

# Wpływ kompleksowej rehabilitacji kardiologicznej na wydolność fizyczną i jakość życia chorych z upośledzoną czynnością lewej komory

## The impact of cardiac rehabilitation on exercise capacity and quality of life in patients with impaired left ventricle function

Dominika Zielińska<sup>1</sup>, Andrzej Rynkiewicz<sup>2</sup>, Jolanta Zajt-Kwiatkowska<sup>3</sup>,  
Jerzy Bellwon<sup>2</sup> i Stanisław Bakula<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra i Klinika Rehabilitacji Akademii Medycznej w Gdańsku

<sup>2</sup>I Klinika Chorób Serca Akademii Medycznej w Gdańsku

<sup>3</sup>Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku

### Abstract

**Background:** *It is widely held that there is an epidemic of chronic heart failure (CHF). In spite of improving methods for the diagnosis and treatment, the prognosis in patients with CHF remains very unfavorable. The aim of our study was to evaluate influence of supervised ambulatory and home based exercise training on exercise capacity and quality of life in patients with CHF.*

**Material and methods:** *We examined 61 patients with stable heart failure, NYHA class II–III, 51 due to coronary artery disease and 10 due to dilated nonischemic cardiomyopathy, 54 men and 7 women, age  $60.3 \pm 9.9$  years. The 43 patients underwent a 3 week supervised ambulatory exercise training program (REHAB), 18 subjects refused to participate in training program (NREHAB). Symptom limited cycle ergometer exercise tests with 25 W increments every 3 minutes were performed before and after controlled exercise training. Quality of life was assessed using Minnesota Living With Heart Failure (MLHF) questionnaire.*

**Results:** *All patients in each exercise test achieved maximal fatigue, Borg scale 17, without complications. The exercise time increased significantly from  $521 \pm 189$  s on entry to  $657 \pm 208$  s after supervised rehabilitation,  $p < 0.05$ . After home-based exercise training the exercise time further slightly increased to  $685 \pm 232$  s, although not significantly. Double product at 50 W decreased significantly after controlled training from  $13\,517 \pm 3104$  to  $12\,029 \pm 3110$  ( $p < 0.001$ ) but did not change significantly after home-based training and was  $11\,683 \pm 2795$  which was still significantly lower from baseline,  $p < 0.001$ . Similarly*

Adres do korespondencji: Dr med. Dominika Zielińska

Klinika Rehabilitacji AMG

ul. Dębinki 7, 80–211 Gdańsk

tel. (0 58) 349 16 40

e-mail: [dziel@amg.gda.pl](mailto:dziel@amg.gda.pl)

Nadesłano: 7.02.2006 r.

Przyjęto do druku: 16.03.2006 r.

Artykuł finansowany z pracy „W” pierwszego autora.

*heart rate at rest decreased significantly after controlled training from  $74.4 \pm 12.7/\text{min}$  to  $69.1 \pm 11.3/\text{min}$  ( $p < 0.01$ ) but after home-based training increased insignificantly to  $70.3 \pm 13.2/\text{min}$ . The heart rate at rest after home-based training was lower but not significantly ( $p = 0.051$ ) compared to heart rate on entry. The systolic blood pressure at rest decreased from  $117.2 \pm 14.2 \text{ mm Hg}$  on entry to  $111.4 \pm 15.2 \text{ mm Hg}$  after supervised rehabilitation ( $p < 0.01$ ) and further decreased after home-based training to  $106.4 \pm 14.8 \text{ mm Hg}$  ( $p < 0.05$ ). Quality of life improved significantly after exercise training,  $46 \pm 26$  to  $36 \pm 25$  points of MLHF questionnaire ( $p < 0.05$ ).*

**Conclusions:** *Ambulatory supervised cardiac rehabilitation increased exercise capacity and quality of life in patients with stable chronic heart failure. Home-based continuation of the training seems to be safe and sufficient to maintain at least some but not all of the beneficial effects of controlled exercise training.* (Folia Cardiol. 2006; 13: 208–217)

**heart failure, cardiac rehabilitation, exercise test**

## Wstęp

Mimo znacznych postępów w leczeniu i poprawie rokowania u pacjentów z niewydolnością serca (HF, *heart failure*) nadal u wielu z nich nie można skutecznie zmniejszyć subiektywnych objawów tej choroby, takich jak zła tolerancja wysiłku fizycznego odczuwana jako duszność i/lub zmęczenie. Nawet chorzy stosujący optymalną farmakoterapię nie są w stanie prowadzić normalnego trybu życia, mają trudności w kontynuowaniu pracy zawodowej, a komfort ich życia jest niski. Trening fizyczny u pacjentów z HF do końca lat 80. XX wieku był przeciwwskazany i nadal budzi w środowiskach medycznych kontrowersje, obawy, a czasami sprzeciw. Chorych z HF do niedawna wykluczano z programów rehabilitacyjnych w trosce o ich bezpieczeństwo, a za podstawowy sposób leczenia uznawano odpoczynek. Mimo opublikowania na ten temat licznych prac naukowych, metaanaliz i standardów postępowania dla wielu lekarzy jest to metoda wciąż nieznaną, a więc i niezalecaną [1].

Trening fizyczny u wybranych pacjentów z upośledzeniem czynności skurczowej lewej komory poprawia wydolność fizyczną i zmniejsza objawy kliniczne schorzenia. W opublikowanych standardach postępowania [2–5] zalecany czas rehabilitacji wynosi kilka miesięcy, jednak w polskich realiach ekonomicznych i wobec lawinowo narastającej liczby pacjentów z HF skraca się rehabilitację, zwłaszcza u osób w relatywnie dobrej kondycji zdrowotnej. Wciąż brakuje dużych, wielośrodkowych randomizowanych badań, w których wykazano by, że regularny wysiłek fizyczny korzystnie zmienia przebieg schorzenia.

W medycynie pojęcie jakości życia (QOL, *quality of life*) jest ograniczone do tzw. jakości życia

wiążącej się ze zdrowiem (HRQOL, *health-related quality of life*), rozumianej jako wartościujące i wielowymiarowe postrzeganie przez chorego stanu swojego zdrowia. W wielu publikacjach naukowych wykazano wpływ kompleksowej rehabilitacji kardiologicznej na jakość życia chorych z HF na tle niedokrwiennym lub innym [6, 7]. Przyczyną obniżonej jakości życia u tych pacjentów są głównie zmniejszona wydolność fizyczna, duszność i męczliwość [8].

Rehabilitacja pacjentów z HF wydłuża życie i poprawia jego jakość, jednak mechanizmów tych zmian nadal nie wyjaśniono. Wielu chorych odmawia udziału w długotrwałych, kontrolowanych programach kompleksowej rehabilitacji.

Celem niniejszej pracy była ocena przydatności kompleksowej rehabilitacji osób z upośledzoną czynnością lewej komory poprzez realizację szczegółowych celów, takich jak:

- ocena wpływu rehabilitacji ambulatoryjnej i domowej na tolerancję wysiłku i wysiłkową reakcję układu krążenia u chorych z HF;
- ocena wpływu rehabilitacji kardiologicznej na jakość życia.

## Materiał i metody

### Badana populacja

Do programu zakwalifikowano 61 kolejnych pacjentów w wieku 23–78 lat z rozpoznaną HF skierowanych do Pracowni Prewencji i Ambulatoryjnej Rehabilitacji Katedry i Kliniki Rehabilitacji AMG w okresie od 1 kwietnia 2002 r. do 1 stycznia 2003 r.

Szesnastu pacjentów skierowano z I Kliniki Chorób Serca AMG, 23 z poradni kardiologicznych spoza AMG, 16 z przychodni podstawowej opieki

zdrowotnej, a 6 ze szpitala innego niż AMG. Chorzy z grupy REHAB byli w stanie wyrównania klinicznego i przyjmowali stałe dawki leków w okresie co najmniej 4 tygodni przed włączeniem do programu.

Osiemnaście osób odmówiło uczestnictwa w programie rehabilitacji. Jednorazowo pouczono ich o roli wysiłku fizycznego i zmiany stylu życia w terapii niewydolności serca.

### Kryteria włączenia i wyłączenia

Kwalifikując chorych do programu, zastosowano następujące kryteria:

- włączenia do programu:
  - frakcja wyrzutowa lewej komory (LVEF, *left ventricular ejection fraction*) mniejsza lub równa 40%;
  - zgoda pacjenta na przeprowadzenie badania;
  - wiek powyżej 18 lat;
  - II–III klasa HF wg klasyfikacji NYHA;
  - rozpoznanie choroby wieńcowej albo kardiomiopatii rozstrzeniowej;
  - brak zmian w stosowanym leczeniu w ciągu ostatnich 4 tygodni;
- wyłączenia z obserwacji:
  - zawał serca, koronaroplastyka lub operacja serca w ciągu ostatnich 3 miesięcy;
  - HF spowodowana wadą zastawkową lub przyczyną pozasercową;

- schorzenia układu ruchu uniemożliwiające rehabilitację ruchową;
- dodatnia wstępna próba wysiłkowa;
- choroby psychiczne;
- spoczynkowa akcja serca powyżej 110/min.

Charakterystykę obu grup przedstawiono w tabeli 1.

### Wstępne badania kwalifikacyjne

**Badanie podmiotowe i przedmiotowe.** Po zakwalifikowaniu do programu zebrano szczegółowe dane dotyczące dotychczasowego przebiegu choroby podstawowej, czynników ryzyka chorób układu sercowo-naczyniowego oraz farmakoterapii. Poinformowano pacjentów o planowanym przebiegu rehabilitacji kardiologicznej.

Spoczynkowe badanie elektrokardiograficzne obejmujące zapis 12 odprowadzeń wykonywano w pozycji leżącej po kilkuminutowym odpoczynku aparatem typu Multicard E-30.

**Test wysiłkowy.** U wszystkich chorych wykonano maksymalny test wysiłkowy na cykloergometrze ITAM z zestawem komputerowej analizy EKG VITACARD. Stosowano test z wzrastającym obciążeniem przy stałej liczbie obrotów 70/min, rozpoczynając od obciążenia 25 W i zwiększając je co 3 min o kolejne 25 W aż do wystąpienia objawów będących wskazaniem do przerwania badania — zmęczenia i/lub duszności o dużym nasileniu

**Tabela 1.** Charakterystyka ogólna pacjentów

**Table 1.** Patients' characteristics

	Grupa REHAB (n = 43)	Grupa NREHAB (n = 18)	p
Wiek (lata)	62 ± 7,0	56,2 ± 13,5	< 0,05
Wskaźnik masy ciała [kg/m <sup>2</sup> ]	28,6 ± 5,3	25,7 ± 3,3	NS
Miejsce zamieszkania w Gdańsku	35 (81,4%)	9 (50%)	< 0,05
Wykształcenie wyższe/średnie/podstawowe	13/19/10	6/6/6	NS
Ciśnienie skurczowe [mm Hg]	145,2 ± 21,8	133,9 ± 28,1	NS
Ciśnienie rozkurczowe [mm Hg]	77,2 ± 8,9	75,3 ± 12,8	NS
Fracja wyrzutowa lewej komory (%)	33,3 ± 8,1	31,2 ± 7,1	NS
Czas trwania wysiłku fizycznego w I próbie wysiłkowej [s]	520,6 ± 188,8	385,1 ± 204,7	< 0,05
Jakość życia	46,3 ± 26,4	62,7 ± 21,8	< 0,05
Etiologia niewydolności serca (CAD/DCM)	37/6	14/4	NS
Beta-blokery	37 (86%)	13 (72%)	NS
Inhibitory ACE	39 (91%)	15 (83%)	NS
Spirololakton	15 (35%)	7 (39%)	NS
Furosemid	37 (49%)	9 (50%)	NS
Statyna	30 (70%)	12 (67%)	NS
Naparstnica	10 (23%)	7 (38%)	NS

CAD (*coronary artery disease*) — choroba wieńcowa; DCM (*dilated cardiomyopathy*) — kardiomiopatia rozstrzeniowa pochodzenia innego niż choroba niedokrwienne serca

(17 pkt w skali Borga). Za kryterium przerwania testu z wynikiem dodatnim uznano: ból wieńcowy, zmniejszenie lub nadmierne zwiększenie ciśnienia tętniczego (skurczowe powyżej 230 mm Hg, rozkurczowe powyżej 120 mm Hg), zaburzenia rytmu serca i przewodzenia nasilające się w czasie wysiłku, obniżenie odcinka ST poziome lub skośne w dół powyżej 2 mm i uniesienie powyżej 3 mm. U wszystkich pacjentów wynik diagnostyczny próby był ujemny.

### Protokół badawczy

**Charakterystyka ogólna.** Po przeprowadzeniu wstępnych badań pacjentów włączano do programu badawczego. Grupę rehabilitowaną (REHAB; n = 43) poddano 3-tygodniowemu kontrolowanemu treningowi fizycznemu w Katedrze i Klinice Rehabilitacji AMG, a następnie, po otrzymaniu szczegółowych instrukcji, kontynuowano przez 9 tygodni program rehabilitacji ruchowej w domu. Przeprowadzono cykl seminariów na temat czynników ryzyka chorób układu sercowo-naczyniowego, diety i sposobów walki ze stresem. Każdego pacjenta poddano psychoterapii i treningom relaksacyjnym. Grupę niepoddaną rehabilitacji (NREHAB; n = 18) jednorazowo pouczono o zasadach treningu fizycznego i korzystnym wpływie zmiany stylu życia na przebieg niewydolności serca. Maksymalny test wysiłkowy przeprowadzono po 3 tygodniach od rozpoczęcia programu oraz po jego zakończeniu. Ponadto na początku i pod koniec obserwacji wykonano też pozostałe badania.

**Ocena jakości życia.** Jakość życia oceniano, używając Kwestionariusza Minnesota (*Minnesota Living with Heart Failure*) [9, 10]. Każdego chorego indywidualnie poinformowano o istocie testu i zasadach jego wypełniania oraz poproszono o udzielenie informacji dotyczącej palenia tytoniu.

### Kinezyterapia

Pacjentów poddano 12-tygodniowemu programowi rehabilitacji ruchowej, który obejmował okres 3-tygodniowej terapii ambulatoryjnej i 9-tygodniowy trening w warunkach domowych. Rehabilitację ambulatoryjną realizowano w Katedrze i Klinice Rehabilitacji AMG. Program kinezyterapii, który prowadził fizjoterapeuta w ścisłym porozumieniu z autorem, obejmował:

- 30-minutowy trening na cykloergometrze rowerowym (Elmed EKT), składający się z 5 cykli obejmujących okresy 4-minutowej pracy z dawkowanym obciążeniem oraz 2-minutowej pracy bez obciążenia — niezbędnej, aby uniknąć niekorzystnych hemodynamicznych efek-

tów nagłego przerwania wysiłku fizycznego. Trening przeprowadzono pod stałą kontrolą EKG, co 6 min mierzono ciśnienie tętnicze;

- 30-minutowy program ćwiczeń ogólnie usprawniających na sali gimnastycznej, który obejmował ćwiczenia czynne wolne i z przyborami, czynne z oporem, koordynacyjne, rozluźniające, oddechowe, a także izometryczne. Realizowano ćwiczenia oddechowe sterowane, których zadaniem była poprawa wydolności układu oddechowego oraz nauka prawidłowego oddechu. Podczas wdechu starano się zwiększyć pracę przepony oraz uaktywnić dolne partie żeber. Szczególnie akcentowano sposób wykonywania ćwiczeń, zwracając uwagę na prawidłowy rytm oddechu oraz na wydłużenie wydechu;
- instruktaż ćwiczeń i zalecenia kontroli tętna oraz ciśnienia tętniczego zarówno w czasie domowego programu ćwiczeń, rekreacji ruchowej, jak i w trakcie wykonywania codziennych czynności. Plan ćwiczeń w domu był kontynuacją 3-tygodniowego programu rehabilitacji ambulatoryjnej. Chorem zalecono wykonywanie ćwiczeń przynajmniej 4 razy w tygodniu wg następującego harmonogramu:
  - gimnastyka poranna, która powinna trwać ok. 15 min — ćwiczenia czynne oddechowe, czynne małych grup mięśniowych, koordynacyjne i izometryczne;
  - ćwiczenia ogólnie usprawniające;
  - rekreacja ruchowa (spacery, pływanie, jazda na rowerze).

Wszyscy chorzy prowadzili kalendarz, w którym odnotowywali uzyskane pomiary tętna i ciśnienia tętniczego. Pacjentów, którzy nie wyrazili zgody na nadzorowaną rehabilitację kardiologiczną (NREHAB), jednorazowo pouczono o zasadach wykonywania ćwiczeń i rekreacji ruchowej.

### Psychoterapia

W skład oddziaływania psychologicznego na pacjenta wchodziły:

- nauka technik relaksu prowadzona przez psychologa;
- 3 wykłady dotyczące modyfikacji własnej filozofii życia, własnego nastawienia do życia i jego modyfikacji;
- 3 spotkania indywidualne, podczas których psycholog wysłuchiwał zwierzeń pacjenta i zachęcał do mówienia o sobie;
- wprowadzenie elementów wsparcia emocjonalnego, stymulacja zaufania do siebie i podnoszenie poczucia własnej wartości;
- nauka sposobów walki ze stresem.

## Edukacja

Program edukacyjny prowadzili autor, psycholog i dietetyk. Wykłady odbywały się raz w tygodniu przez godzinę. Dotyczyły istoty choroby, celów i korzyści ze stosowanej farmakoterapii i rehabilitacji kardiologicznej, konsekwencji niewłaściwego stylu życia oraz nieprzestrzegania zalecanego leczenia farmakologicznego [11–13]. Ponadto uczoneo pacjentów samodzielnej kontroli podstawowych parametrów fizjologicznych, tj. tętna, ciśnienia tętniczego, stężenia lipidów w surowicy za pomocą testów paskowych; szczegółowo omawiano zalecaną dietę i uczoneo metod walki ze stresem. Na zajęcia edukacyjne zapraszano również współmałżonków pacjentów.

## Analiza statystyczna

Wszelkich obliczeń i archiwizacji danych dokonano za pomocą programu STATISTICA.

Na przeprowadzenie badań uzyskano akceptację Komisji Bioetycznej przy AMG oraz pisemną zgodę chorych.

## Wyniki

### Analiza wstępna grupy

Średni wiek pacjentów zakwalifikowanych do programu badawczego z grupy REHAB ( $n = 43$ ) wynosił  $62 \pm 7$  lat, a średnia wartość wskaźnika masy ciała (BMI, *body mass index*) —  $28,6 \pm 5,3$  kg/m<sup>2</sup>. Frakcja wyrzutowa lewej komory serca oceniana metodą echokardiograficzną wynosiła u każdego pacjenta 40% lub mniej (śr.  $33,3 \pm 8,1\%$ ). U 10 chorych rozpoznano kardiomiopatię rozstrzeniową, u pozostałych przyczyną upośledzonej czynności lewej komory była choroba wieńcowa (stan po zawale serca). Sześciu pacjentów wstępnie zakwalifikowano do przeszczepu serca.

Pacjenci z grupy NREHAB ( $n = 18$ ) byli młodszy od chorych, którzy zgodzili się na rehabilitację (odpowiednio:  $56,2 \pm 13,5$  roku *vs.*  $62 \pm 7$  lat;  $p < 0,05$ ). Charakteryzowali się krótszym czasem wysiłku fizycznego podczas kwalifikacyjnego testu wysiłkowego (odpowiednio:  $385 \pm 205$  s *vs.*  $520 \pm 189$  s;  $p < 0,05$ ), szybszą akcją serca w spoczynku (odpowiednio:  $85,4 \pm 12,8$ /min *vs.*  $74,4 \pm 12,7$ /min;  $p < 0,05$ ) i częściej mieszkali poza miastem, w którym znajdował się ośrodek rehabilitacji kardiologicznej (odpowiednio: 50% *vs.* 18,6%;  $p < 0,05$ ). Jakość życia, którą oceniano wejściowo za pomocą Kwestionariusza Minnesota, była istotnie lepsza w grupie REHAB ( $46,3 \pm 26,4$  pkt *vs.*  $62,7 \pm 21,8$  pkt;  $p < 0,05$ ).

Program treningowy był dobrze tolerowany, nie wystąpiły żadne poważne działania niepożądane.

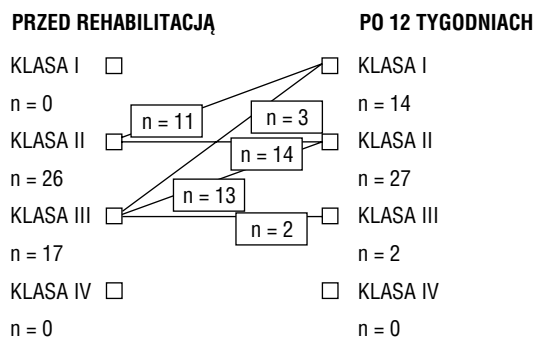
## Wpływ ambulatoryjnej i domowej rehabilitacji kardiologicznej na wydolność fizyczną i tolerancję wysiłku

**Reakcja na wysiłek fizyczny.** U wszystkich pacjentów zakwalifikowanych do programu ( $n = 61$ ) wykonano próbę wysiłkową wstępną oraz po 3 i po 12 tygodniach od włączenia do badania. W trakcie testów pacjenci nie zgłaszali bólów dławicowych, w badaniu EKG nie stwierdzono istotnych cech wysiłkowego niedokrwienia mięśnia sercowego. Powodem zakończenia próby wysiłkowej u wszystkich chorych było zmęczenie i/lub duszność. W celu prawidłowej oceny poziomu maksymalnego wysiłku stosowano skalę Borga wyrażającą natężenie zmęczenia. Zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami starano się osiągnąć wartość około 17 punktów w skali Borga, czyli bardzo duże zmęczenie lub duszność. Wszyscy chorzy ukończyli program bez powikłań.

**Klasyfikacja czynnościowa.** W grupie REHAB znaczącą poprawę w ocenie czynnościowej klasy wg NYHA obserwowano u 27 chorych. Po zakończeniu 12-tygodniowego programu rehabilitacji 27 pacjentów było w klasie II wg NYHA, 14 w klasie I i tylko 2 w klasie III ( $p < 0,01$ ) (ryc. 1).

W grupie NREHAB przed włączeniem do programu 10 pacjentów było w II klasie czynnościowej wg NYHA, 8 w klasie III; po 12 tygodniach odpowiednio: 1 pacjent w I klasie wg NYHA, 8 w klasie II i 9 w klasie III.

**Parametry prób wysiłkowych.** W testach wysiłkowych pacjenci uzyskali maksymalny poziom zmęczenia (śr. 17 pkt w skali Borga) bez powikłań. Czas trwania wysiłku u osób z grupy REHAB wzrósł istotnie statystycznie z  $521 \pm 189$  s przed włączeniem do programu do  $657 \pm 208$  s po treningu nadzorowanym ( $p < 0,05$ ). Po ćwiczeniach domowych czas trwania wysiłku uległ dalszemu wydłużeniu do  $685 \pm 232$  s, jednak nieistotnie statystycznie.



Rycina 1. Wpływ rehabilitacji na klasyfikację kliniczną według NYHA w grupie REHAB

Figure 1. The impact of cardiac rehabilitation on NYHA class in the REHAB group

Produkt podwójny (DP, *double produkt*) — iloczyn skurczowego ciśnienia krwi i akcji serca przy obciążeniu 50 W zmniejszył się istotnie z  $13\,517 \pm 3104$  do  $12\,029 \pm 3110$  ( $p < 0,001$ ), jednak nie zmienił się istotnie po ćwiczeniach domowych i wynosił  $11\,683 \pm 2795$ , co stanowiło wartość mniejszą od wyjściowej ( $p < 0,001$ ). Podobnie tętno spoczynkowe zmniejszyło się istotnie po treningu kontrolowanym z  $74,4 \pm 12,7/\text{min}$  do  $69,1 \pm 11,3/\text{min}$  ( $p < 0,01$ ). Akcja serca w spoczynku po treningu domowym była niższa, ale nieistotnie statystycznie w porównaniu z tętnem na początku programu i wynosiła  $70,3 \pm 13,2/\text{min}$  ( $p = 0,051$ ). Ciśnienie skurczowe w spoczynku zmniejszyło się z  $117 \pm 14$  mm Hg na początku programu do  $111 \pm 15$  mm Hg po rehabilitacji kontrolowanej ( $p < 0,01$ ) i zmniejszyło się po rehabilitacji domowej do wartości  $106 \pm 15$  mm Hg ( $p < 0,05$ ).

W grupie pacjentów NREHAB nie uzyskano znamienych różnic w zakresie wymienionych parametrów (tab. 2–4).

### Wpływ rehabilitacji na jakość życia

W grupie REHAB obserwowano po zakończeniu programu istotną poprawę jakości życia ( $46,3 \pm 26,4$  vs. 36 pkt/pacjenta odpowiednio przed rehabilitacją i po 12 tygodniach;  $p < 0,05$ ). Im większa była liczba punktów uzyskanych w Kwestionariuszu Minnesota, tym gorsza jakość życia (ryc. 2).

### Dyskusja

Od dawna są znane korzyści wynikające z aktywnego trybu życia zarówno u osób zdrowych, jak i pacjentów ze schorzeniami układu sercowo-naczyniowego. Jednak chorym z HF przez wiele lat zalecano ograniczenie wysiłku fizycznego i wyłączano ich z programów rehabilitacji ruchowej z obawy przed pogorszeniem stanu zdrowia.

Wyniki badań wskazują, że kompleksową rehabilitację kardiologiczną, prowadzoną w warunkach ambulatoryjnych i domowych, można bezpiecznie stosować u chorych z HF, poprawiając obiektywnie

**Tabela 2.** Parametry próby wysiłkowej w grupie REHAB przed rehabilitacją (badanie I), po 3 tygodniach (badanie II) i po zakończeniu programu (badanie III)

**Table 2.** Parameters of exercise tests before rehabilitation (study I), after 3 weeks (study II) and after 12 weeks (study III) in the REHAB group

Parametr	Badanie I (n = 43)	Badanie II (n = 43)	p I vs. II	Badanie III (n = 43)	p II vs. III	p I vs. III
Czas trwania wysiłku [s]	521 ± 189	657 ± 209	0,05	688 ± 231	NS	< 0,05
HR spoczynkowy [/min]	74,4 ± 12,7	69,1 ± 11,3	0,05	70,3 ± 13,2	0,051	< 0,05
HR max [/min]	112,9 ± 16,8	119,2 ± 19,4	0,05	122,9 ± 20,9	NS	< 0,05
DP max	16 312 ± 3559	17 449 ± 4380	0,05	18 632 ± 5169	NS	< 0,05
DP 50 W	13 517 ± 3104	12 029 ± 3110	0,05	11 680 ± 2797	NS	< 0,05

W tabeli podano wartości średnie ± odchylenie standardowe oraz wartości p; HR (*heart rate*) — rytm serca; DP max (*double product max*) — produkt podwójny na szczycie wysiłku; DP 50 W (*double product W*) — produkt podwójny przy obciążeniu 50 W; NS — nieistotne statystycznie

**Tabela 3.** Parametry próby wysiłkowej w grupie NREHAB przed rehabilitacją (badanie I), po 3 tygodniach (badanie II) i po zakończeniu programu (badanie III)

**Table 3.** Parameters of exercise tests before rehabilitation (study I), after 3 weeks (study II) and after 12 weeks (study III) in the NREHAB group

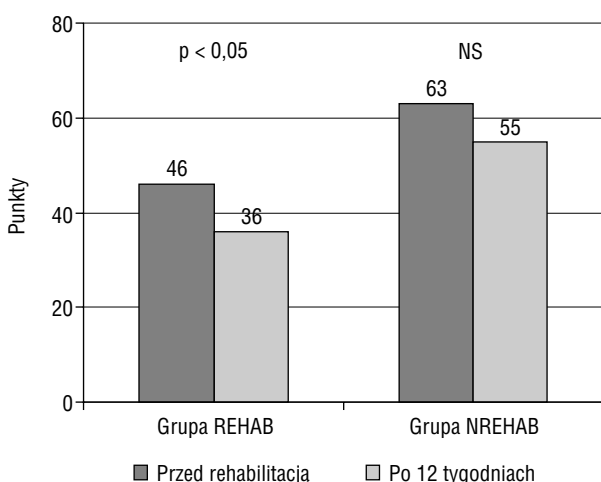
Parametr	Badanie I (n = 18)	Badanie II (n = 18)	Badanie III (n = 18)	p I vs. II, II vs. III, I vs. III
Czas trwania wysiłku [s]	363 ± 205	420 ± 216	428 ± 235	NS
HR spoczynkowy [/min]	85,5 ± 11,5	77,8 ± 14,0	84,4 ± 13,6	NS
HR max [/min]	110,4 ± 17,1	104,4 ± 14,7	113,0 ± 13,2	NS
DP max	14 549 ± 4526	14 079 ± 3316	15 347 ± 3803	NS
DP 50 W	12 460 ± 2778	10 107 ± 4958	13 649 ± 2035	NS

W tabeli podano wartości średnie ± odchylenie standardowe oraz wartości p; HR (*heart rate*) — rytm serca; DP max (*double product max*) — produkt podwójny na szczycie wysiłku; DP 50 W (*double product W*) — produkt podwójny przy obciążeniu 50 W; NS — nieistotne statystycznie

**Tabela 4.** Porównanie wartości spoczynkowego ciśnienia skurczowego (SBP) i rozkurczowego (DBP) przed rehabilitacją (badanie I), po 3 tygodniach (badanie II) i po 12 tygodniach (badanie III) w grupie REHAB i NREHAB

**Table 4.** Comparison of rest systolic and diastolic blood pressure before rehabilitation (study I), after 3 weeks (study II) and after 12 weeks (study III) in the REHAB and NREHAB groups

Parametr	Grupa REHAB (n = 43)			p	Grupa NREHAB (n = 18)			p
	Badanie I	Badanie II	Badanie III		Badanie I	Badanie II	Badanie III	
SBP [mm Hg]	117,2 ± 14,2	111,4 ± 15,2	106,9 ± 15,2	0,05	111,1 ± 12,8	112,1 ± 5,2	114,3 ± 13	NS
DBP [mm Hg]	71,7 ± 7,5	69,3 ± 7,7	68,6 ± 8,0	NS	70 ± 11,9	70,4 ± 11,4	68,6 ± 9,9	NS



**Rycina 2.** Porównanie jakości życia mierzonej za pomocą Kwestionariusza Minnesota przed rehabilitacją (badanie I) i po 12 tygodniach (badanie II) w grupie REHAB i NREHAB

**Figure 2.** Comparison of quality of life assessed with Minnesota living with heart failure questionnaire before rehabilitation (study I) and after 12 weeks (study II) in the REHAB and NREHAB groups

oceniane parametry tolerancji wysiłku i jakości życia. Udowodniono korzyści wynikające z kompleksowej rehabilitacji kardiologicznej u chorych z HF, dlatego przeprowadzenie badania z grupą kontrolną utworzoną metodą randomizacji wobec opublikowanych doniesień naukowych i opracowanych zaleceń uznano za nieetyczne. Do grupy NREHAB zakwalifikowano pacjentów z upośledzoną czynnością lewej komory, spełniających kryteria włączenia do badania, skierowanych do Katedry i Kliniki Rehabilitacji AMG, którzy nie wyrazili zgody na udział w programie rehabilitacji. Ponieważ

wyjściowo grupa NREHAB różniła się istotnie pod względem wieku i wydolności fizycznej od grupy REHAB, obu grup nie porównywano za pomocą analizy statystycznej. Pacjenci, którzy nie zgodzili się na ambulatoryjną rehabilitację kardiologiczną, być może skorzystaliby z rehabilitacji stacjonarnej.

Bezpieczeństwo rehabilitacji prawdopodobnie zależy od odpowiedniego zakwalifikowania chorych. Celowe wydaje się wykonanie maksymalnej próby wysiłkowej, a najlepiej 2 czy 3 prób, oraz precyzyjne określenie stanu wyrównania klinicznego u pacjentów z HF przed zakwalifikowaniem do programu. Chociaż uważa się, że próba wysiłkowa jest bezpiecznym badaniem, istnieją doniesienia na temat ostrych zawałów serca oraz zgonów w trakcie testu lub zaraz po jego zakończeniu. U pacjentów z chorobą wieńcową na każde 10 000 prób wysiłkowych można spodziewać się wystąpienia aż 10 zawałów serca, zgonów lub obu tych zdarzeń łącznie [5]. Zastosowana w badaniu skala odczuwania wysiłku wg Borga od 6. do 20. stopnia wydaje się bardziej użyteczna w klinicznej analizie natężenia wysiłku niż ocena częstości tętna [14].

Tak jak przypuszczano, w badanej grupie rehabilitacja kardiologiczna znacząco poprawiła tolerancję wysiłku ocenianą zarówno na podstawie klasy czynnościowej wg NYHA, jak i parametrów testu wysiłkowego. Podczas testu obciążenie u wszystkich chorych zaczynało się od 25 W i co 3 min zwiększało się o kolejne 25 W. Czas trwania wysiłku, więc i tym samym maksymalne obciążenie, zwiększyły się średnio o 15% (z 521 ± 189 s przed włączeniem do programu do 685 ± 232 s po ćwiczeniach domowych; p < 0,05). Czas trwania testu po ćwiczeniach domowych zwiększył się nieistotnie statystycznie w porównaniu z testem wykonanym po ćwiczeniach domowych. Produkt podwójny,

uznawany za wykładnik zużycia tlenu przez mięsień sercowy w czasie wysiłku, zmniejszył się istotnie przy stałym obciążeniu (50 W) z  $13\,517 \pm 3104$  do  $12\,029 \pm 3110$  po rehabilitacji nadzorowanej ( $p < 0,001$ ), co świadczy o optymalizacji pracy serca w stosunku do obciążenia. Po ćwiczeniach domowych DP obniżył się nieznacznie statystycznie do  $11\,683 \pm 2795$ , co stanowiło jednak wciąż wartość mniejszą od wyjściowej ( $p < 0,001$ ). Podobnie tętno spoczynkowe zmniejszyło się istotnie z  $74,4 \pm 12,7/\text{min}$  do  $69,1 \pm 11,3/\text{min}$  po treningu kontrolowanym ( $p < 0,01$ ). Tętno w spoczynku po treningu domowym było niższe, ale nieistotnie statystycznie, w porównaniu z tętnem na początku programu i wynosiło  $70,3 \pm 13,2/\text{min}$  ( $p = 0,051$ ). Ciśnienie skurczowe w spoczynku zmniejszyło się z  $117 \pm 14$  mm Hg na początku programu do  $111 \pm 15$  mm Hg po rehabilitacji kontrolowanej ( $p < 0,01$ ) i obniżyło się po rehabilitacji domowej do  $106 \pm 15$  mm Hg ( $p < 0,05$ ).

Na podstawie powyższych danych można więc stwierdzić, że pacjenci po rehabilitacji mogą wykonać ten sam wysiłek przy mniejszym zapotrzebowaniu na tlen oraz że kontynuacja ćwiczeń w domu wydaje się bezpieczna i wystarczająca do podtrzymania niektórych korzyści uzyskanych podczas treningu nadzorowanego.

Produkt podwójny na szczycie wysiłku mierzonego iloczynem tętna i ciśnienia skurczowego wzrósł istotnie po treningu kontrolowanym (z  $16\,312 \pm 3559$  do  $18\,632 \pm 5169$ ;  $p < 0,05$ ) i uległ dalszemu znamiennej zwiększeniu do  $18\,632 \pm 5169$ ;  $p < 0,05$ ) po zakończeniu badania, co świadczy o wymiernych korzyściach płynących z treningu aerobowego u chorych z niewydolnością serca.

Stosowano wysiłek izometryczny (statyczny), izotoniczny (dynamiczny, czyli ruchowy) i oporowy (połączenie wysiłku izometrycznego i izotonicznego). Główny nacisk położono na wysiłek izotoniczny, który zwiększa obciążenie objętościowe lewej komory, w przeciwieństwie do wysiłku izometrycznego powodującego większe obciążenie ciśnieniowe. Mimo intensywności treningu nie obserwowano poważniejszych powikłań. Zaproponowany

model rehabilitacji był stosunkowo intensywny, choć liczba ćwiczeń fizycznych była porównywalna ze stosowanymi w innych programach. Część pacjentów wyraziła chęć zakupu cykloergometrów, co również świadczy o zainteresowaniu kontynuacją treningu fizycznego w przyszłości.

U niektórych chorych z HF trening fizyczny może poprawić jakość życia w stopniu większym niż sama farmakoterapia czy nawet przeszczep serca [15, 16]. Korzystając z Kwestionariusza Minnesota, wykazano, że kompleksowa rehabilitacja kardiologiczna poprawia jakość życia chorych z HF w różnym stopniu. W grupie NREHAB jakość życia wyjściowo była gorsza niż w grupie REHAB, a po zakończeniu programu u niektórych osób uległa dalszemu pogorszeniu, co może świadczyć o tym, że sama świadomość stałej opieki lekarskiej i możliwość częstych kontroli nie wystarczają do poprawy jakości życia. W grupie REHAB po zakończeniu programu obserwowano istotną poprawę (46 vs. 36 pkt/pacjenta odpowiednio przed 12 tygodniami i po 12 tygodniach;  $p < 0,05$ ). W niniejszym badaniu jakość życia nie korelowała jednak ani z wydolnością w klasie wg NYHA, ani z czasem trwania wysiłku podczas próby wysiłkowej, co sugeruje dużą komponentę emocjonalną w odczuwaniu jakości życia. Rehabilitacja kardiologiczna, w skład której wchodzi nie tylko leczenie ruchem, ale również psychoterapia i próba zmiany stylu życia, poprawia jakość życia, wpływając nie tylko na spodziewaną poprawę tolerancji wysiłku, ale również na stan emocjonalny chorego.

## Wnioski

1. Trzytygodniowa ambulatoryjna nadzorowana rehabilitacja kardiologiczna zwiększa wydolność fizyczną pacjentów ze stabilną niewydolnością serca. Kontynuacja ćwiczeń w warunkach domowych wydaje się bezpieczna i wystarczająca do utrzymania niektórych, choć nie wszystkich, korzyści uzyskanych podczas nadzorowanego treningu.
2. Rehabilitacja kardiologiczna poprawia jakość życia chorych z niewydolnością serca.

## Streszczenie

**Wstęp:** Dane z ostatnich lat świadczą o występowaniu epidemii niewydolności serca (HF). Mimo istotnego postępu w diagnostyce i leczeniu rokowanie w przypadku rozpoznania tej choroby jest bardzo niekorzystne. Celem niniejszej pracy była ocena wpływu kompleksowej rehabilitacji kardiologicznej chorych z HF na tolerancję wysiłku i jakość życia.



**Materiał i metody:** Zbadano 61 pacjentów z HF (54 mężczyzn, 7 kobiet) w wieku  $60,3 \pm 9,9$  roku, w klasie II–III wg NYHA z frakcją wyrzutową lewej komory mniejszą lub równą 40%. Czterdziestu trzech pacjentów (REHAB) poddano 3-tygodniowemu programowi ambulatoryjnej rehabilitacji kardiologicznej; 18 chorych (NREHAB) odmówiło wzięcia udziału w programie. Pacjenci z grupy REHAB kontynuowali program rehabilitacji ruchowej w warunkach domowych przez 9 tygodni. Maksymalny test wysiłkowy przeprowadzono przed rozpoczęciem programu, po 3 tygodniach i po jego zakończeniu. Jakość życia mierzono na początku badania i pod koniec obserwacji.

**Wyniki:** Czas wysiłku wzrósł istotnie w grupie REHAB z  $521 \pm 189$  s przed włączeniem do programu do  $657 \pm 208$  s po treningu nadzorowanym ( $p < 0,05$ ). Po ćwiczeniach domowych czas trwania wysiłku wzrósł do  $685 \pm 232$  s (NS). Produkt podwójny przy obciążeniu 50 W zmniejszył się z  $13\,517 \pm 3104$  do  $12\,029 \pm 3110$  ( $p < 0,001$ ), jednak nie uległ dalszej znamiennej redukcji po ćwiczeniach domowych i wynosił  $11\,683 \pm 2795$  (NS), co stanowiło wartość mniejszą od wyjściowej ( $p < 0,001$ ). Tętno spoczynkowe zmniejszyło się istotnie z  $74,4 \pm 12,7$ /min do  $69,1 \pm 11,3$ /min po treningu kontrolowanym ( $p < 0,01$ ). Akcja serca w spoczynku po treningu domowym była niższa, ale nieistotnie statystycznie w porównaniu z tętnem na początku programu i wynosiła  $70,3 \pm 13,2$ /min ( $p = 0,051$ ). Ciśnienie skurczowe w spoczynku zmniejszyło się z  $117,2 \pm 14,2$  mm Hg na początku programu do  $111,4 \pm 15,2$  mm Hg po rehabilitacji nadzorowanej ( $p < 0,01$ ) i uległo dalszej znamiennej redukcji do  $106,4 \pm 14,8$  mm Hg po rehabilitacji domowej ( $p < 0,05$ ). Poprawiła się jakość życia.

**Wnioski:** Po 12 tygodniach ambulatoryjnej i domowej rehabilitacji kardiologicznej wykazano istotne korzystne zmiany adaptacyjne układu krążenia do wysiłku i poprawę jakości życia u pacjentów z niewydolnością serca. Trening fizyczny w warunkach ambulatoryjnych poprawił wydolność fizyczną, a kontynuacja ćwiczeń w domu była wystarczająca do podtrzymania niektórych korzyści uzyskanych podczas treningu nadzorowanego. (Folia Cardiol. 2006; 13: 208–217)

**niewydolność serca, rehabilitacja kardiologiczna, test wysiłkowy**

## Piśmiennictwo

1. Recommendations for exercise training in chronic heart failure patients. Working group on Cardiac Rehabilitation & Exercise Physiology and Working Group on Heart Failure of the European Society of Cardiology. Eur. Heart J. 2001; 22: 125–135.
2. Remme W.J., Swedberg K. Guidelines for the diagnosis and treatment of chronic heart failure, European Society of Cardiology, Task Force for the Diagnosis and Treatment of Chronic Heart Failure, European Society of Cardiology. Eur. Heart J. 2001; 22: 1527–1560.
3. Dylewicz P., Jegier A., Piotrowicz R. i wsp. Kompleksowa rehabilitacja kardiologiczna. Stanowisko Komisji ds. Opracowania Standardów Rehabilitacji Kardiologicznej Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego. Folia Cardiol. 2004; 11: A24, A29, A36.
4. Berra K., Crosby B., Hall L. i wsp. Planowanie i stosowanie programów rehabilitacji kardiologicznej według zaleceń Amerykańskiego Stowarzyszenia Rehabilitacji Kardiologicznej i Pulmonologicznej. Reh. Med. 1998; 2: 13.
5. Fletcher G.F., Balady G.J., Amsterdam E.A. i wsp. Exercise Standards for Testing and Training. A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association. Circulation 2001; 104: 1694–1740.
6. Gardner J.K., McConnell T.R., Klinger T.A. i wsp. Quality of life and self-efficacy: gender and diagnoses considerations for management during cardiac rehabilitation. J. Cardiopulm. Rehab. 2003; 23: 299–306.
7. Kazuhiro I., Yasuyuki H., Yamada S., Oka K., Omija K., Iijima S. Improvement in physiological outcomes and health-related quality of life following cardiac rehabilitation in patients with acute myocardial infarction. Circ. J. 2004; 68: 315–320.
8. Berry C., McMurray J. A review of quality-of-life evaluations in patients with congestive heart failure. Pharmacoeconomics 1999; 16: 247–271.
9. Rector T.S., Cohn J.N. Assessment of patient outcome with the Minnesota Living with Heart Failure questionnaire: reliability and validity during

- a randomized, double-blind, placebo-controlled trial of pimobendan. Pimobendan Multicenter Research Group. *Am. Heart J.* 1992; 124: 1017–1025.
10. Rector T.S., Francis G.S., Cohn J.N. Patients self-assessment of their congestive heart failure. *Heart Failure* 1987; 1: 198–209.
  11. ESC Committee for Practice Guidelines. European Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. *Eur. Heart J.* 2003; 24: 1601–1610.
  12. Profilaktyka choroby niedokrwiennej serca. Rekomendacje Komisji Profilaktyki PTK. *Kardiol. Pol.* 2000; 53 (supl. 1).
  13. Balady G.J., Ades P.A., Comoss P. i wsp. Core components of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation* 2000; 102: 1069–1073.
  14. Borg G.A. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1982; 14: 377–381.
  15. Kanavangh T., Myers M.G., Baigrie R.S., Mertens D.J., Sawyer P., Sephard R.J. Quality of life and cardiorespiratory function in chronic heart failure: effects of 12 months' aerobic training. *Heart* 1996; 76: 42–49.
  16. Walden J.A., Stevenson L.W., Dracup K., Wilmarth J., Kobashigawa J., Moriguchi J. Heart transplantation may not improve quality of life for patients with stable heart failure. *Heart Lung* 1989; 18: 497–506.