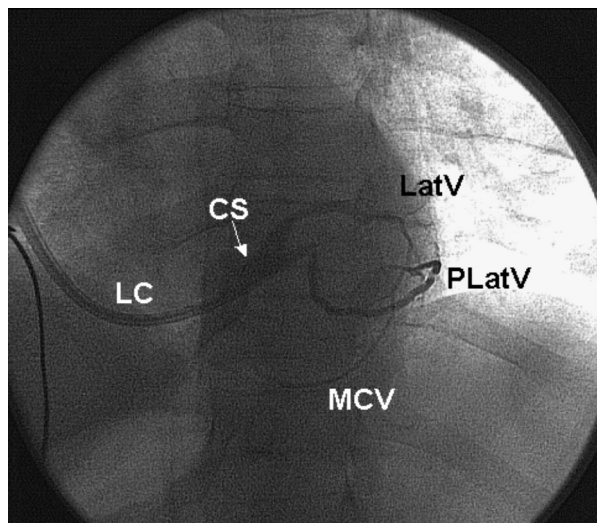
W latach 2002–2003 do leczenia metodą CRT-ICD zakwalifikowano 11 mężczyzn w wieku 40–74 lat (śr.  $64,1 \pm 9,9$  roku). Podłożem CHF w badanej grupie były: kardiomiopatia niedokrwienna z pozawałowym uszkodzeniem lewej komory — u 8 chorych oraz idiopatyczna kardiomiopatia rozstrzeniowa — u 3 pacjentów. U wszystkich osób stosowano

optymalne leczenie farmakologiczne, zgodne z powszechnie przyjętymi standardami, 3 chorym, kwalifikowanym do leczenia metodą CRT-ICD, wszczepiono wcześniej stymulator DDD z powodu bloku przedsionkowo-komorowego III° (1 chory) oraz „klasyczny” kardiowerter-defibrylator (VVI-ICD) z powodu przebytego migotania komór (2 chorych). U wszystkich pacjentów wskazaniem do implantacji ICD była prewencja wtórna złośliwych arytmii komorowych: u 5 chorych wystąpiło migotanie komór, a u 6 — objawowy utrwalony częstoskurcz komorowy. Dodatkowo u wszystkich chorych stwierdzano cechy kliniczne ogólnie przyjęte za wskazanie do CRT, a u 2 pacjentów za główny objaw pogarszającej się czynności lewej komory, mimo stabilnego stanu hemodynamicznego (III klasa wg NYHA), uznano nawracające epizody migotania komór, przerywane przez uprzednio wszczepiony klasyczny ICD.

Podczas ustalania wskazań do zabiegu na podstawie objawów klinicznych niewydolności serca kwalifikowano chorych do II/III–III/IV klasy według NYHA (śr.  $2,9 \pm 0,4$ ). Czas trwania zespołów QRS wynosił 120–257 ms (śr.  $181 \pm 45$  ms). U 7 pacjentów rejestrowano LBBB, u 2 osób — *quasi*-LBBB w wyniku stymulacji prawej komory i u 2 niespecyficzne zaburzenia przewodzenia śródkomorowego. Wymiar końcoworozkurczowy lewej komory serca (LVEDD, *left ventricular end-diastolic diameter*) wynosił 61–82 mm (śr.  $72 \pm 8$  mm), a frakcja wyrzutowa lewej komory (LVEF, *left ventricular ejection fraction*) 15%–29% (śr.  $22\% \pm 5\%$ ). W całej grupie dystans pokonany przez zabiegiem w czasie 6-minutowego marszu (6 min WT, *6 min walking test*) wynosił 75–540 m (śr.  $308 \pm 163$  m).

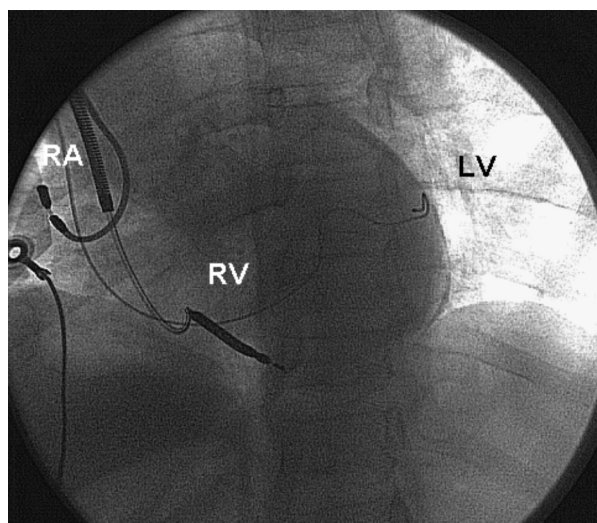
Zabieg wykonano u 3 chorych w całkowitym dożylnym znieczuleniu ogólnym, a u 8 w znieczuleniu miejscowym, ze znieczuleniem wziewnym na etapie kontroli progu defibrylacji migotania komór. U wszystkich pacjentów zastosowano urządzenia firmy Biotronik: ICD Tupos LV oraz zestaw do cewnikowania zatoki wieńcowej SCOUT CS. Wszystkie elektrody wprowadzano drogą nakłucia lewej żyły podobojczykowej (SV, *subclavian vein*). Zabieg rozpoczynano od przezskórnej punkcji SV i wprowadzenia zestawu do zatoki wieńcowej (CS, *coronary sinus*). Przed wprowadzeniem elektrody do stymulacji lewej komory za pomocą cewnika Swana-Ganza wykonywano wsteczną selektywną wenoografię zatoki wieńcowej. Na podstawie uzyskanego obrazu angiograficznego ustalano docelowe naczynie żyłne, do którego wprowadzano elektrodę lewokomorową (ryc. 1–3).

U wszystkich pacjentów oceniano nasilenie objawów klinicznych niewydolności serca, wykony-



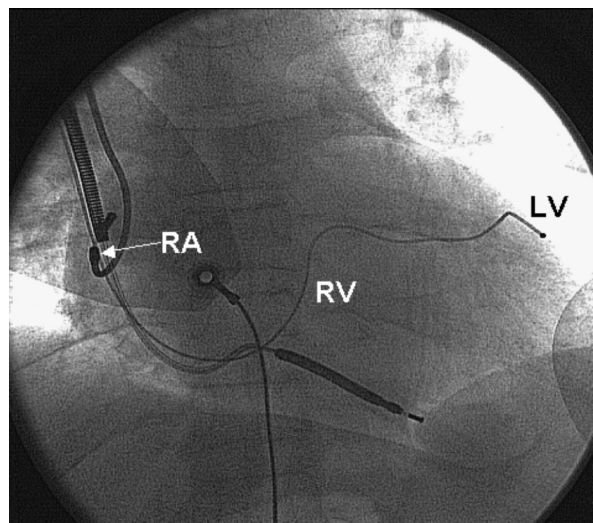
**Rycina 1.** Wsteczna wenografia selektywna łóżyska żylnego serca wykonywana w trakcie zabiegu. Projekcja lewa skośna 40°; LC — cewnik prowadzący, CS — zatoka wieńcowa, PLatV — żyła tylnoboczna serca, LatV — żyła boczna serca, MCV — żyła pośrednia serca

**Figure 1.** A selective retro-venography of cardiac venous system; 40° left oblique view; LC — leading catheter, CS — coronary sinus, PLatV — postero-lateral vein, LatV — lateral vein, MCV — mid cardiac vein



**Rycina 2.** Układ elektrod kardiowertera-defibrylatora z funkcją resynchronizacji komorowej. Projekcja lewa skośna 40°; RA — elektroda stymulująca w uszku prawego przedsionka, RV — elektroda stymulująco-defibrylująca w prawej komorze, LV — elektroda stymulująca lewokomorowa (tu: w żyłę bocznej serca)

**Figure 2.** Sites for electrodes for cardiac resynchronization and defibrillation system; 40° left oblique view; RA — right atrium pacing electrode, RV — right ventricle electrode (pacing and defibrillation), LV — left ventricle pacing electrode (in postero-lateral vein)



**Rycina 3.** Układ elektrod kardiowertera-defibrylatora z funkcją resynchronizacji komorowej. Projekcja tylnoprzodna. Objasnienia skrótów jak na rycinie 2

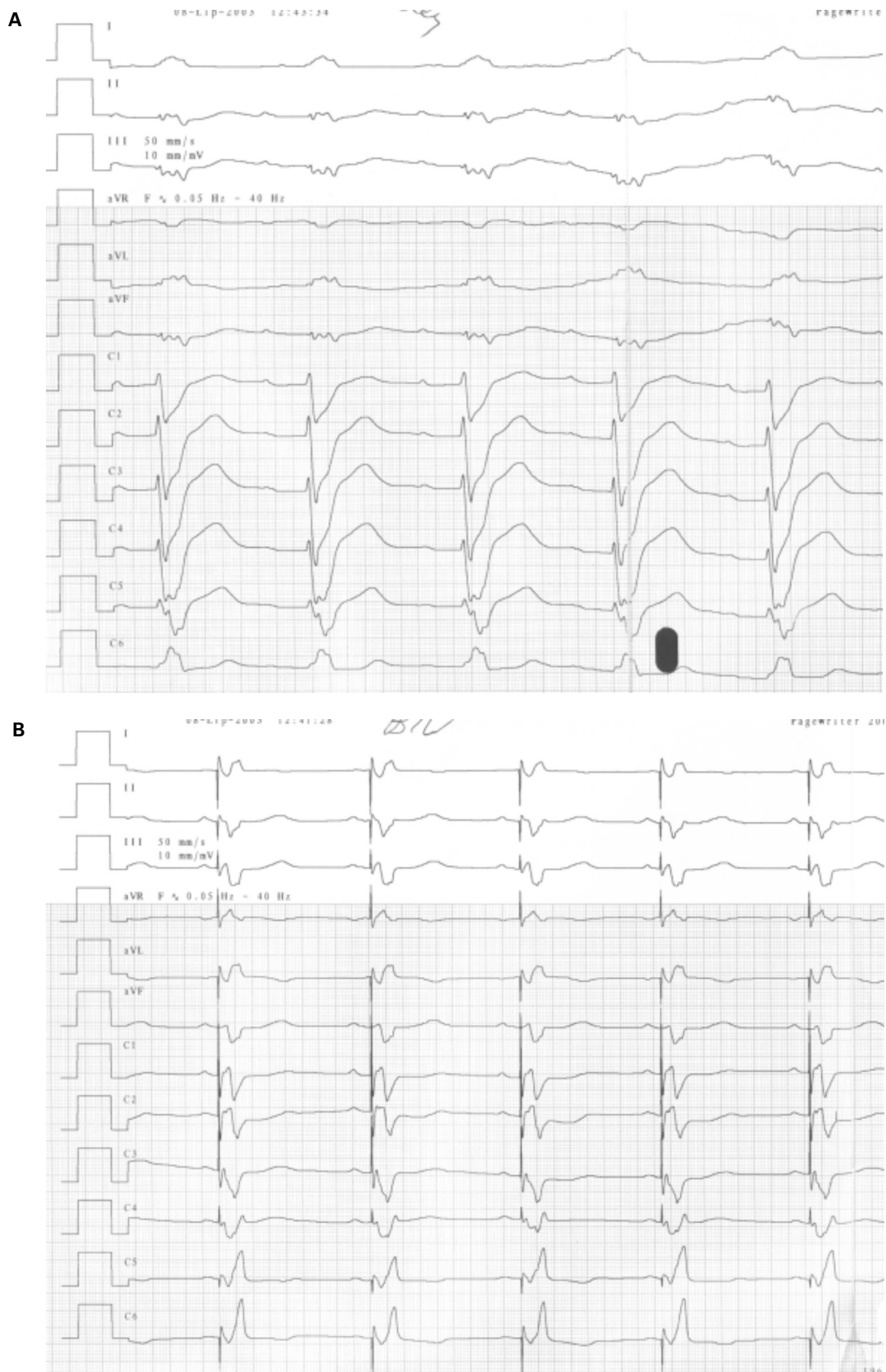
**Figure 3.** Sites for electrodes for cardiac resynchronization and defibrillation system posterior-anterior view. Abbreviations as in figure 2

wano badanie echokardiograficzne, badanie EKG oraz 6-minutowy test marszu: przed zabiegiem oraz co 3 miesiące po zabiegu. Ponadto przeprowadzono kontrolę parametrów stymulacji i sterowania oraz kontrolę pamięci holterowskiej urządzenia; także u chorych, u których nie udało się utrzymać CRT.

## Wyniki

Bezpośrednią skuteczność zabiegu uzyskano u 9 pacjentów (82%). U 1 chorego nie udało się znaleźć ujścia zatoki wieńcowej, a u drugiego w dostępnych położeniach elektrody stwierdzano próg stymulacji lewej komory wyżej od progu stymulacji przepony, wynoszący powyżej 5 V. U wszystkich pacjentów, u których skutecznie przeprowadzono zabieg, uzyskano bezpośrednie skrócenie QRS ze średnio 181 ms do średnio 150 ms (128–169 ms). Na rycinie 4 przedstawiono przykładowe elektrokardiogramy zarejestrowane u chorych przed i po zabiegu. Nie odnotowano powikłań chirurgicznych żadnego z zabiegów.

W trakcie obserwacji odległej trwającej 3–11 miesięcy (śr.  $7,7 \pm 2,9$  miesiąca) stymulację resynchronizującą udało się utrzymać u 6 spośród 11 (55%) chorych, u których podjęto próbę implantacji układu CRT-ICD. U kolejnych 3 pacjentów zaniesiono stymulacji lewej komory z powodu: „burzy elektrycznej” u 1 chorego (jak się wydaje wskutek



**Rycina 4.** Przykładowe elektrokardiogramy chorego (A) przed i (B) po zabiegu wszczepienia kardiowertera-defibrylatora z komorową stymulacją resynchronizującą. Skrócenie odstępu QRS z 200 ms do 160 ms. Przesuw papieru 50 mm/s

**Figure 4.** Electrocardiograms in a patient before (A) and after (B) implantation of cardioverter-defibrillator with resynchronisation therapy. QRS shortening from 200 ms to 160 ms. Paper speed 50 mm/s

proarytmicznego wpływu stymulacji dwukomorowej) oraz u 2 chorych z powodu dyslokacji elektrody lewokomorowej bez możliwości jej skutecznej repozycji. U tych pacjentów ostatecznie zastosowano ICD ze stymulacją wyłącznie prawokomorową.

W grupie pacjentów leczonych stymulacją resynchronizującą u 5 chorych ukończono obserwację 6-miesięczną, a u 1 pacjenta — 3-miesięczną. W analizie statystycznej, przy porównywaniu parametrów ocenianych przed zabiegiem oraz w czasie ostatniego badania kontrolnego, zastosowano sparowany test *t*-Studenta. Wyniki przedstawiono w tabeli 1. Objawy kliniczne niewydolności serca kwalifikowały chorych do I–II/III klasy według klasyfikacji NYHA (śr.  $2 \pm 0,6$ ) w porównaniu z wyjściowo II/III–III/IV według tej klasyfikacji (śr.  $3 \pm 0,5$ ;  $p < 0,005$ ). Odnotowano skrócenie czasu trwania zespołów QRS z  $176 \pm 49$  ms (120–257 ms) do  $150 \pm 17$  ms (123–169 ms; nieistotne statystycznie). Stwierdzono nieznamienny wzrost LVEF z  $20\% \pm 4\%$  (15–26%) do  $27\% \pm 3\%$  (22–31%; nieistotne statystycznie), natomiast LVEDD zmniejszył się nieznacznie:  $77 \pm 5$  mm (71–82 mm) *vs.*  $74 \pm 3$  mm (66–82 mm; nieistotne statystycznie). Dystans 6-minutowego marszu wzrósł w tej podgrupie z  $291 \pm 196$  m (75–540 m) do  $495 \pm 327$  m (150–975 m;  $p < 0,005$ ). U 3 pacjentów odnotowano interwencje ICD: u 2 chorych zarejestrowano 3 epizody częstoskurczu komorowego przerwane poprzez stymulację antytachyarytmiczną, u 1 pacjenta wystąpiło migotanie komór przerwane poprzez defibrylację wewnątrzsercową. W podgrupie pacjentów, u których odstąpiono od stymulacji CRT, w czasie kontroli ICD stwierdzono skuteczną interwencję urządzenia w wyniku częstoskurczu komorowego u 1 chorego. Nie odnotowano nieadekwatnych interwencji ICD. Jeden pacjent z grupy, w której nie udało się utrzymać CRT, zmarł 8 miesięcy

po zabiegu z powodu nadostrego odrzucania przeszczepu w okresie pooperacyjnym po transplantacji serca.

## Dyskusja

Stać dwukomorowa stymulacja resynchronizująca jest metodą, która od niedawna ma ugruntowaną pozycję w leczeniu wybranej grupy chorych z zaawansowaną niewydolnością serca. W badaniach klinicznych, takich jak CHF-PATH, MUSTIC i MIRACLE [9, 13], wykazano jej pozytywny wpływ na wybrane parametry hemodynamiczne, czynnościowe wskaźniki wydolności serca oraz na poprawę subiektywnej oceny jakości życia. Określono charakterystykę populacji, w której CRT przynosi najkorzystniejsze efekty. Obecnie CRT zaleca się u chorych, którzy mimo zastosowanego optymalnego leczenia farmakologicznego i ewentualne leczenia przyczynowego, pozostają w stabilnym stanie klinicznym w III–IV klasie według klasyfikacji NYHA lub w II klasie z częstymi nawrotami ostrej niewydolności lewokomorowej, u których stwierdza się wydłużenie QRS  $> 120$  ms, LVEF  $< 35\%$ , LVEDD  $> 55$ – $62$  mm oraz czynnościową niedomykalność zastawki mitralnej. Istnieją dodatkowe korzyści z możliwości programowania sprzężenia przedsionkowo-komorowego u chorych z odstępem PR  $> 150$  ms [13, 14]. Ze względu na wysokie ryzyko nagłego zgonu sercowego u pacjentów z CHF badania światowe zmierzają w kierunku łączenia CRT z ICD, także jako dwuelementowej prewencji pierwotnej. Omawiane metody elektroterapii często rozważa się jako terapię alternatywną lub leczenie pomostowe do przeszczepu serca. W ostatnich miesiącach ujawniono wyniki dużego badania COMPANION, w którym po raz pierwszy wykazano 24-procentową redukcję śmiertelności względem grupy leczonej konwencjo-

**Tabela 1.** Porównanie wybranych parametrów klinicznych w grupie 6 chorych, u których utrzymuje się skuteczna stymulacja resynchronizująca

**Table 1.** Selected baseline and follow-up clinical results in 6 patients with sustained cardiac resynchronisation therapy

	Przed obserwacją	Obserwacja 3–6-miesięczna (śr. 5,5 miesiąca)	p
Grupa wg NYHA	$3,0 \pm 0,5$	$2,0 \pm 0,6$	$p < 0,005$
QRS [ms]	$176 \pm 49$ (120–257)	$150 \pm 17$ (123–169)	NS
LVEDD [mm]	$77 \pm 5$ (71–82)	$74 \pm 3$ (66–82)	NS
LVEF	$20\% \pm 4\%$ (15–26)	$27\% \pm 3\%$ (22–31)	$p < 0,01$
6 min WT [m]	$291 \pm 196$ (75–540)	$495 \pm 327$ (150–975)	$p < 0,005$

LVEDD (*left ventricular end-diastolic diameter*) — wymiar końcoworozkurczowy lewej komory; LVEF (*left ventricular ejection fraction*) — frakcja wyrzutowa lewej komory serca; 6 min WT (*6 min walking test*) — dystans 6-minutowego marszu

nalnie w wyniku zastosowania CRT oraz 43-procentową redukcję śmiertelności w wyniku połączenia CRT z funkcją kardiowersji/defibrylacji [12].

W przedstawianych przypadkach pierwotne wskazania dotyczyły konieczności wszczepienia ICD (prewencja wtórna złośliwych arytmii komorowych). Dodatkowo u wszystkich pacjentów stwierdzano cechy kliniczne ogólnie przyjęte za wskazanie do CRT. Wyniki obserwacji chorych należy uznać za zadowalające, zarazem jednak wskazują one na konieczność dalszego doskonalenia tej metody. U pacjentów, u których utrzymuje się skuteczna resynchronizująca stymulacja dwukomorowa, stanowiących ponad połowę grupy kwalifikowanej do zabiegu, wybrane parametry kliniczne wykazują poprawę. Największą różnicę stwierdzono w ocenie niewydolności serca na podstawie klasyfikacji według NYHA oraz w istotnym wydłużeniu dystansu pokonywanego w czasie 6-minutowego marszu. Drugi parametr jest bardziej obiektywny, choć także może być obarczony efektem placebo. Mała liczba chorych spowodowała brak znamienności statystycznej w zauważalnym skróceniu czasu trwania zespołów QRS. Jednocześnie trzeba podkreślić, że obecnie ten parametr nie jest już uważany za bezpośredni wyznacznik sukcesu hemodynamicznego, a jako równie istotne cechy elektrokardiograficzne prawidłowej CRT należy traktować uzyskanie prawogramu oraz morfologii RS zespołu komorowego w odprowadzeniu V1.

Najmniejsze różnice lub ich brak w czasie obserwacji do 6 miesięcy po zabiegu dostrzega się w wartościach LVEF i LVEDD. Te podstawowe parametry echokardiograficzne, choć powszechnie dostępne i istotne przy kwalifikacji, wydają się mało przydatne w ocenie chorych z CRT. Coraz szersze zastosowanie przy ustalaniu wskazań do CRT oraz w obserwacji chorych znajduje badanie metodą Dopplera tkankowego oraz echokardiografia w prezentacji *M-mode*. Wykazanie asynchronii skurczu nawet przy wartościach QRS wynoszących 120–130 ms uważa się za bardzo istotny czynnik przemawiający za zastosowaniem CRT.

Warto podkreślić, że samo wszczepienie układu z elektrodą w zatoce wieńcowej nawet w doświadczonym ośrodku jest procedurą trudną i potencjalnie niebezpieczną. Wyniki najważniejszych pilotażowych badań klinicznych wskazują, że odsetek niepowodzeń w zastosowaniu CRT sięgał 15–20%, a towarzyszących komplikacji —30% [14–16]. Przedstawione w wynikach pracy powikłania i trudności w zastosowaniu ICD z funkcją CRT sięgają w zaprezentowanym materiale 45% i nie odbiegają od danych światowych pochodzących z okre-

su wdrażania tej metody leczenia. Odzwierciedlają one fakt, że znajdujemy się obecnie na początku „krzywej uczenia się” tej metody. Jednocześnie niektóre komplikacje CRT są trudne do uniknięcia. U 1 chorego nie udało się osiągnąć zatoki wieńcowej i u 1 chorego, mimo wprowadzenia elektrody do CS, nie uzyskano miejsca skutecznej stymulacji lub stymulacja wiązała się z pobudzeniem nerwu przeponowego. Anatomia ujścia zatoki wieńcowej, zwłaszcza u osób po przebytych zabiegach w obrębie układu sercowo-naczyniowego, może być nietypowa, co uniemożliwia jej osiągnięcie za pomocą zestawów prowadzących. Warto podkreślić, że w tych trudnych przypadkach próba wprowadzenia cewnika do CS może być potencjalnie niebezpieczna. U części chorych, zwłaszcza z kardiomiopatią niedokrwienną i pozawałowym uszkodzeniem lewej komory, obszar skutecznej stymulacji lewokomorowej bywa bardzo niewielki, co jest wynikiem rozległości blizny pozawałowej. Nawet nieznaczne dyslokacje elektrod mogą powodować utratę skutecznej stymulacji lub stymulację nerwu przeponowego. Z tego samego faktu wynika trudność repozycji elektrody w przypadku jej dyslokacji lub proarytmicznego efektu CRT. Takie sytuacje wystąpiły u 3 chorych. U wszystkich próby repozycji okazały się nieskuteczne i pacjentów wyłączono z grupy leczonych za pomocą CRT.

Efekt proarytmiczny często nie występuje od razu w chwili zabiegu i jest trudny do przewidzenia. W opisywanej grupie można zauważyć dwa skrajne przypadki. U 1 chorego, z uprzednio wszczepionym „klasycznym” ICD, przed skutecznym zabiegiem wprowadzenia elektrody do CS, 6-krotnie wystąpiło migotanie komór. Od momentu zastosowania skutecznej CRT przez 10 miesięcy u pacjenta nie stwierdzono żadnej złośliwej arytmii. Odmienna była sytuacja chorego, u którego w 2 dobie po zabiegu wszczepienia CRT-ICD wystąpiła „burza elektryczna”, powodująca liczne wyładowania urządzenia i możliwa do opanowania jedynie przez wyłączenie elektrody lewokomorowej, co wskazywało na niekorzystny, proarytmiczny efekt CRT.

Nie odnotowano żadnych groźnych chirurgicznych powikłań leczenia. W trakcie obserwacji z powodu niewydolności serca zmarł 1 chory z grupy, w której nie udało się zastosować CRT jako optymalnej terapii. Zagadnienie poprawy skuteczności i bezpieczeństwa z pewnością będzie wymagać dalszych analiz w miarę nabywania doświadczenia. W celu pełniejszej oceny konieczna jest długoterminowa kontrola efektów leczenia oraz rekrutacja kolejnych pacjentów. Z pewnością istotne byłoby porównanie dalszych losów chorych, u których nie uda-

ło się utrzymać stymulacji resynchronizującej, z grupą leczoną skuteczną stymulacją dwukomorową.

W praktyce klinicznej w referencyjnym ośrodku elektroterapii leczy się corocznie kilkunastu pacjentów mogących spełniać zespół kryteriów kwalifikacji do leczenia za pomocą opisywanej metody. Zapewnienie tym chorym optymalnej terapii wymaga dobrej współpracy lekarzy kierujących i zespołu kwalifikującego oraz doświadczenia zespołu wykonującego zabieg. Ze względu na złożoność procedury możliwe komplikacje, a także koszty towarzyszące CRT-ICD wydaje się uzasadnione zarezerwowanie tej metody dla wybranych ośrodków referencyjnych, które są w stanie zapewnić właściwą jakość leczenia. Autorzy wyrażają nadzieję, że podobnie jak stosowana coraz powszechniej sama stymulacja resynchronizująca, tak jej połączenie z funkcją ICD stanie się wkrótce w Polsce metodą

dostępną dla większej liczby pacjentów. Powszechniejsze stosowanie tego sposobu leczenia stwarza szansę na poprawę przeżywalności i jakości życia najcięższej chorych z niewydolnością serca z towarzyszącymi zaburzeniami przewodzenia komorowego i groźnymi zaburzeniami rytmu serca.

## Wnioski

Zastosowanie kardiowertera-defibrylatora z funkcją dwukomorowej stymulacji resynchronizującej jest cenną metodą leczenia wybranych chorych z ciężką niewydolnością serca, zaburzeniami przewodzenia komorowego i wysokim ryzykiem złośliwych tachyarytmii komorowych.

Skuteczność metody i jej bezpieczeństwo są zadowalające, lecz wymagają dalszych doświadczeń w celu poprawy wyników.

## Streszczenie

### Dwukomorowy ICD w CHF

**Wstęp:** W latach 2002–2003 do leczenia za pomocą wszczepialnego kardiowertera-defibrylatora serca (ICD) z funkcją dwukomorowej stymulacji resynchronizującej (CRT) zakwalifikowano 11 mężczyzn w średnim wieku  $64,1 \pm 9,9$  roku.

**Materiał i metody:** Wszyscy pacjenci spełniali uznane powszechnie kryteria CRT. Byli to chorzy w II/III–III/IV klasie według klasyfikacji NYHA (śr.  $2,9 \pm 0,4$ ), czas trwania zespołów QRS wynosił 120–257 ms ( $181 \pm 45$  ms), wymiar końcoworozkurczowy lewej komory (LVEDD) — 61–82 mm ( $72 \pm 8$  mm), frakcja wyrzutowa lewej komory serca (LVEF) — 15–29% ( $22 \pm 5\%$ ), dystans 6-minutowego marszu (6 min WT) — 75–540 m ( $308 \pm 163$  m). U wszystkich pacjentów wskazaniem do implantacji ICD była prewencja wtórna nagłego zgonu sercowego.

**Wyniki:** W trakcie obserwacji (śr.  $7,7 \pm 2,9$  miesiąca) CRT udało się utrzymać u 6 chorych (55%). W tej grupie w badaniach kontrolnych po 3–6 miesiącach, w porównaniu z wartościami wyjściowymi, stwierdzono: klasę według NYHA:  $2 \pm 0,6$  vs.  $3 \pm 0,5$  ( $p < 0,005$ ), QRS:  $150 \pm 17$  ms vs.  $176 \pm 49$  ms ( $p = NS$ ), LVEF:  $27 \pm 3\%$  vs.  $20 \pm 4\%$  ( $p = NS$ ), LVEDD:  $77 \pm 5$  mm vs.  $74 \pm 3$  mm ( $p = NS$ ), 6 min WT:  $495 \pm 327$  m vs.  $291 \pm 196$  m ( $p < 0,005$ ). Interwencje ICD wystąpiły u 3 pacjentów z zachowanym CRT i u 1 chorego, u którego nie udało się zachować resynchronizacji. Nie zanotowano powikłań chirurgicznych. Jeden chory z grupy, w której nie udało się zachować resynchronizacji, zmarł 8 miesięcy po zabiegu we wczesnym okresie pooperacyjnym po transplantacji serca.

**Wnioski:** Zastosowanie kardiowertera-defibrylatora z funkcją dwukomorowej stymulacji resynchronizującej jest cenną metodą leczenia wybranych chorych z ciężką niewydolnością serca, zaburzeniami przewodzenia komorowego i wysokim ryzykiem złośliwych tachyarytmii komorowych. Skuteczność metody i jej bezpieczeństwo są zadowalające, lecz wymagają dalszych doświadczeń w celu poprawy wyników. (Folia Cardiol. 2003; 10: 603–610)

**implantowany kardiowerter-defibrylator, dwukomorowa stymulacja resynchronizująca, niewydolność serca, złośliwe arytmie komorowe**

## Piśmiennictwo

1. Xiao H.B., Roy C., Fujimoto S. i wsp. Natural history of abnormal conduction and its relation to prognosis in patients with dilated cardiomyopathy. *Int. J. Cardiol.* 1996; 53: 163–170.
2. Shamim W., Francis D.P., Yousufuddin M. i wsp. Intraventricular conduction delay: a prognostic marker in chronic heart failure. *Int. J. Cardiol.* 1999; 70: 171–178.
3. Prech M., Grygier M., Mitkowski P. i wsp. Effect of restoration of AV synchrony on stroke volume, exercise capacity, and quality-of-life: Can we predict the beneficial effect of a pacemaker upgrade? *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2001; 24: 302–307.
4. Hochleitner M., Hortnagl H., Hortnagl H., Fridrich L., Gschnitzer F. Long-term efficacy of physiologic dual-chamber pacing in the treatment of end-stage idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am. J. Cardiol.* 1992; 70: 1320–1325.
5. Brecker S.J., Xiao H.B., Sparrow J., Gibson D.G. Effects of dual-chamber pacing with short atrioventricular delay in dilated cardiomyopathy. *Lancet* 1992; 340: 1308–1312.
6. Innes D., Leitch J.W., Fletcher P.J. VDD pacing at short atrioventricular intervals does not improve cardiac output in patients with dilated heart failure. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 1994; 959–965.
7. Linde C., Gadler F., Edner M., Nordlander R., Rosenqvist M., Ryden L. Results of atrioventricular synchronous pacing with optimized delay in patients with severe congestive heart failure. *Am. J. Cardiol.* 1995; 75: 919–923.
8. Gold M.R., Feliciano Z., Gottlieb S.S., Fisher M.L. Dual-chamber pacing with a short atrioventricular delay in congestive heart failure: a randomized study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1995; 26: 967–973.
9. Auricchio A., Stellbrink C., Sack S. i wsp. The pacing therapies for congestive heart failure (PATH-CHF) study. *Am. J. Cardiol.* 1999; 83: 130D–135D.
10. Cazeau S., Ritter P., Lazarus A. i wsp. Multisite pacing for end-stage heart failure: early experience. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 1996; 19: 1748–1757.
11. Lozano I., Bocchiardo M., Ahtelik M. i wsp. Impact of biventricular pacing on mortality in a randomized crossover study of patients with heart failure and ventricular arrhythmias. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2000; 23: 1711–1712.
12. Salukhe T.V., Francis D.P., Sutton R. i wsp. Comparison of medical therapy, pacing and defibrillation in heart failure (COMPANION) trial terminated early; combined biventricular pacemakers-defibrillators reduce all-cause mortality and hospitalization. *Int. J. Cardiol.* 2003; 87: 119–120.
13. Varma C., Camm A.J. Pacing for heart failure. *Lancet* 2001; 357: 1277–1283.
14. Kay G.N., Bourge R.C. Biventricular pacing for congestive heart failure: Questions of who, what, where, why, how, and how much. *Am. Heart J.* 2000; 140: 821–823.
15. Auricchio A., Stellbrink C., Block M. i wsp. Effect of pacing chamber and atrio-ventricular delay on acute systolic function of paced patients with congestive heart failure. *Circulation* 1999; 99: 2993–3001.
16. Cazeau S., Leclercq C., Lavergne T. i wsp. Effects of multisite biventricular pacing in patients with heart failure and intraventricular conduction delay. *N. Engl. J. Med.* 2001; 344: 873–879.