

Bogumiła Baciór¹, Artur Klecha², Kalina Kawecka-Jaszcz¹

¹I Klinika Kardiologii i Nadciśnienia Tętniczego

²Oddział Kardiologii Inwazyjnej, Angiologii i Elektroterapii INTERCARD, Nowy Targ

Trening fizyczny u chorych z przewlekłą niewydolnością serca w podeszłym wieku — bezpieczeństwo i wpływ na wybrane parametry lewej komory serca, zmienność rytmu zatokowego oraz wydolność wysiłkową

Physical training for elderly patients with chronic heart failure — safety and influence on exercise capacity, left ventricle and heart rate variability

Abstract

Background. Exercise training is a well accepted treatment method for patients with chronic heart failure (CHF). The prevalence of CHF is especially high among elderly patients but they are often not qualified to physical training program because of advanced age. The aim of this study was to estimate the influence of 6-month physical training on safety, exercise tolerance, left ventricular (LV) parameters and heart rate variability (HRV) in patients above 65 years with ischemic CHF.

Material and methods. Thirty two patients (mean age 70.6 ± 4.8) with CHF, NYHA II-III class, $EF \leq 35\%$, on standard pharmacotherapy were randomized either to a trained (A — 18 patients) or not trained group (B — 14 patients). Supervised aerobic training (calisthenics, cycling at 60% VO_2 peak) for group A was conducted at the rehabilitation center for 6 months 3 times a week, 60 minutes daily. At baseline and after 6 months cardiopulmonary exercise test, echocardiography and 24 hour continuous ECG recording with HRV estimation were performed in both groups.

Results. At baseline there were no differences in analyzed parameters between groups. On completion of the study we observed a comparable number of hospitalizations and exacerbations of heart failure symptoms in both groups. At 6 months in group A (trained) we observed a significant improvement of exercise capacity and HRV parameters. There were no change in LV parameters. In control group exercise capacity, HRV and LV parameters did not change significantly.

Conclusions. Ambulatory exercise training provided for elderly patients (> 65 years) with ischemic CHF is safe and has a beneficial influence on exercise capacity, HRV and has no deleterious effect on LV parameters.

Gerontol. Pol. 2010; 18, 4: 194–200

key words: physical training, chronic heart failure, elderly patients, rehabilitation

Adres do korespondencji:
dr n. med. Bogumiła Baciór
I Klinika Kardiologii i Nadciśnienia Tętniczego,
Collegium Medicum, Uniwersytet Jagielloński
ul. Kopernika 17, 31–501 Kraków
e-mail: bbaciór@o2.pl

Wstęp

Dzięki rozwojowi medycyny średni czas życia człowieka stale się wydłuża. Jednak celem nowoczesnej terapii jest nie tylko przedłużenie życia, ale również poprawa jego jakości. Rehabilitacja kardiologiczna z treningiem fizycznym stanowi integralną część procesu leczenia dzięki zahamowaniu postępującego zniechęcenia, podniesieniu aktywności i sprawności fizycznej, poprawie jakości życia; najprawdopodobniej przedłuża ona życie chorym z przewlekłą niewydolnością serca (CHF, *chronic heart failure*) [1, 2]. Jeszcze do niedawna uważano, że trening fizyczny może być niebezpieczny w podeszłym wieku, zwłaszcza u chorych z przewlekłą niewydolnością serca. W ostatnich latach wykazano, że nie ma powodu, dla którego wiek miałby stanowić przeciwwskazanie do usprawniania chorych z niewydolnością serca mimo mniejszej tolerancji wysiłku charakterystycznej dla tej grupy [3].

Obecność chorób współistniejących, takich jak: przewlekłe schorzenia układu oddechowego, starcze zwłóknienie serca, choroba zwyrodnieniowa stawów, osteoporoza, osłabienie mięśni czy hipotonia ortostatyczna, ogranicza rehabilitację i może się wiązać z większym ryzykiem powikłań. Ryzyko to jest jednak mniejsze od potencjalnych korzyści.

U pacjentów w podeszłym wieku warunkiem optymalnej rehabilitacji jest właściwy, zwykle zindywidualizowany dobór ćwiczeń uwzględniający współistniejące schorzenia, najczęściej układu mięśniowo-szkieletowego i oddechowego [2, 4, 5].

Celem pracy była ocena bezpieczeństwa i wpływu 6-miesięcznego treningu na wydolność wysiłkową, funkcję lewej komory (LV, *left ventricle*) oraz zmienność rytmu serca (HRV, *heart rate variability*) u chorych w wieku co najmniej 65 lat z CHF o etiologii niedokrwiennej.

Materiał i metody

Badaniem objęto 32 chorych w wieku powyżej 65 lat (śr. $70,6 \pm 4,8$ roku), z przewlekłą niewydolnością serca klasy II lub III według NYHA i frakcją wyrzutową LV nie większą niż 35%, leczonych w Przychodni Przyklinicznej I Kliniki Kardiologii i Nadciśnienia Tętniczego *Collegium Medicum* Uniwersytetu Jagiellońskiego. Średni czas trwania CHF — $2,8 \pm 1,8$ roku.

U wszystkich chorych przewlekła niewydolność serca miała etiologię niedokrwienną, a większość przeżyła udokumentowany zawał serca. Pacjenci po dokładnym poinformowaniu o celowości i przebiegu badania świadomie wyrazili pisemną zgodę na udział w badaniu.

Kryteriami włączenia do próby były: 1) pisemna zgoda chorego na udział w badaniu; 2) przewlekła niewydolność serca klasy II i III według NYHA o etiologii niedokrwiennej, z czasem trwania powyżej 6 miesięcy, w fazie wyrównania klinicznego w ostatnich 6 tygodniach, przy stałej farmakoterapii; 3) frakcja wyrzutowa LV nie większa niż 35%, oceniana w badaniu echokardiograficznym w ostatnich 3 miesiącach przed włączeniem do badania.

Do badania nie kwalifikowano chorych z: 1) niekontrolowanym nadciśnieniem tętniczym (ciśnienie skurczowe > 140 mm Hg, rozkurczowe > 90 mm Hg przy stosowanym leczeniu); 2) złośliwą arytmia komorową w wywiadzie (utrwalony częstoskurcz komorowy); 3) istotnymi zaburzeniami przewodnictwa przedsionkowo-komorowego; 4) przebytym ostrym epizodem wieńcowym, zabiegiem przezskórnej angioplastyki wieńcowej lub epizodem mózgowym w ostatnich 3 miesiącach przed rozpoczęciem badania; 5) cechami dysfunkcji układu kostno-stawowego uniemożliwiającymi udział w treningu fizycznym; 6) rozpoznaną cukrzycą; 7) przewlekłą chorobą płuc. W celu dokładnej oceny układu oddechowego u wszystkich przed włączeniem do badania wykonywano spoczynkowe badanie spirometryczne, oceniając natężoną pojemność życiową (FVC, *forced vital capacity*), maksymalną pojemność wydechową pierwszosekundową (FEV₁, *forced expiratory volume in 1 second*) oraz maksymalny szczytowy przepływ wydechowy mierzony w 1. sekundzie. Warunkiem włączenia do badania było wykluczenie przewlekłej obturacyjnej lub restrykcyjnej choroby płuc.

Chorych randomizowano do dwóch grup: A — trenowanej ($n = 18$) i B — nietrenowanej ($n = 14$) (tab. 1). Grupy nie różniły się istotnie pod względem wieku, płci, BMI, zaawansowania oraz czasu trwania CHF.

Trening aerobowy [ćwiczenia ogólnokoordynacyjne oraz trening na cykloergometrze, limitowany do 60% częstości akcji serca przy szczytowym zużyciu tlenu (VO₂ *peak*) oznaczonym wyjściowo] dla grupy A był prowadzony ambulatoryjnie przez 6 miesięcy, 3 razy w tygodniu po 60 minut.

U wszystkich chorych przed rozpoczęciem badania i po 6 miesiącach oceniano wydolność wysiłkową za pomocą wysiłkowego testu spiroergometrycznego, który wykonywano na bieżni ruchomej (Marquette Electronics Case 15), stosując zmodyfikowany protokół Bruce'a. Również w obu grupach wyjściowo i po 6 miesiącach wykonywano badanie echokardiograficzne oraz badanie holterowskie z oznaczeniem parametrów zmienności rytmu zatokowego.

Tabela 1. Dane demograficzne**Table 1.** Demographic data

	Grupa A (n = 18)	Grupa B (n = 14)	p
Wiek (lata)	69,7 ± 4,4	71,2 ± 5,1	NS
Mężczyźni, n (%)	13 (72%)	10 (71%)	NS
BMI, kg/m ²	27,2 ± 2,6	26,1 ± 3,3	NS
Nadciśnienie tętnicze, n (%)	16 (89%)	11 (79%)	NS
Hiperlipidemia, n (%)	10 (56%)	9 (64%)	NS
Zawał serca w wywiadzie, n (%)	16 (89%)	13 (93%)	NS
Palenie tytoniu w wywiadzie, n (%)	9 (50%)	8 (57%)	NS
Czas trwania CHF w latach, n (%)	3,0 ± 2,0	2,5 ± 1,5	NS
III klasa wg NYHA, n (%)	8 (44%)	5 (36%)	NS
II klasa wg NYHA, n (%)	10 (56%)	9 (64%)	NS

NS — brak znamienności statystycznej; BMI (*body mass index*) — wskaźnik masy ciała; CHF (*chronic heart failure*) — przewlekła niewydolność serca; NYHA — klasyfikacja *New York Heart Association*

Próba spiroergometryczna

Do pomiaru parametrów metabolicznych w czasie wysiłku wykorzystano system Sensor Medics Vmax 29 C-2130 Spirometr. Elektrokardiograficzną próbę wysiłkową wykonywano zgodnie z zaleceniami ESC [6] o stałej porze dnia, czyli w godzinach 9.00–11.00, co najmniej 2 godziny po lekkim posiłku, przy stałej farmakoterapii. Wysiłek kontynuowano aż do wystąpienia objawów maksymalnego zmęczenia i/lub duszności. Dolegliwości subiektywne zgłaszane przez pacjenta oznaczano według skali punktowej Borga. Chorego zachęcano do kontynuowania wysiłku, starając się uzyskać wartość ilorazu RQ > 1,0. Maksymalne zużycie tlenu na minutę (VO₂ max) oznaczano, gdy ilość pobieranego tlenu nie wzrastała mimo dalszego zwiększania obciążenia. Szczytowe zużycie tlenu (VO₂ peak) oznaczano jako średnią z pomiarów uzyskanych w czasie ostatnich 30 sekund trwania wysiłku. Uzyskane wartości przedstawiono w przeliczeniu na kilogram masy ciała.

Badanie echokardiograficzne

Badanie echokardiograficzne przeprowadzono u wszystkich chorych w Pracowni Echokardiografii i Kliniki Kardiologii i Nadciśnienia Tętniczego CMUJ w Krakowie. Badania wykonywano przy użyciu aparatu Hewlett Packard SONOS 5500, stosując elektroniczny przetwornik ultradźwiękowy działający w zakresie częstotliwości 2,5 MHz, po co najmniej 10-minutowym odpoczynku, pod kontrolą zapisu EKG. Badania rejestrowano oraz analizowali je niezależnie dwaj echokardiografici. Oceniano funkcję skurczową LV zgodnie z zaleceniami *American Society of Echocardiography* [7]. Badanie wykonywano w projekcjach: przymostkowej, w której oceniano wymiar końcowo-rozkurczowy LV, oraz ko-

nuszkowej 4- i 5-jamowej, w której oceniano frakcję wyrzutową LV metodą Simpsona.

Całodobowe monitorowanie EKG metodą Holtera

Całodobowe monitorowanie EKG metodą Holtera wykonywano, korzystając z rejestratorów analogowych firmy Marquette Electronics z zapisem na taśmie magnetofonowej. Analizy zapisów dokonywano za pomocą sprzętu komputerowego i oryginalnego oprogramowania firmy DRG. Po określeniu pobudzeń zatokowych, nadkomorowych, komorowych i artefaktów automatycznie eliminowano inne pobudzenia niż zatokowe.

Oceniano maksymalną, średnią oraz minimalną częstość akcji serca, obecność i rodzaj zaburzeń rytmu serca. Analizowano następujące parametry dobowej zmienności rytmu zdefiniowane w sposób podany przez Biggera i wsp. [8]: 1) odchylenie standardowe od średniej zatokowych odstępów RR (SDNN, *standard deviation of all normal RR intervals*); 2) odchylenie standardowe od średniej wartości R–R w kolejnych 5-minutowych przedziałach (SDANN, *standard deviation of 5 minute means of RR intervals*); 3) SDNN Index — średnia z odchyłeń standardowych w kolejnych 5-minutowych przedziałach; 4) pierwiastek kwadratowy ze średniej sumy kwadratów różnic między kolejnymi odstępami R–R (rMSSD, *root mean square successive difference*); 5) odsetek różnic między kolejnymi odstępami R–R przekraczających 50 ms (pNN50, *percent of difference between adjacent normal R-R intervals that are greater than 50 ms*).

Model zastosowanego treningu fizycznego

Zajęcia z zakresu rehabilitacji prowadzono w Dzielnym Ośrodku Rehabilitacji przy I Klinice Kardiologii

i Nadciśnienia Tętniczego Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego. Zajęcia odbywały się 3 razy w tygodniu przez 6 miesięcy. Każdy pacjent odbył około 72 cykli treningowych. Przed rozpoczęciem cyklu indywidualnie dla każdego chorego obliczano maksymalny dopuszczalny poziom obciążenia, wykorzystując do tego celu wyjściowe badanie spiroergometryczne. Limitem było 60% częstości akcji serca uzyskanej przy szczytowym zużyciu tlenu (VO_2 peak).

Zajęcia prowadzono w grupach 6-osobowych, trwały one 60 minut i składały się z:

- rozgrzewki — 20 minut, obejmującej ćwiczenia oddechowe i ogólnokoordynacyjne;
- treningu na cykloergometrze rowerowym ze stopniowo wzrastającym obciążeniem;
- ćwiczeń relaksacyjnych.

Program 6-miesięcznej rehabilitacji był podzielony na 3 fazy trwające po 2 miesiące. Grupa trenowana w kolejnych fazach była poddawana coraz większym obciążeniom, zarówno w trakcie rozgrzewki (przez stopniowe zwiększenie liczby powtórzeń oraz stopnia trudności wykonywanych ćwiczeń), jak i podczas treningu na cykloergometrze rowerowym.

Wyniki

Wyjściowo obie grupy nie różniły się w zakresie ocenianych parametrów. Wszyscy chorzy ukończyli 6-miesięczną obserwację. Liczba zaostrzeń CHF przebiegających z objawami dekomensacji lewo-, prawo- lub obukomorowej, wymagających modyfikacji farmakoterapii, była porównywalna w obu grupach: w grupie A — 7 chorych (39%), w grupie B — 6 chorych (43%).

Po 6 miesiącach w grupie A (trenowana) stwierdzono istotną poprawę wydolności wysiłkowej i parametrów HRV. Nie zmieniły się parametry czynnościowe i strukturalne LV. W grupie B (nietrenowanej) wydolność wysiłkowa, parametry HRV i LV nie zmieniły się istotnie — wyniki zamieszczono w tabeli 2.

Dyskusja

Przewlekła niewydolność serca może się rozwinąć w każdym wieku, jednak analiza danych epidemiologicznych skłania do stwierdzenia, że jest to głównie choroba osób w podeszłym wieku. Przyczynami są stopniowe starzenie się populacji krajów rozwiniętych, a także wysoka zapadalność na chorobę

Tabela 2. Wybrane parametry wydolności wysiłkowej, lewej komory serca (LV, *left ventricle*) oraz zmienności rytmu serca (HRV, *heart rate variability*) uzyskane w grupie trenowanej (A) i kontrolnej (B) — wyjściowo oraz po 6 miesiącach obserwacji

Table 2. Selected parameters of physical capacity, left ventricle and heart rate variability in group A and B at baseline and after six months

	Grupa trenowana (A)			Grupa kontrolna (B)		
	Wyjściowo	Po 6 miesiącach	p	Wyjściowo	Po 6 miesiącach	p
Czas trwania wysiłku [s]	328 ± 42	570 ± 68	p < 0,01	356 ± 49	570 ± 68	p < 0,01
VO_2 peak [ml/kg/min]	12,8 ± 2,5	16,4 ± 2,8	p < 0,05	13,3 ± 3,0	16,4 ± 2,8	p < 0,05
VE/ VO_2	39,4 ± 4,3	34,8 ± 3,8	p < 0,05	38,5 ± 5,1	34,8 ± 3,8	p < 0,05
Frakcja wyrzutowa LV (%)	28,2 ± 5,4%	29,8 ± 5,8%	NS	27,3 ± 6,2	29,8 ± 5,8%	NS
Wymiar końcowo-rozkurczowy LV [mm]	70,8 ± 9,0	70,1 ± 8,9	NS	68,9 ± 8,6	70,1 ± 8,9	NS
SDNN	110,5 ± 23,0	143,1 ± 28,1	p < 0,05	114,5 ± 26,2	143,1 ± 28,1	p < 0,05
SDANN	101,4 ± 21,8	125,8 ± 22,8	p < 0,05	108,2 ± 20,9	125,8 ± 22,8	p < 0,05
SDNNI	44,9 ± 12,5	57,7 ± 14,1	p < 0,05	50,4 ± 14,1	57,7 ± 14,1	p < 0,05
rMSSD	23,4 ± 6,5	37,4 ± 7,5	p < 0,01	24,5 ± 7,2	37,4 ± 7,5	p < 0,01
pNN50	3,8 ± 2,3	8,5 ± 3,5	p < 0,01	4,0 ± 2,4	8,5 ± 3,5	p < 0,01

NS — brak znamienności statystycznej; VO_2 peak — szczytowe zużycie tlenu; VE/ VO_2 — wentylacyjny równoważnik dwutlenku węgla; SDNN (*standard deviation of all normal RR intervals*) — odchylenie standardowe od średniej zatokowych odstępów RR; SDANN (*standard deviation of 5 minute means of RR intervals*) — odchylenie standardowe od średniej wartości R-R w kolejnych 5-minutowych przedziałach; SDNNI (*standard deviation of all normal RR intervals index*) — średnia z odchyżeń standardowych w kolejnych 5-minutowych przedziałach; rMSSD (*root mean square successive difference*) — pierwiastek kwadratowy ze średniej sumy kwadratów różnic między kolejnymi odstępami R-R; pNN50 (*percent of difference between adjacent normal R-R intervals that are greater than 50 ms*) — odsetek różnic między kolejnymi odstępami R-R przekraczających 50 ms

wieńcową i nadciśnienie tętnicze, które są głównymi przyczynami niewydolności serca.

Poznawanie mechanizmów CHF pozwala na coraz skuteczniejszą terapię. Według aktualnych standardów pełne leczenie CHF powinno obejmować farmakoterapię, leczenie inwazyjne oraz rehabilitację, której istotnym składnikiem jest trening fizyczny. Jednak pacjentów w podeszłym wieku niechętnie włącza się do programów treningowych. Powodów jest kilka. Mimo wielu projektów badawczych zajmujących się problematyką rehabilitacji w CHF chorzy powyżej 65. roku życia byli w nich reprezentowani bardzo nielicznie. Istotną przeszkodą są trudności logistyczne i techniczne wynikające ze specyfiki choroby w tej grupie wiekowej. Towarzyszące schorzenia (choroby układu ruchu, demencja), zniechęcają, dysfunkcja narządów zmysłów (osłabienie słuchu, niedowidzenie, zaburzenia równowagi), często także prozaiczny kłopot z regularnym dotarciem do miejsca prowadzenia zajęć uniemożliwiają udział starszych osób w rehabilitacji [9, 10]. Jednak wiadomo, że największą korzyść z programów rehabilitacyjnych odnoszą chorzy z najbardziej zaawansowanymi stadiami CHF.

Średnia wieku chorych włączonych do obserwacji wyniosła w badaniu autorów około 70 lat. Ważne jest, że w trakcie trwania programu nie zanotowano istotnych incydentów sercowo-naczyniowych. Liczba zaostrzeń niewydolności serca była porównywalna w obu grupach, a wszyscy chorzy z grupy aktywnej ukończyli przewidziany protokołem 6-miesięczny okres treningu.

W prezentowanym badaniu obciążenia treningowe dla chorych dobierano indywidualnie przed rozpoczęciem cyklu rehabilitacyjnego. Opierano się na wyjściowym badaniu spiroergometrycznym, a limit ustalono na 60% częstości akcji serca uzyskanej przy szczytowym zużyciu tlenu (VO_2 peak). Podobne obciążenia proponowano w innych programach obejmujących chorych w podeszłym wieku. Według większości badaczy intensywność treningu w pierwszych tygodniach cyklu nie powinna przekraczać 40–60% VO_2 peak [9, 11, 12].

Wybierając metody treningowe, należy je dostosować do specyfiki starszych osób. Mięśnie szkieletowe w tym wieku cechuje znaczna sztywność, aparat stawowy charakteryzuje się mniejszym zakresem ruchomości, a cały układ szkieletowy jest mniej elastyczny. Te zmiany wymagają dłuższej rozgrzewki, a także fazy wyciszenia (odpoczynku) po zakończonych ćwiczeniach. Obniżająca się stopniowo z wiekiem siła mięśniowa wymusza rozpoczęcie ćwi-

czeń od stosunkowo małych obciążeń i wolniejsze, bardziej łagodne zwiększanie ładunku ćwiczeń [13, 14]. Pamiętając o powyższych uwarunkowaniach, w programie autorów szczególną uwagę zwrócono na fazę rozgrzewki. Trwała 20 minut, rozpoczynała się od ćwiczeń mało intensywnych, ogólnokoordynacyjnych oraz oddechowych. Liczba powtórzeń i stosowane obciążenia stopniowo zwiększano, zależnie od samopoczucia i wydolności fizycznej trenowanych. Równie dużą wagę przywiązywano do ostatniej fazy treningu, stosując techniki relaksacyjne i medytacyjne, próbowano osiągnąć całkowite odprężenie pacjentów.

W przedstawionym badaniu po 6 miesiącach treningu w grupie trenowanej osiągnięto istotny przyrost wydolności wysiłkowej wyrażony zwiększeniem szczytowego zużycia tlenu ($12,8 \pm 2,5$ v. $16,4 \pm 2,8$ ml/kg/min odpowiednio przed cyklem treningowym i po nim; $p < 0,05$) oraz wydłużeniem czasu trwania wysiłku (328 ± 42 v. 570 ± 68 s; $p < 0,01$). Należy stwierdzić, że obserwowana korzystna zmiana była porównywalna z wynikami badań, w których treningowi fizycznemu poddawano chorych z młodszych grup wiekowych [15–17]. W nielicznych opublikowanych badaniach oceniających pacjentów w podeszłym wieku również notowano wzrost potreningowej wydolności wysiłkowej [11, 18, 19]. Owen i Croucher [11] (22 chorych, śr. wieku 81 ± 4 lata) wykazali około 20-procentowe wydłużenie dystansu w 6-minutowym teście korytarzowym. Również Austin i wsp. [18] w grupie ponad 200 chorych w wieku 60–89 lat uczestniczących w 24-tygodniowym cyklu rehabilitacji uzyskali istotny przyrost wydolności wysiłkowej. Wreszcie Wielenga i wsp. [19] wykazali, że trening fizyczny istotnie poprawia wydolność wysiłkową niezależnie od wieku chorego.

Bardzo istotnym wskaźnikiem rokowniczym jest wentylacyjny równoważnik dwutlenku węgla (VE/VCO_2). W prezentowanym badaniu u trenowanych chorych, po 6 miesiącach obserwacji, VE/VCO_2 istotnie się poprawił, zmniejszając się z $39,4 \pm 4,3$ do $34,8 \pm 3,8$ ($p < 0,05$). Ponikowski i wsp. [20] oraz Chua i wsp. [21] w swoich pracach udowodnili, że w przewlekłej niewydolności serca wskaźnik VE/VCO_2 powyżej 34 identyfikuje pacjentów wysokiego ryzyka. Można zatem stwierdzić, że trening zastosowany w badaniu autorów niniejszej pracy istotnie poprawił rokowanie.

Nie stwierdzono istotnego wpływu regularnego treningu fizycznego na LV. Frakcja wyrzutowa nie zmieniła się istotnie; przed cyklem treningowym wynosiła $28,2 \pm 5,4\%$, a po jego zakończeniu $29,8 \pm 5,8\%$.

Obserwacje autorów niniejszej pracy są zgodne z większością badań przeprowadzonych w młodszych grupach chorych, w których badacze donosili o pozytywnym lub neutralnym wpływie treningu fizycznego na funkcję i morfologię LV [15, 22, 23]. Powyższa obserwacja jest o tyle ważna, że jeszcze kilka, kilkanaście lat temu pojawiały się głosy przeciwników tej metody, dowodzące szkodliwego wpływu treningu na niewydolną LV [24, 25].

W przedstawionym badaniu zanotowano również korzystny wpływ treningu na zmienność rytmu zatokowego. Poprawa parametrów obrazujących modulację autonomiczną u pacjentów poddawanych treningowi fizycznemu ma istotne znaczenie prognostyczne. Udowodniono, że obniżona wartość SDNN odzwierciedlająca zwiększone napięcie układu sympatycznego przy zmniejszonej modulacji parasympatycznej jest istotnym, niekorzystnym czynnikiem rokowniczym w niewydolności serca [26]. W piśmiennictwie brak publikacji dotyczących wpływu trenin-

gu fizycznego na HRV u chorych z CHF w podeszłym wieku, dlatego uzyskane wyniki można odnieść jedynie do obserwacji młodszych grup. Adamopoulos i wsp. [27] wykazali, że już 8-tygodniowy trening fizyczny w CHF prowadzi do zwiększenia kontroli przywspółczulnej zmienności rytmu serca oraz zmniejszenia przewagi komponentu współczulnego. W innym badaniu dowiedziono, że trening fizyczny pozytywnie wpływa na dobową zmienność rytmu serca oraz równowagę pomiędzy aktywnością układu współczulnego i przywspółczulnego [28]. Jak wiadomo, korzystnym zmianom parametrów HRV towarzyszy poprawa przeżywalności [29].

Wnioski

Przedstawione badanie i wcześniej opublikowane prace dowodzą, że trening fizyczny jest bezpieczną, przynoszącą wymierne korzyści metodą leczenia CHF. Zaawansowany wiek nie powinien być powodem dyskwalifikacji chorych z tej formy terapii. Należy jednak

Streszczenie

Wstęp. Trening fizyczny jest uznaną metodą terapii stosowaną u chorych z przewlekłą niewydolnością serca (CHF). Rozpowszechnienie CHF jest szczególnie duże w podeszłym wieku, ale chorzy ci bardzo często są dyskwalifikowani z tej formy leczenia. Celem badania była ocena bezpieczeństwa 6-miesięcznego treningu oraz jego wpływ na wydolność wysiłkową, lewą komorę (LV) i parametry zmienności rytmu zatokowego (HRV) u chorych powyżej 65. roku życia z CHF o etiologii niedokrwiennej.

Materiał i metody. Do 2 grup: grupy trenowanej (A — 18) i grupy nietrenowanej (B — 14), zrandomizowano 32 chorych (śr. wieku $70,6 \pm 4,8$; 23 mężczyzn, 9 kobiet) z CHF w II i III klasie według NYHA, z frakcją wyrzutową $LV \leq 35\%$, otrzymujących standardową farmakoterapię. Nadzorowany 6-miesięczny trening fizyczny dla grupy A prowadzono w Ośrodku Rehabilitacji Kardiologicznej 3 razy w tygodniu. Jednostka treningowa trwała 60 minut, a limit obciążenia ustalano indywidualnie na podstawie wyjściowego testu spiroergometrycznego (60% tętna uzyskanego przy szczytowym zużyciu tlenu). Początkowo i po 6 miesiącach u wszystkich chorych wykonywano spiroergometryczny test wysiłkowy, badanie echokardiograficzne oraz 24-godzinne badanie EKG z analizą HRV.

Wyniki. Wyjściowo nie było istotnych różnic w zakresie analizowanych parametrów. W czasie trwania obserwacji liczba epizodów zaostrzenia CHF wymagających modyfikacji farmakoterapii była porównywalna w obu grupach. Po 6 miesiącach w grupie trenowanej stwierdzono istotną poprawę wydolności wysiłkowej oraz parametrów HRV. Parametry echokardiograficzne LV się nie zmieniły. W grupie kontrolnej zarówno wydolność wysiłkowa, zmienność rytmu zatokowego, jak i parametry LV istotnie się nie zmieniły.

Wnioski. Ambulatoryjny trening fizyczny u chorych w podeszłym wieku z CHF o etiologii niedokrwiennej jest bezpieczny i korzystnie wpływa na wydolność wysiłkową i zmienność rytmu zatokowego oraz nie upośledza funkcji LV.

Gerontol. Pol. 2010; 18, 4: 194–200

słowa kluczowe: trening fizyczny, przewlekła niewydolność serca, podeszły wiek, rehabilitacja

pamiętać, że starsi pacjenci wymagają odpowiednio dobranego, zindywidualizowanego protokołu treningowego. W standardach leczenia CHF trening fizyczny zajmuje ważne miejsce i jest traktowany jako integralny element terapii bez względu na wiek chorego.

Piśmiennictwo

1. Czarnecka D., Klocek M. Jakość życia chorych z przewlekłą niewydolnością serca. W: Kawecka-Jaszcz K., Klocek M., Tobiasz-Adamczyk B. (red.). Jakość życia w chorobach układu sercowo-naczyniowego. Metody pomiaru i znaczenie kliniczne. Termedia, Poznań 2006; 181–193.
2. Klecha A., Bacior B., Styczkiewicz K., Kawecka-Jaszcz K. Trening fizyczny u chorych w podeszłym wieku z przewlekłą niewydolnością serca. *Choroby Serca i Naczyń* 2007; 4: 78–82.
3. Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Chronic Heart Failure: full text (update 2005). The Task Force for the diagnosis and treatment of CHF of the European Society of Cardiology. *Eur. Heart J.* 2005; 26: 1115–1140.
4. Witham M.D., McMurdo M.E.T. Exercise training for older chronic heart failure patients. *Rev. Clin. Gerontology* 2005; 14: 55–61.
5. Kawecka-Jaszcz K., Klecha A., Styczkiewicz K., Stochmal A. Rehabilitacja w niewydolności serca. W: Podolec P. (red.). Przewlekła niewydolność serca. *Medycyna Praktyczna*, Kraków 2009; 587–599.
6. ESC Working Group on exercise physiology, physiopathology and electrocardiography. Guidelines for cardiac exercise testing. *Eur. Heart J.* 1993; 14: 969–988.
7. ACC/AHA Guidelines for the clinical application of echocardiography: executive summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Clinical Application of Echocardiography). *JACC* 1997; 29: 862–879.
8. Bigger J.T., Fleiss J.T., Rolnitzky M. Frequency domain measures of heart period variability to assess risk late after myocardial infarction. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1993; 21: 729–736.
9. Witham M.D., Struthers A.D., McMurdo M.E. Exercise training as a therapy for chronic heart failure: can older people benefit? *J. Am. Geriatr. Soc.* 2003; 51: 699–709.
10. Deskur-Śmielecka E., Józwiak A., Dylewicz P. Rehabilitacja kardiologiczna u osób w podeszłym wieku. *Kardiologia Pol.* 2008; 66: 684–687.
11. Owen A., Croucher L. Effect of an exercise programme for elderly patients with heart failure. *Eur. J. Heart Fail.* 2000; 2: 65–70.
12. Mazzeo R.S., Tanaka H. Exercise Prescription for the Elderly. *Current Recommendations. Sports Med.* 2001; 31: 809–818.
13. Fleg J.L. Can exercise conditioning be effective in older heart failure patients? *Heart Fail. Rev.* 2002; 7: 99–103.
14. Haykowsky M.J., Ezekowitz J.A., Armstrong P.W. Therapeutic exercise for individuals with heart failure: special attention to older women with heart failure. *J. Card. Fail.* 2004; 10: 165–173.
15. Klecha A., Kawecka-Jaszcz K., Bacior B. i wsp. Physical training in patients with chronic heart failure of ischemic origin: effect on exercise capacity and left ventricular remodeling. *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.* 2007; 14: 85–91.
16. Giannuzzi P., Temporelli P.L., Corrà U. i wsp. for the ELVD-CHF Study Group V. Antiremodeling effect of long-term in patients with stable chronic heart failure results of the exercise in left ventricular dysfunction and chronic heart failure (ELVD-CHF) trial. *Circulation* 2003; 108: 554–559.
17. Belardinelli R., Georgiou D., Ginzton L. i wsp. Effects of moderate exercise training on thalium uptake and contractile response to low-dose dobutamine of dysfunctional myocardium in patients with ischaemic cardiomyopathy. *Circulation* 1998; 97: 553–561.
18. Austin J., Williams R., Ross L. i wsp. Randomised controlled trial of cardiac rehabilitation in elderly patients with heart failure. *Eur. J. Heart Fail.* 2005; 7: 411–417.
19. Wielenga R.P., Huisveld I.A., Bol E. i wsp. Exercise training in elderly patients with chronic heart failure. *Coron. Artery Dis.* 1998; 9: 765–770.
20. Ponikowski P., Francis D.P., Piepoli M.F. i wsp. Enhanced ventilatory response to exercise in patients with chronic heart failure and preserved exercise tolerance: marker of abnormal cardiorespiratory reflex control and predictor of poor prognosis. *Circulation* 2001; 103: 967–972.
21. Chua T.P., Ponikowski P., Harrington D., Anker S.D. Clinical correlates and prognostic significance of the ventilatory response to exercise in chronic heart failure. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1997; 29: 1585–1590.
22. Giannuzzi P., Temporelli P.L., Corrà U., Tavazzi L. for the ELVD-CHF Study Group V. Antiremodeling effect of long-term in patients with stable chronic heart failure results of the exercise in left ventricular dysfunction and chronic heart failure (ELVD-CHF) trial. *Circulation* 2003; 108: 554–559.
23. McKelvie R.S., Teo K.K., Roberts R. i wsp. Effects of exercise training in patients with heart failure: the Exercise Rehabilitation Trial (EXERT). *Am. Heart J.* 2002; 144: 23–30.
24. Demopoulos L., Bijou R., Fergus I., Jones M., Strom J., Lejemtel T.H. Exercise training in patients with severe congestive heart failure: enhancing peak aerobic capacity while minimizing the increase in ventricular wall stress. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1997; 29: 597–603.
25. Kubo N., Ohmura N., Nakada I. i wsp. Exercise at ventilatory threshold aggravates left ventricular remodeling in patients with extensive anterior acute myocardial infarction. *Am. Heart J.* 2004; 147: 113–120.
26. Larsen A.I., Gjesdal K., Hall C. i wsp. Effect of exercise training in patients with heart failure: a pilot study on autonomic balance assessed by heart rate variability. *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.* 2004; 11: 162–167.
27. Adamopoulos S., Ponikowski P., Cerquetani E. i wsp. Circadian pattern of heart rate variability in chronic heart failure patients. Effects of physical training. *Eur. Heart J.* 1995; 16: 1380–1386.
28. Ali A., Mehra M.R., Malik F.S. i wsp. Effects of aerobic exercise training on indices of ventricular repolarization in patients with chronic heart failure. *Chest* 1999; 116: 83–87.
29. Ponikowski P., Anker S.D., Chua T.P. i wsp. Depressed heart rate variability as an independent predictor of death in chronic congestive heart failure secondary to ischemic or idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am. J. Cardiol.* 1997; 79: 1645–1650.