

## Ocena wydolności fizycznej i jakości życia oraz zależności występujących pomiędzy badanymi parametrami u pacjentów leczonych stymulacją resynchronizującą (CRT)

Evaluation of exercise tolerance and quality of life and their correlation in patients treated with cardiac resynchronization therapy (CRT)

numer DOI 10.2478/v10109-010-0040-9

Edyta Smolis-Bąk<sup>1,2</sup>, Tomasz Chwyczek<sup>1</sup>, Mariola Wójcicka<sup>1</sup>, Ilona Kowalik<sup>1</sup>, Barbara Kazimierska<sup>1,3</sup>, Rafał Dąbrowski<sup>1</sup>, Maciej Sterliński<sup>1</sup>, Aleksander Maciąg<sup>1</sup>, Hanna Szwed<sup>1</sup>

<sup>1</sup> II Klinika Choroby Wieńcowej, Instytut Kardiologii w Warszawie  
2nd Department of Coronary Arterial Disease, Institute of Cardiology, Warsaw

<sup>2</sup> Zakład Rehabilitacji Oddziału Fizjoterapii II WL WUM  
Department of Rehabilitation Ward of Physiotherapy, 2nd Medicine Faculty, Medical University in Warsaw

<sup>3</sup> Katedra Rehabilitacji AWF w Warszawie  
Faculty of Rehabilitation, Academy of Physical Education, Warsaw

### Streszczenie:

Wprowadzenie: komorowa stymulacja resynchronizująca (CRT) ma zastosowanie w leczeniu chorych z ciężką niewydolnością serca. Cel: ocena wydolności fizycznej i jakości życia oraz zależności występujących pomiędzy badanymi parametrami u pacjentów po wszczępieniu CRT. Materiał i metody: do badań włączono 23 chorych (16 mężczyzn) w wieku 52-77 lat. Przed i po 6 miesiącach od wszczępienia wykonywano próbę spiroergometryczną, 6-minutowy test korytarzowy oraz badano parametry jakości życia kwestionariuszem NHP. Analizowano korelacje pomiędzy wydolnością fizyczną a jakością życia. Wyniki: uzyskano istotne korelacje pomiędzy:  $VO_2$  a zaburzeniami snu  $r = 0,62$  ( $p < 0,01$ ) i ograniczeniami ruchowymi  $r = -0,54$  ( $p < 0,05$ ) przed zabiegiem,  $VO_2$  a bólem  $r = -0,82$  ( $p < 0,02$ ) i wyobcowaniem społecznym  $r = -0,90$  ( $p < 0,005$ ) po wszczępieniu CRT, dystansem marszu a poziomem energii  $r = -0,50$  ( $p < 0,05$ ) przed, a ból  $r = -0,87$  ( $p < 0,05$ ) po wszczępieniu CRT. Wnioski: 1. Zastosowanie komorowej stymulacji resynchronizującej poprawia istotnie wydolność fizyczną oraz niektóre aspekty jakości życia. 2. Pacjenci z wyższą wydolnością fizyczną lepiej oceniali niektóre aspekty jakości życia przed (poziom energii, ograniczenia ruchowe) i po (dolegliwości bólowe i wyobcowanie społeczne) implantacji CRT.

**Słowa kluczowe:** stymulacja resynchronizująca, rehabilitacja kardiologiczna.

### Abstract:

Introduction: cardiac resynchronization therapy (CRT) is widely used in treatment of patients with congestive heart failure (CHF). Aim: evaluation of exercise tolerance and quality of life and their correlation in patients treated with cardiac resynchronization therapy (CRT). Materials and methods: 23 patients (16 men, mean age  $63.0 \pm 9.0$  years) with CHF were included in the study. Cardiopulmonary exercise test, 6-minute corridor test were performed before CRT and after 6 months. All patients were examined by means of NHP QoL questionnaire. Results: statistically significant correlations between peak oxygen uptake ( $VO_2$ ) and sleep disorders ( $r = 0.62$ ,  $p < 0.01$ ) and physical exercise limitations before CRT ( $r = -0.54$ ,  $p < 0.05$ ) were observed. After CRT peak  $VO_2$  correlated negatively with pain ( $r = -0.82$ ,  $p < 0.02$ ) and social alienation ( $r = -0.90$ ,  $p < 0.005$ ). 6-minute walking test distance correlated significantly with energy level ( $r = -0.50$ ,  $p < 0.05$ ) before CRT and with pain after CRT ( $r = -0.87$ ,  $p < 0.05$ ). Conclusions: 1. CRT in CHF patients improves effort tolerance and some QoL aspects. 2. Patients with better physical exercise tolerance assessed some aspects of their QoL as better before CRT (energy level, physical limitations), and better after CRT (pain, social alienation).

**Key words:** CRT, cardiac rehabilitation.

### Wprowadzenie

Niewydolność serca jest bardzo istotnym problemem – na świecie żyje obecnie ponad 20 milionów pacjentów z tym schorzeniem. W Europie zachorowalność na niewy-

### Introduction

Cardiac insufficiency is a serious problem in cardiac care. At present there are about 20 million people suffering from this disease. In Europe the incidence of circulatory failure

dolność krążenia wynosi średnio od 0,3 do 1,9%. W grupie chorych powyżej 65 roku życia nawet ponad 10%. Ocenia się, że wśród chorych z niewydolnością serca 15-20% ma zaburzenia przewodnictwa śródkomorowego [1].

Ostatnie lata przyniosły zmianę poglądów nie tylko na farmakoterapię, ale także na szersze zastosowanie nefarmakologicznych metod leczenia tego schorzenia. Wśród tych ostatnich dynamicznie rozwijają się metody elektrokardiologii inwazyjnej, w tym dwukomorowa stymulacja resynchronizująca serca (CRT – cardiac resynchronization therapy). Istotnej zmianie uległo podejście do aktywności ruchowej, która stała się obecnie jednym z podstawowych sposobów terapii w tej grupie chorych. Przez wiele lat dominował pogląd, że wypoczynek i prowadzenie siedzącego trybu życia ma zasadnicze znaczenie w leczeniu osób z niewydolnością serca we wszystkich stadiach tego zespołu chorobowego. Obecnie uważa się, że ograniczenie aktywności ruchowej u chorych z niewydolnością serca prowadzi do szybkiej utraty sprawności, dalszego pogorszenia funkcji mięśni, dysregulacji autonomicznej, powikłań zakrzepowych oraz niepełnosprawności w podejmowaniu czynności życia codziennego. W związku z tym jak najszybciej należy wdrażać ćwiczenia fizyczne, które powinny być niezbędnym elementem terapii chorych z niewydolnością krążenia. Powinni być oni motywowani do wykonywania zwykłej, codziennej aktywności fizycznej, a także brać udział w formach aktywnego wypoczynku, które zostały uznane dla nich za bezpieczne. Należy pamiętać, że nasilenie niewydolności serca prowadzi także do pogorszenia jakości życia tej grupy chorych. Oczekiwany skutkiem leczenia jest uzyskanie poprawy lub przynajmniej brak pogorszenia jakości życia [2, 3]. Jest ona przedmiotem wielu badań dotyczących stymulacji resynchronizującej.

Celem badań była ocena wydolności fizycznej i jakości życia oraz zależności występujących pomiędzy badanymi parametrami u pacjentów leczonych stymulacją resynchronizującą.

## Material i metody badań

Do badań włączono 23 chorych (II/III, III NYHA) po udanym zabiegu CRT: 7 kobiet i 16 mężczyzn w wieku 52-77 lat (śr.  $63,0 \pm 9,0$  lat). Podczas pobytu w szpitalu wszyscy badani uczestniczyli w programie kompleksowej rehabilitacji (zgodnej z uznanymi standardami rehabilitacji kardiologicznej). Szybkość usprawniania pacjentów zależała od ich ogólnego stanu klinicznego, a czas rozpoczęcia ćwiczeń i ich zakres były uzgadniane z lekarzem wykonującym wszczepienie. Bezpośrednio po zabiegu (w związku z możliwością dyslokacji elektrody) ograniczano obszernie ruchy kończyny górnej po stronie wszczepionego urządzenia oraz układano ramię w niewielkim odwiedzeniu (wałek pod pachą). W związku z tym, iż do kilkunastu dni po zabiegu implantacji chory odczuwa w okolicy wszczepienia dolegliwości bólowe ruchomości w stawie ramiennym jest ograniczona, a kończyna układana w nieprawidłowej pozycji. Dlatego też ćwiczenia angażujące kończyny górne były prowadzone z dużą ostrożnością, do granicy bólu, w formie biernej, czynnej, wspomaganie przez terapeutę bądź samowspomagane (np. z laską gimnastyczną). Zwracano uwagę także na przyjmowanie przez pacjenta odpowiednich pozycji zarówno w leżeniu (odwiedzenie kończyny), jak i w trakcie chodzenia (prawidłowa postawa, barki na jednakowym poziomie, ręka po stronie implantacji wsparta na biodrze lub w kieszeni szlafroka czy piżamy). Prowadzono ćwiczenia czynne małych, następnie większych grup mięśniowych kończyn dolnych i górnych, ćwiczenia izometryczne wykonywane z prawidłowym wdechem i wydechem, ćwiczenia oddechowe (powtarzane kilkakrotnie w ciągu doby), relaksacyjne, spaceru oraz chodzenie po schodach. Stosowano także funkcjonalne usprawnianie kończyny górnej po stronie implantacji, np. odkręcanie kranu, przenoszenie kubeczka, zapalanie światła. Wszyscy pa-

is from 0.3 to 1.9%. In the group of patients of 65 years of age and older it states 10%. It has been estimated that among the patients with heart failure 15-20% suffers also from intracellular conductivity disorders [1].

Recent years have brought about a change in opinions not only about pharmacotherapy, but also on wider application of non-pharmacological methods of treating this disease. The latter include dynamically developing invasive methods of electrocardiology including cardiac resynchronization therapy. The attitude towards physical activity has changed significantly since now it is one of the basic therapies in this group of patients. For many years there was a dominant opinion that rest and leading a sedentary life style significantly influenced the treatment of people with heart failure in all stages of the disease. However, nowadays it is believed that reduction of physical activity in patients with cardiac failure leads to quick loss of efficiency, deterioration of muscular functions, autonomic dysregulation, thrombotic complications and disability in everyday life activities. Therefore physical exercises should be introduced as early as possible and they ought to be an indispensable element of the therapy in patients with circulation failure. They should be motivated to carry out ordinary, everyday life physical activities and also to participate in various forms of active leisure which are safe for them. It needs to be remembered that intensification of cardiac failure also leads to deterioration of the quality of life for those patients. The expected results include: achieving some improvement or at least no further deterioration of the quality of life [2, 3]. The improvement is the subject of many researches concerning cardiac resynchronization.

The aim of the research was to evaluate exercise tolerance and the quality of life and their correlation in patients treated with cardiac resynchronization therapy (CRT).

## Material and Methods

The examination group consisted of 23 patients (II/III, III NYHA) after successful CRT: 7 women and 16 men aged 52-77 (mean age  $63.0 \pm 9.0$  years). During hospitalisation all the examined participated in a complex rehabilitation programme (compatible with the acknowledged standards of cardiac rehabilitation). The speed of rehabilitation of the patients depended on their general clinical condition and the time of introduction of exercises and their range was adjusted by the doctor who carried out the grafting procedure. Directly after the procedure (because of the possibility of dislocation of the electrode) wide movements of the upper limb on the side of grafting were limited and the arm was positioned in slight abduction (a roller cushion under the armpit). Since up to several days after the procedure patients feel pain in the area of grafting, the mobility in the shoulder joint is limited and the limb positioned incorrectly. Therefore exercises engaging the upper limbs were carried out very carefully, until pain occurred, in the passive and active form, assisted by a therapist and self-assisted (i.e. with a gymnastic stick). Special attention was paid to assuming correct positions by the patient both while lying (abduction of the limb) and while walking (proper position, shoulders at one level, the arm on the implantation side supported on the hip or in a pocket of a dressing gown or pyjamas). The carried out exercises included: active exercises of small and later larger muscle groups of the upper and lower limbs, isometric exercises carried out with proper inhalations and exhalations (repeated several times a day), relaxing exercises, walks and climbing the stairs. Functional rehabilitation of the upper limb on the treated side was also applied in the form of for example turning the taps, carrying a cup, switching the lights on/off etc. All patients befo-

pacjenci przed wyjściem do domu otrzymali instrukcję z ćwiczeniami uznanymi i powszechnie stosowanymi w kardiologii, o znacznie niższej intensywności niż stosowane w okresie szpitalnym, oraz zostali przygotowani do rozpoznawania objawów wskazujących na konieczność przerwania wysiłku.

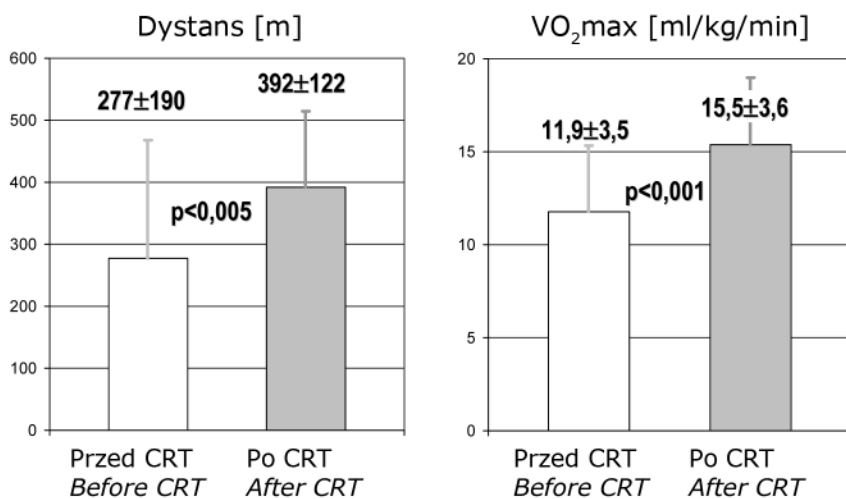
Przed i po 6 miesiącach od wszczęcia określano u badanych tolerancję wysiłku na podstawie próby spirometrycznej według protokołu Naughtona, obserwując w niej zachowanie pochłaniania tlenu ( $VO_2$  peak) oraz 6-minutowego testu korytarzowego, analizując przebyty dystans (m), prędkość marszu, METs. Jakość życia oceniano kwestionariuszem NHP (Nottingham Health Profile) w wersji polskiej zaadaptowanej przez K. Wrześniewskiego. Składa się on z dwóch części. Ocenie poddano pierwszą z nich. Zawiera ona 38 krótkich stwierdzeń i ocenia aspekty jakości życia dotyczące sfery fizycznej: energia (E), ból (B), ograniczenia ruchowe (OR) i sfery psychospołecznej: reakcje emocjonalne (RE), zaburzenia snu (ZS), wyobcowanie społeczne (WS). Na każde z pytań badani odpowiadali „tak” lub „nie”. Wyniki podliczane były oddzielnie dla każdego z sześciu badanych wymiarów. Możliwe zakresy wyników pierwszej części: E – 0-3 punkty, B – 0-8 punktów, OR – 0-8 punktów, RE – 0-9 punktów, ZS – 0-5 punktów, WS – 0-5 punktów. Wyższy wynik uzyskany przez pacjenta wskazuje na gorszą subiektywną ocenę jakości życia. Ze względu na odmienne zakresy poszczególnych obszarów, w celu możliwości ich porównania, wyniki przekodowano na skalę 100%.

## Statystyka

Analizę statystyczną wykonano przy użyciu pakietu statystycznego SAS 8.2.

Wyniki przedstawiono w postaci wartości średniej arytmetycznej i odchylenia standardowego zmiennych mierzalnych. Testem Shapiro-Wilka oszacowano zgodność rozkładu zmiennych ciągłych z rozkładem normalnym. Do porównania istotności różnic występujących między wartościami średnimi, w zależności od homogeniczności lub heterogeniczności wariancji, zastosowano odpowiednio test t-Studenta lub test Cochran-Coxa. Jednorodność wariancji analizowano testem F. Siłę liniowych związków między zmiennymi mierzalnymi analizowano za pomocą współczynnika korelacji Pearsona. Weryfikację hipotez zerowych przeprowadzono przyjmując poziom istotności statystycznej  $\alpha \leq 0,05$ .

## Wyniki



Zarówno pochłanianie tlenu ( $VO_2$ ), jak i przebyty dystans marszu w sześciominutowym teście chodu wzrosły znacząco po 6 miesiącach po wszczęciu CRT.

re being discharged were given instructions concerning the acknowledged and common exercises used in cardiology of much lower intensity than the ones carried out in hospital and they were also prepared how to recognise symptoms indicating when the physical effort should be terminated.

Before and 6 months after the procedure the patients had their effort tolerance measured by means of the spirometric test according to Naughton and the 6-minute corridor test and an analysis of the covered distance (m), walking speed and METs. The quality of life was evaluated by means of the Nottingham Health Profile questionnaire in Polish version adapted by K. Wrześniewski. It consists of 38 short statements and assesses aspects of the quality of life which concern physical side: energy (E), pain (P), motion limitations (ML) and psychosocial side: emotional reactions (ER), sleep disorders (SD), social alienation (SA). To each question the patients could answer “yes” or “no”. The results were calculated separately for each of the six examined aspects. Possible ranges of the results of the first part: E – 0-3 points, P – 0-8 points, ML – 0-8, ER – 0-9, SD – 0-5, SA – 0-5. A higher result obtained by a patient indicates worse subjective evaluation of the quality of life. Due to different ranges in particular aspects, the results were converted into a 100% scale in order to compare them.

## Statistics

The statistical analysis was carried out by means of the SAS 8.2 statistical software.

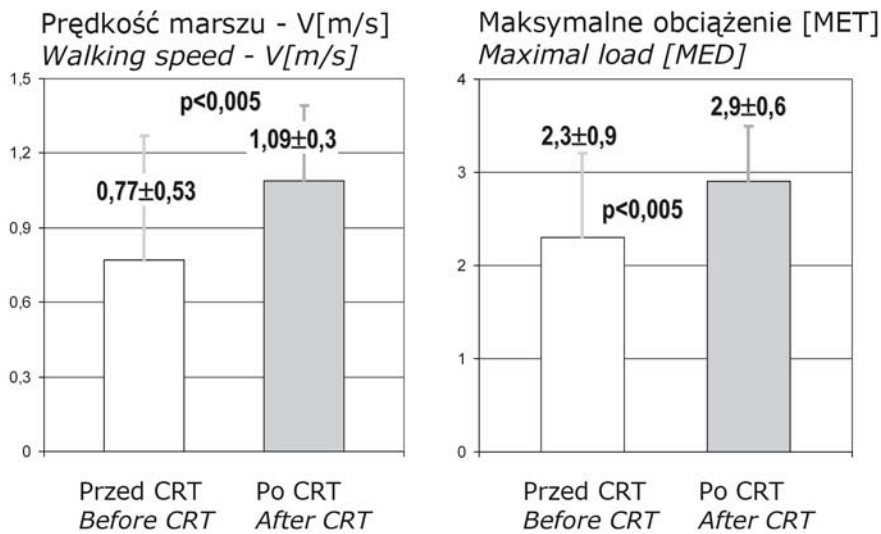
The results were presented in the form of arithmetical mean values and standard deviations measurable variables. The Shapiro-Wilk test was used to estimate compatibility of the distribution of constant variables with the normal distribution. In order to compare significance of the differences found between the mean values, depending on homogeneity or heterogeneity of the variance the t-Student test or Cochran-Cox test was used. The homogeneity of variance was analysed by the F test, strength of linear relations between measurable variables were measured by means of the Pearson correlation coefficient. Verification of zero hypotheses was carried out assuming the significance level at  $\alpha \leq 0.05$ .

## Results

Ryc. 1. Przebyty dystans i pochłanianie tlenu ( $VO_2$ ) przed i po wszczęciu CRT

Fig. 1. Walking distance and  $VO_2$  consumption before and after CRT implantation

Both oxygen intake ( $VO_2$ ) and the distance covered during the 6-minute corridor test increased significantly over the period of 6 months after CRT.

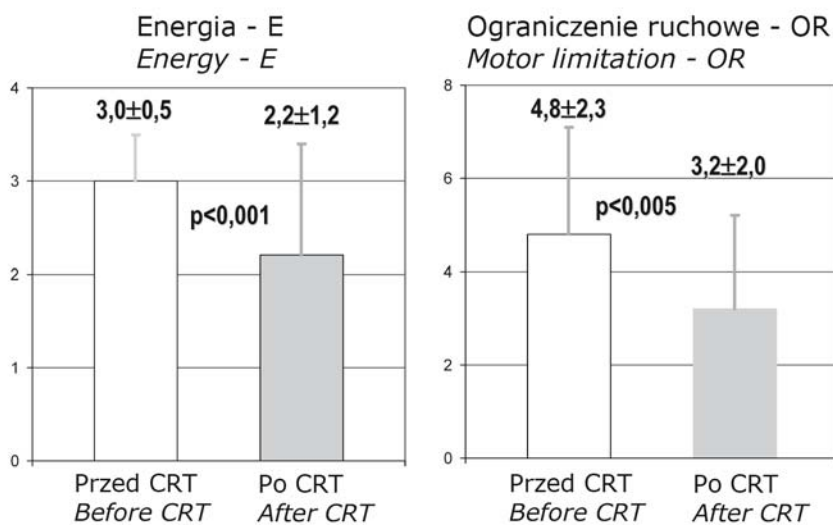


Ryc. 2. Prędkość marszu i osiągnięte wartości METs w 6-minutowym teście chodu przed i po wszczepieniu CRT

Fig. 2. Walking speed and workload (in METs) in 6-minute walking test before and after CRT implantation

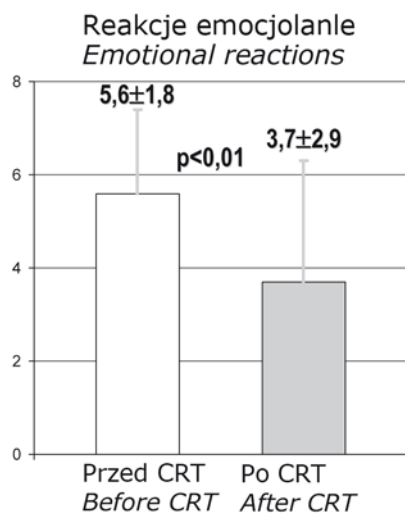
Prędkość marszu i osiągnięte przez badanych wartości METs w sześciominutowym teście korytarzowym poprawiły się istotnie statystycznie po 6 miesiącach po zabiegu CRT.

The walking speed and MET values achieved by the examined during the 6-minute corridor test showed statistically significant improvement six months after CRT.



Ryc. 3. Zmiany poziomu energii i ograniczeń ruchowych przed i po wszczepieniu CRT

Fig. 3. Change of energy level and physical limitations before and after CRT implantation



Ryc. 4. Poziom reakcji emocjonalnych przed i po wszczepieniu CRT

Fig. 4. Emotional reactions level before and after CRT implantation

Badane aspekty jakości życia: energia, ograniczenia ruchowe oraz reakcje emocjonalne uległy znaczącej poprawie.



Tabela 1. Uzyskane wartości poszczególnych parametrów psychologicznych przed i po wszczępieniu CRT wyrażone w procentach  
Table 1. Values of psychological parameters before and after CRT implantation in percentages

Aspekty jakości życia Aspects of life	Przed wszczępieniem CRT Before CRT grafting	Po wszczępieniu CRT After CRT grafting	P p
Energia / Energy	96 ± 11	64 ± 4,0	p < 0,001
Ból / Pain	36 ± 3,1	29 ± 2,8	ns
Reakcje emocjonalne Emotional reactions	56 ± 2,0	0,40 ± 0,29	p < 0,05
Zaburzenia snu Sleep disorders	71 ± 3,1	60 ± 3,2	ns
Wyobcowanie społeczne Social alienation	30 ± 2,1	22 ± 1,5	ns
Ograniczenia ruchowe Motor limitations	53 ± 2,9	35 ± 2,5	p < 0,01

Zarówno przed jak i po wszczępieniu CRT pacjenci z niewydolnością serca najgorzej oceniają swój poziom energii, problemy ze snem, reakcje emocjonalne oraz ograniczenia ruchowe.

Both before and after CRT patients with cardiac insufficiency evaluated their energy level, sleep disorders, emotional reactions and motion limitation as the worst.

Tabela 2. Zaobserwowane korelacje pomiędzy parametrami wydolności fizycznej a wskaźnikami jakości życia  
Table 2. Correlations between physical exercise parameters and quality of life aspects

Aspekty jakości życia Aspects of life	VO <sub>2</sub> przed CRT VO <sub>2</sub> before CRT	VO <sub>2</sub> po CRT VO <sub>2</sub> after CRT	Dystans 6-minutowego testu chodu po CRT 6-minute walking test after CRT	Dystans 6-minutowego testu chodu przed CRT 6-minute walking test before CRT
Energia / Energy	X	X	X	-0,5 (p < 0,05)
Ból / Pain	X	-0,82 (p < 0,05)	- 0,87 (p < 0,05)	X
Reakcje emocjonalne Emotional reactions	X	X	X	X
Zaburzenia snu Sleep disorders	0,62 (p < 0,01)	X	X	X
Wyobcowanie społeczne Social alienation	X	-0,9 (p < 0,005)	X	X
Ograniczenia ruchowe Motor limitations	-0,54 (p < 0,05)	X	X	X

Zaobserwowano istotne statystycznie korelacje pomiędzy VO<sub>2</sub> peak a zaburzeniami snu r = 0,62 i ograniczeniami ruchowymi r = -0,54 oraz poziomem energii r = -0,50 (p < 0,05) przed wszczępieniem CRT, jak również pomiędzy VO<sub>2</sub> peak a bólem r = -0,82 i wyobcowaniem społecznym r = -0,90 oraz dystansem marszu a bólem r = -0,87 po wszczępieniu CRT.

Statistically significant correlations between the peak VO<sub>2</sub> and sleep disorders r = 0.62 and motion limitations r = 0.54 and energy level r = 0.50 (p < 0.05) before CRT as well as between peak VO<sub>2</sub> and pain r = -0.82 and social alienation r = -0.90 and walking distance and pain r = -0.87 after CRT.

## Wnioski

1. Zastosowanie komorowej stymulacji resynchronizującej poprawia istotnie wydolność fizyczną oraz niektóre aspekty jakości życia (poziom energii, ograniczenia ruchowe i reakcje emocjonalne).
2. Pacjenci z wyższą wydolnością fizyczną lepiej oceniali niektóre aspekty jakości życia przed (poziom energii, ograniczenia ruchowe) i po (dolegliwości bólowe i wyobcowanie społeczne) implantacji CRT.

## Dyskusja

Terapia resynchronizująca (CRT) jest metodą leczenia chorych z niewydolnością serca, rozwijającą się dynamicznie od lat 90. Polega ona na sekwencyjnej stymulacji przedsionkowo-komorowej (przy zachowanym rytmie zatokowym) wraz ze stymulacją obydwu komór. Obecnie coraz powszechniej łączy się CRT z funkcją kardiowertera-defibrylatora ze względu na wysokie ryzyko nagłego zgonu sercowego w populacji docelowej. CRT jest zalecana jako

## Conclusions

1. Using cardiac resynchronization therapy significantly improves physical efficiency and some aspects of the quality of life (energy level, motion limitations and emotional reactions).
2. Patients with better physical efficiency evaluated some aspects of the quality of life better before (energy level, motion limitations) and after (pain and social alienation) CRT.

## Discussion

Cardiac resynchronization therapy (CRT) since the 90's has been a dynamically developing method of treating patients with cardiac failure. It consists in sequential atrioventricular stimulation (with maintained sinus rhythm) of both ventricles. Nowadays CRT is more and more frequently combined with the function of the cardioverter-defibrillator due to a high risk of sudden death in the target population. CRT is recommended as class I indication in patients with left ventricular

wskazanie klasy I u chorych z frakcją wyrzutu lewej komory wynoszącą  $< 35\%$ , zaburzeniami przewodnictwa śródkomorowego definiowanymi jako poszerzenie QRS powyżej 120 ms oraz niewydolnością krążenia w III i IV klasie wg NYHA, pomimo optymalnego leczenia farmakologicznego.

Skuteczność CRT w poprawie przeżywalności i jakości życia udowodniona została w licznych badaniach klinicznych [4-7] co znalazło swoje odzwierciedlenie w zaleceniach Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego [1]. Przykładem może być badanie Care-HF, w którym w wyniku analizy 813 chorych stwierdzono redukcję śmiertelności w grupie CRT aż o 36% [6]. W związku z tym liczba chorych, u których stosuje się tego rodzaju terapię gwałtownie wzrasta [7]. Nieśie to za sobą konieczność oceny skuteczności tej metody, na którą składa się nie tylko postępowanie lekarskie (farmakoterapia, implantacja), ale także oddziaływanie fizjoterapeutyczne i psychologiczne. Aby u pacjentów z niewydolnością krążenia osiągnąć jak najlepszą kondycję fizyczną, psychiczną i socjalną, uzyskać optymalną pozycję społeczną, wyrobić nawyki prozdrowotnego trybu życia, należy skoordynować kompleksowe działania. W ostatnim czasie znacznej zmianie uległo postępowanie lecznicze w tej grupie chorych, przede wszystkim podejście do aktywności ruchowej, która jest obecnie podstawowym sposobem terapii. Dziś wiemy, że bezruch pogarsza sprawność fizyczną tych chorych przyczyniając się do dalszego spadku tolerancji wysiłku. Powoduje też zwiększenie poziomu lęku, poczucia zagrożenia, ujawnianie się lub pogarszanie istniejących stanów depresyjnych oraz niestabilności emocjonalnej.

W podjętej pracy badawczej postawiono sobie za cel nie tylko ocenę parametrów wydolnościowych i psychologicznych u chorych po wszczęciu CRT, usprawnianych krótko w szpitalu, ale również wzajemnych zależności pomiędzy nimi. Wyniki potwierdzają poprawę takich parametrów, jak:  $VO_2$  ( $11,9 \pm 3,5$  vs  $15,5 \pm 3,6$ ), dystansu 6-minutowego testu korytarzowego ( $277 \pm 190$  vs  $392 \pm 122$ ) oraz jakości życia, uzyskiwaną także przez innych badaczy [8-11]. W badaniu MIRACLE średni dystans przebyty w 6-minutowym teście chodu uległ poprawie o 55 m, a  $VO_2$  o 1,1 ml/kg/min pomiędzy punktem wyjściowym a 6 miesiącem po wszczęciu CRT [9]. Schlosshan i wsp. zaobserwowali poprawę  $VO_2$  o 20,9% [12]. W rehabilitacji kardiologicznej badanie jakości życia nie może być pominięte, gdyż stanowi uzupełnienie pełnej oceny pacjenta [13, 14]. Autorzy wielu prac koncentrują się na badaniach dotyczących wpływu zabiegów, sposobów leczenia oraz rehabilitacji na jakość życia [15-17]. Wszczęcie CRT pacjentom z niewydolnością serca poprawia ich jakość życia [18, 19]. Badanie Care-HF wykazało znamienne poprawę jakości życia mierzoną kwestionariuszem Minnesota 31  $\pm$  22 vs 40  $\pm$  22 ( $p < 0,001$ ).

Natomiast Dorian i wsp. oceniali jakość życia kwestionariuszem SF-36 dzieląc badanych na grupę z włączonym i wyłączonym CRT. Po 6 miesiącach wykazali, iż w grupie z włączonym urządzeniem istotnie poprawiły się 4 z 8 badanych parametrów [20]. W przeprowadzonym badaniu własnym zaobserwowano znamienne statystycznie poprawę w 3 (energia, ograniczenia ruchowe, reakcje emocjonalne) z 6 ocenianych aspektów jakości życia. Wystąpiły też korelacje pomiędzy wydolnością fizyczną a ograniczeniami ruchowymi ( $r = -0,54$ ) i zaburzeniami snu ( $r = 0,62$ ) oraz poziomem energii ( $r = -0,5$ ) przed implantacją. Po wszczęciu CRT zaobserwowano istotnie statystycznie zależności pomiędzy  $VO_2$  a bólem ( $-0,82$ ) i wyobcowaniem społecznym ( $-0,90$ ) oraz dystansem marszu i bólem ( $-0,87$ ). Uzyskane współczynniki korelacji wskazują na wzajemne zależności wydolności fizycznej i jakości życia, tzn. im gorsza wydolność, tym gorsza subiektywna ocena jakości życia. Im lepsza zaś wydolność, tym lepsza subiektywna jej ocena. Dodatnia korelacja między  $VO_2$  a zaburzeniami snu jest dość trudna do wyjaśnienia i wymaga dalszych badań.

ejection fraction at the level of  $\leq 35\%$ , with disorders of intracellular conduction defined as expanding of QRS over 120 ms and circulatory failure in III and IV class according to NYHA despite optimal pharmacological treatment.

Efficiency of CRT in improving of the survival rate and the quality of life has been proven in numerous clinical studies [4-7] which has been reflected in the recommendations of the European Society of Cardiology [1]. Care-HF examination may be a good example here since the analysis of 813 patients revealed that mortality decreased by 36% in the CRT group [6]. Therefore the number of patients treated with CRT is rapidly increasing [7]. That is why there is a need to evaluate the efficiency of this method which consists not only of medical treatment (pharmacotherapy, implantation), but also of physiotherapeutic and psychological treatment. In order to achieve the best physical, psychical and social condition, achieve the optimal social position and form healthy life style habits in patients with circulatory failure, it is important to coordinate complex treatment. Over the last years the therapeutic treatment for this group of patients has changed significantly and most of all the approach to physical activity which is at present the basis of the therapy. Now it is well known that lack of physical activity deteriorates physical efficiency contributing to further decrease of effort tolerance. It also leads to increasing of fear, anxiety, manifesting or worsening of existing depression or emotional instability.

The research aimed not only at evaluating of the efficiency and psychological parameters in the patients after CRT undergoing rehabilitation in hospital for a short period of time, but also of their interdependencies. The results confirm the improvement of the following parameters:  $VO_2$  ( $11,9 \pm 3,5$  vs.  $15,5 \pm 3,6$ ), distance covered in the 6-minute corridor test ( $277 \pm 190$  vs.  $392 \pm 122$ ) and the quality of life observed by other researchers as well [8-11]. In the MIRACLE examination the average distance covered during the 6-minute corridor test improved by almost 55m and  $VO_2$  by 1.1 ml/kg/min between the initial condition and the 6th month after CRT [9]. Schosshay et al. [12] observed an improvement of  $VO_2$  by 20.9%. In cardiac rehabilitation evaluating of the quality of life cannot be neglected since it is an element of full evaluation of the patient [13, 14]. Authors of many papers focus on examinations concerning the influence of procedures, treatment and rehabilitation methods [15-17]. CRT in patients with cardiac insufficiency improves their quality of life [18, 19]. The Care-HF examination revealed significant improvement of the quality of life measured by means of the Minnesota questionnaire 31  $\pm$  22 vs. 40  $\pm$  22 ( $p < 0.001$ ).

Whereas Dorian et al. assessed the quality of life by means of the SF-36 questionnaire dividing the examined patients into a group with CRT on and a group with CRT off. After 6 months they showed that in the group with the device on 4 out of 8 parameters improved significantly [20]. In the carried out research significant improvement was observed in 3 out of 6 parameters of the quality of life (energy, motion limitations, emotional reactions). There were also correlations between physical efficiency and motion limitations ( $r = -0,54$ ) and sleep disorders ( $r = 0,62$ ) and energy level ( $r = -0,5$ ) before the implantation. After the CRT grafting statistically significant dependencies were observed between  $VO_2$  and pain ( $-0,82$ ) and social alienation ( $-0,90$ ) and walking distance and pain ( $-0,87$ ). The obtained correlation coefficients indicate that there are interdependencies between physical efficiency and the quality of life, which means that the worse physical efficiency, the worse subjective evaluation of the quality of life. The better physical efficiency, the better its subjective evaluation. Positive correlations between  $VO_2$  and sleep disorders are rather difficult to explain and require further research.

Wydaje się, iż krótka rehabilitacja po implantacji CRT nie wpływa na wydolność fizyczną nie tylko w szpitalu (3-4 dni), ale również po 6 miesiącach. Należy sądzić, że poprawa stanu pacjentów, zarówno fizycznego, jak i psychicznego, nie wynika z przeprowadzonego, ograniczonego ich usprawniania, lecz przede wszystkim z zastosowanego wszczęcia CRT. Można przypuszczać, że większa poprawa wydolności fizycznej mogłaby nastąpić w wyniku systematycznie prowadzonej rehabilitacji ambulatoryjnej. W związku z uzyskanymi wynikami zagadnienie to wymaga dalszej obserwacji i pogłębionych badań.

It seems that short rehabilitation after CRT does not influence physical efficiency not only in during hospitalisation (3-4 days) but also after 6 months. It should be assumed that improvement of the patients' physical and psychical condition does not result from the limited, carried out rehabilitation programme, but mainly from the CRT. It may be assumed that greater improvement of physical efficiency may be a result of regular out-patient rehabilitation. On the basis of the obtained results it may be said that this issue requires further observation and detailed research.

## Piśmiennictwo References

- [1] *The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2008 of the European Society of Cardiology. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008.* Eur. Heart. J., 2008, 29, 2388-2442.
- [2] *The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Chronic Heart Failure of the European Society of Cardiology Guidelines for the diagnosis and treatment of chronic heart failure: executive summary (update 2005).* Eur. Heart. J., 2005, Jun, 26, 11, 1115-1140.
- [3] Bristow M. R., Saxon L. A., Boehmer J. et al. *Comparison of Medical Therapy, Pacing, and Defibrillation in Heart Failure (Companion) Investigators. Cardiac-resynchronization therapy with or without an implantable defibrillator in advanced chronic heart failure.* N. Engl. J. Med., 2004, 350, 21, 2140-2150.
- [4] Cleland J., Daubert J., Erdmann E. et al. *The effect of cardiac resynchronization on morbidity and mortality in heart failure.* N. Engl. J. Med., 2005, 352, 1539-1549.
- [5] Abraham W. T., Fisher W. G., Smith A. L. et al. *Cardiac resynchronization in chronic heart failure.* N. Engl. J. Med., 2002, 346, 1845-1853.
- [6] *Effects of cardiac resynchronization therapy with or without a defibrillator on survival and hospitalizations in patients with New York Heart Association class IV heart failure.* Circulation, 2007, Jan 16, 115, 2, 204-212.
- [7] Vardas P. E., Auricchio A., Blanc J. J. et al. *Guidelines for cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: the task force for cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy of the European Society of Cardiology.* Eur. Heart J., 2007, 28, 2256-2295.
- [8] W. T. Abraham, W. G. Fisher, A. L. Smith, D. B. et al. *Cardiac resynchronization in chronic heart failure for the MIRACLE Study Group.* N. Engl. J. Med., 2002, 346, 1845-1853.
- [9] Faran A., Lewicka-Nowak E., Dąbrowska-Kugacka A. i wsp. *Długoterminowa obserwacja chorych z zaawansowaną niewydolnością serca po implantacji stymulatora dwukomorowego.* Kardiologia Pol., 2008, 66, 19-26.
- [10] Pappone C., Augello G., Rosanio S. et al. *First human chronic experience with cardiac contractility modulation by nonexcitatory currents for treating systolic heart failure: mid-term safety and efficacy results from a multicenter study.* J. Cardiovasc. Electrophysiol., 2004, 15, 418-427.
- [11] Stix G., Borggrefe M., Wolpert C. et al. *Chronic electrical stimulation during the absolute refractory period of the myocardium improves severe heart failure.* Eur. Heart. J., 2004, 25, 650-655.
- [12] Schlosshan D., Barker D., Pepper C. et al. *CRT improves the exercise capacity and functional reserve of the failing heart through enhancing the cardiac flow- and pressure-generating capacity.* Eur. J. Heart. Fail., 2006, Aug, 8, 5, 515-521. Epub 2005 Dec 27.
- [13] Eysymontt Z. *Ocena wpływu zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego na jakość życia chorych poddanych kompleksowej poszpitalnej rehabilitacji kardiologicznej.* Praca doktorska. Śląska Akademia Medyczna, Katowice 2001.
- [14] Trzcieniecka-Green A., Steptoe A. *Stress management in cardiac patients: a preliminary study of the predictors of improvement in quality of life.* J. Psychosom. Res., 1994, 4, 43-48.
- [15] Lavie C. J., Milani R. V. *Effects of cardiac rehabilitation and exercise training on exercise capacity, coronary risk factors, behavioral characteristics and quality of life in women.* Am. J. Cardiol., 1995, 75, 5, 340-343.
- [16] Lavie C. J., Milani R. V. *Effects of cardiac rehabilitation and exercise training and weight reduction on exercise capacity, coronary risk factors, behavioral characteristics and quality of life in obese coronary patients.* Am. J. Cardiol., 1997, 79, 4, 397-401.
- [17] Oldenburg B. et al. *A controlled trial of behavioral and educational intervention following coronary artery bypass surgery.* J. Cadpulm. Rehabil., 1995, 15, 1, 39-46.
- [18] Bristow M. R., Saxon L. A., Boehmer J. et al. *Comparison of Medical Therapy, Pacing, and Defibrillation in Heart Failure (Companion) Investigators. Cardiac-resynchronization therapy with or without an implantable defibrillator in advanced chronic heart failure.* N. Engl. J. Med., 2004, 350, 21, 2140-2150.
- [19] Cleland J. G., Daubert J. C., Erdmann E. et al. *The effect of cardiac resynchronization on morbidity and mortality in heart failure.* N. Engl. J. Med., 2005, Apr 14, 352, 15, 1539-1549.
- [20] Dorian P., Mangat I., Korley V. et al. *A randomized blinded study of cardiac resynchronization in conjunction with an ICD: results of the CART-HF study.* Canadian Cardiovascular Congress 2004, 57th Annual Meeting of the CCS, October 23-27, Calgary, Alberta.

### Adres do korespondencji: Address for correspondence:

Edyta Smolis-Bąk  
II KCHW Instytutu Kardiologii  
ul. Spartańska 1  
02-637 Warszawa  
tel. 501-864-814  
fax (22) 844-95-10

Wpłynęło/Submitted: IV 2009  
Zatwierdzono/Accepted: XII 2009