

Trening fizyczny u chorych w podeszłym wieku z przewlekłą niewydolnością serca

Artur Klecha, Bogumiła Baciór, Katarzyna Styczkiewicz, Kalina Kawecka-Jaszcz

I Klinika Kardiologii i Nadciśnienia Tętniczego, Instytut Kardiologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

Przewlekła niewydolność serca (CHF, *congestive heart failure*) jest coraz większym problemem współczesnej kardiologii, zarówno ze względu na coraz większą populację chorych, jak i niekorzystne rokowanie mimo coraz nowocześniejszych metod terapii. Jedną z form leczenia CHF jest trening fizyczny, od kilku lat traktowany jako uznana metoda dopełniająca leczenie farmakologiczne i interwencyjne. Mimo opracowania przez towarzystwa kardiologiczne standardów i zaleceń dotyczących zasad stosowania tej formy terapii, trening fizyczny wciąż jest niedoceniany i zbyt rzadko stosowany w praktyce klinicznej.

Coraz większa grupa pacjentów z CHF to chorzy w podeszłym wieku, którzy właśnie ze względu na zaawansowany wiek często nie są kwalifikowani do zajęć rehabilitacyjnych. Co więcej, ta grupa wiekowa jest bardzo słabo reprezentowana w badaniach randomizowanych poświęconych rehabilitacji ruchowej. Tymczasem, ze względu na liczne schorzenia współistniejące, dużą częstość niewydolności rozkurczowej czy migotania przedsionków, popula-

cja ta różni się istotnie od populacji chorych w młodszym wieku. Według aktualnych standardów pacjenci w podeszłym wieku nie powinni być dyskwalifikowani z udziału w programach treningowych; nie ma także odrębnych zaleceń dotyczących form treningu dla tej populacji. Należy jednak pamiętać o pewnych — wynikających z doświadczenia klinicznego — wskazówkach, jak prowadzić zajęcia treningowe w najstarszych grupach wiekowych.

Dzięki odpowiednio dobranemu programowi pacjenci w podeszłym wieku mogą odnieść korzyść z treningu fizycznego w postaci zwiększenia wydolności wysiłkowej, redukcji nasilenia objawów choroby, poprawy jakości życia oraz zmniejszenia częstości hospitalizacji. Niezbędne jest jednak zaprojektowanie i przeprowadzenie badań z udziałem dużych grup pacjentów w podeszłym wieku w celu lepszej oceny efektów działania i poprawy bezpieczeństwa treningu fizycznego.

Słowa kluczowe: przewlekła niewydolność serca, trening fizyczny, wiek podeszły

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. med. Kalina Kawecka-Jaszcz
I Klinika Kardiologii i Nadciśnienia Tętniczego IK CMUJ
ul. Kopernika 17, 31–501 Kraków
tel: + 48 12 4247300
faks: + 48 12 4247320
e-mail: mckaweck@cyf-kr.edu.pl

PRZEWLEKŁA NIWYDOLNOŚĆ SERCA — PROBLEM KLINICZNY, EPIDEMIOLOGICZNY I EKONOMICZNY

Przewlekła niewydolność serca (CHF, *congestive heart failure*), ze względu na rozpowszechnienie oraz niekorzystne rokowanie, stanowi coraz poważniejszy problem współczesnej kardiologii. Mimo ogromnego postępu, jaki się dokonał w ostatnich latach w zakresie diagnostyki i leczenia chorób układu krążenia, liczba chorych z CHF stale wzrasta. Przyczyn należy poszukiwać w stopniowym starzeniu się populacji krajów rozwiniętych, jak również w wysokiej zapadalności na chorobę wieńcową i nadciśnienie tętnicze, które są głównymi przyczynami prowadzącymi do rozwoju niewydolności serca.

Według danych Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (ESC, *European Society of Cardiology*) w krajach członkowskich, skupiających około 900-milionową populację, u ponad 10 milionów osób rozpoznano CHF [1]. W Polsce ocenia się tę liczbę na około 400 000 pacjentów, a w każdym roku rejestruje się 50 000 nowych zachorowań [2].

Bardzo ważnym spostrzeżeniem wynikającym z analizy badań epidemiologicznych jest fakt, że CHF jest chorobą osób w podeszłym wieku. Dane oparte na badaniach z *Framingham* wskazują, że częstość niewydolności serca podwaja się wraz z każdą dekadą życia. U mężczyzn w przedziale wiekowym 35–64 lata corocznie rozpoznaje się 3 nowe zachorowania, natomiast w grupie między 65. a 94. rokiem życia już 12 na 1000 osób objętych obserwacją. U kobiet są to odpowiednio 2 zachorowania na 1000 w młodszej i 9 w starszej grupie wiekowej. W 9. dekadzie życia na każde 1000 osób rejestruje się 70 przypadków CHF. Wiek pacjentów z tym schorzeniem wynosi średnio 74 lata, a aż 80% hospitalizowanych z tego powodu ma powyżej 65 lat [3]. Należy jednak zauważyć, że podstawą większości danych epidemiologicznych są randomizowane badania nad lekami i dlatego dotyczą one wyselekcjonowanych populacji pacjentów ze skurczową niewydolnością serca. Biorąc pod uwagę średni wiek chorych z niewydolnością serca należy jednak pamiętać, że u około 20–30% z nich występuje również niewydolność rozkurczowa [2].

Skalę problemu potęguje fakt, że CHF rokuje niekorzystnie — często gorzej niż choroba nowotworowa. Przżycie 5-letnie od chwili rozpoznania wynosi około 30–40%, a pacjenci w skrajnym stadium choroby (IV klasa niewydolności wg *New York Heart Association* [NYHA]) mają jedynie 50% szans na przeżycie jednego roku [4]. Równie istotnym problemem, zwłaszcza u osób w podeszłym wieku, jest niska

jakość życia, wynikająca ze znacznego ograniczenia zdolności do codziennej aktywności, co jest związane z częstymi zaostrzeniami choroby, zazwyczaj wymagającymi hospitalizacji, oraz z małą tolerancją wysiłku, łatwym męczeniem się i często towarzyszącym uczuciem duszności, czyli z najpowszechniejszymi objawami choroby.

Jak już wspomniano, CHF jest także problemem ekonomicznym. Coraz większa populacja chorych, częste hospitalizacje, a także coraz nowocześniejsze i kosztowniejsze metody leczenia powodują, że już teraz w większości krajów europejskich 1–2% budżetu przeznaczanego na opiekę zdrowotną wydaje się na leczenie chorych z CHF, co czyni ją jednym z najbardziej „kosztochłonnych” schorzeń [5].

Pogłębiający się problem niewydolności serca w Europie skłonił Podgrupę Roboczą Niewydolności Serca Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (*Working Group on Heart Failure of the European Society of Cardiology*) do stworzenia międzynarodowego programu mającego na celu ocenę wiedzy lekarzy podstawowej opieki zdrowotnej i sposobu leczenia ich pacjentów z niewydolnością serca. Badanie *IMPROVEMENT of HF* (*Improvement Programme on Evaluation and Management of Heart Failure*) ostatecznie objęło ponad 11 000 chorych z 14 krajów Unii Europejskiej. Za pomocą odpowiednio prowadzonych programów edukacyjnych dążono do poprawy podstawowej opieki zdrowotnej wciąż daleko odbiegającej od wyników międzynarodowych programów [6].

NIETOLERANCJA WYSIŁKU U CHORYCH Z CHF

Jednym z głównych objawów CHF jest obniżona tolerancja wysiłku i uczucie zmęczenia. Początkowo sądzono, że wymienione objawy są spowodowane wyłącznie zaburzeniem mechanicznej czynności serca. Obecnie wiadomo, że nietolerancja wysiłku ma etiologię wieloczynnikową. Upośledzone mechanizmy centralne (zmniejszenie rzutu serca) oraz obwodowe (zmiany zachodzące w mięśniach szkieletowych, układzie oddechowym), a także neurohormonalne interakcje między nimi determinują stopień nasilenia objawów i mają decydujący wpływ na przebieg i rokowanie chorych w CHF [7, 8].

Poznanie patomechanizmów choroby pozwoliło w ostatnich latach na istotną zmianę strategii leczenia CHF — z objawowej (diuretyki, nparstnica) na przyczynowo-objawową (inhibitory konwertazy angiotensyny, leki β -adrenolityczne, antagoniści aldosteronu). Nieustannie prowadzone są próby z zastosowaniem innych farmako-

logicznych i zabiegowych metod terapii. Jednak, mimo zaangażowania wielu badaczy i ogromnych środków finansowych, rokowanie, zwłaszcza w zaawansowanej chorobie, nadal jest niepomyślne, wielu pacjentom nie udaje się przedłużyć życia, a niejednokrotnie nawet ograniczyć objawów choroby.

TRENING FIZYCZNY — MIEJSCE W LECZENIU CHF

Jedną z form leczenia, która daje szansę na poprawę tej sytuacji, jest trening fizyczny od kilku lat traktowany jako uznana metoda terapii CHF, dopełniająca leczenie farmakologiczne i interwencyjne. Zarówno europejskie, jak i amerykańskie towarzystwa kardiologiczne opublikowały zalecenia dotyczące stosowania rehabilitacji ruchowej w CHF [9, 10]. Wciąż jednak trening fizyczny jest niedoceniany i zbyt rzadko stosowany w praktyce klinicznej.

Zgromadzone do tej pory dowody jednoznacznie wskazują na korzystny wpływ treningu fizycznego na układ autonomiczny, funkcję śródbłonna, obwodowy przepływ krwi, biochemiczne i strukturalne parametry mięśni szkieletowych, a także aktywację ergoreceptorów mięśniowych u chorych z CHF [10]. Niektórzy autorzy wskazują również na pozytywne zmiany w zakresie lewej komory serca i centralnych parametrów hemodynamicznych [11, 12]. Wspomniane efekty przekładają się na istotną poprawę tolerancji wysiłku fizycznego, zmniejszenie nasilenia objawów choroby (duszność, uczucie zmęczenia, zaburzenia snu, osłabienie) oraz poprawę wydolności układu krążenia [10, 13]. Należy również zauważyć, że korzystna zmiana parametrów odzwierciedlających modulację autonomiczną u pacjentów poddawanych treningowi fizycznemu ma istotne znaczenie prognostyczne. Obniżony parametr zmienności rytmu serca (SDNN, *SD of normal beat-to-normal-beat intervals*), a także niższa wrażliwość baroreceptorów, obrazujące zwiększone napięcie układu adrenergicznego przy zmniejszonej modulacji parasympatycznej, okazały się istotnymi niekorzystnymi czynnikami rokowniczymi w niewydolności serca [1]. Trening fizyczny wpływa ponadto na jakość życia chorych przez poprawę ogólnej kondycji fizycznej i zwiększenie możliwości sprawnego samodzielnego funkcjonowania. Pacjenci poddani treningowi czują się lepiej, mają większą kontrolę nad własnym życiem i wykonują codzienne czynności z większą niezależnością i mniejszym poczuciem choroby [14].

W 1999 roku Belardinelli i wsp. [15] po raz pierwszy wykazali pozytywny wpływ rehabilitacji ruchowej na

przedłużeniu życia chorych. Śmiertelność wśród trenowanych, po około 3,5 roku obserwacji, była istotnie mniejsza i wyniosła 18% w porównaniu z 41% w grupie kontrolnej. Podobne były wyniki metaanalizy ExTraMATCH, dotyczącej 9 randomizowanych badań obejmujących łącznie 801 chorych, przeprowadzonej kilka lat później przez Piepoli i wsp. [16]. Po średnio 2-letnim okresie obserwacji w grupie trenowanej zanotowano istotnie mniej zgonów niż w kontrolnej.

CHORZY W PODESZŁYM WIEKU — GRUPA WYMAGAJĄCA ODRĘBNEGO TRAKTOWANIA?

Jak wspomniano, CHF to choroba wieku podeszłego, jednak grupa ta jest bardzo słabo reprezentowana w badaniach randomizowanych poświęconych rehabilitacji ruchowej (większość prób dotyczyła osób < 65. rż.) [17]. Tymczasem, ze względu na liczne schorzenia współistniejące, dużą częstość niewydolności rozkurczowej czy migotania przedsionków, populacja ta różni się istotnie od chorych w młodszym wieku. Towarzyszące schorzenia reumatyczne czy choroby układu oddechowego, a także nierzadkie upośledzenie zmysłów wzroku, słuchu i równowagi mogą sprawiać trudności w poprawnym i bezpiecznym wykonywaniu ćwiczeń, dodatkowo ograniczając rodzaj i intensywność prowadzonego treningu. Właśnie dlatego program rehabilitacji ruchowej należy dobierać indywidualnie.

Według aktualnych standardów pacjenci w podeszłym wieku nie powinni być dyskwalifikowani z udziału w programach treningowych, nie ma także odrębnych zaleceń dotyczących form treningu dla tej populacji [9, 10]. Należy jednak pamiętać o pewnych — wynikających z doświadczenia klinicznego — wskazówkach, jak prowadzić zajęcia treningowe w najstarszych grupach wiekowych. Dzięki odpowiednio dobranemu programowi pacjenci w podeszłym wieku odnoszą korzyść z treningu fizycznego, głównie przez wzrost wydolności wysiłkowej, a także poprawę jakości życia [17, 18].

Niewątpliwie obciążenia treningowe powinny być mniejsze niż stosowane w młodszych grupach wiekowych. Zaleca się również wolniejsze zwiększanie obciążeń w trakcie cyklu treningowego. Analogicznie jak w innych grupach wiekowych, bardzo istotne jest określenie dla każdego pacjenta intensywności, z jaką trening będzie prowadzony. Do tego celu wykorzystuje się wykonywany wyjściowo test wysiłkowy lub spiroergometryczny, obliczając odpowiedni odsetek szczytowego zużycia tlenu ($\%_{\text{peak}} \text{VO}_2$), maksymalnej częstości tętna ($\%_{\text{peak}} \text{HR}$) lub

rezerwy tętna (% rezerwy HR). Według większości badaczy w przypadku starszych pacjentów intensywność treningu na początku cyklu nie powinna przekraczać 40–60% VO_2 peak [18].

Należy wspomnieć, że w tej grupie wiekowej wykonanie kwalifikacyjnego testu wysiłkowego na bieżni ruchomej lub cykloergometrze nie zawsze jest możliwe. W takich przypadkach odpowiednim narzędziem jest 6-minutowy test korytarzowy, który można wykonać nawet u chorych z bardzo niską wydolnością wysiłkową [19]. Inne badania diagnostyczne niezbędne do bezpiecznej kwalifikacji do planowanego cyklu treningowego to echokardiografia, 24-godzinne monitorowanie EKG metodą Holtera i spirometria spoczynkowa [9].

Pojedyncza sesja treningowa, tak jak u młodszych chorych, składa się z rozgrzewki, ćwiczeń zasadniczych oraz relaksu potreningowego. Wydaje się jednak, że niezbędne są modyfikacje wymienionych faz spowodowane różnicami w zakresie zdolności adaptacyjnych do wysiłku u starszych chorych.

Ponieważ mięśnie szkieletowe w podeszłym wieku cechuje znaczna sztywność, wymagają one dłuższego okresu rozgrzewki, a także odpoczynku po zakończonych ćwiczeniach. Także siła mięśniowa zmniejsza się z wiekiem, co w połączeniu z obecną niewydolnością serca i upośledzoną zdolnością efektywnego zwiększania rzutu serca sprawia, że rehabilitację należy rozpoczynać od małych obciążeń, a ich stopniowe zwiększanie powinno trwać dłużej. Trzeba pamiętać, że nie wszyscy chorzy potrafią ćwiczyć na bieżni ruchomej czy cykloergometrze, wówczas należy odpowiednio zindywidualizować stosowane ćwiczenia.

U osób w podeszłym wieku dopuszczalne jest stosowanie podobnych form treningu, jak u pacjentów młodszych, a więc treningu ciągłego, interwałowego oraz ćwiczeń oporowych. Szczególnie rekomenduje się trening interwałowy, odpowiedni dla chorych z niską wyjściową wydolnością wysiłkową [17]. Z kolei trening oporowy, ograniczony do wybranych grup mięśniowych kończyn, jest przydatny u pacjentów wyniszczonych, z zanikami i osłabieniem mięśniowym — bardzo częstymi w zaawansowanych stadiach choroby. W praktyce klinicznej najczęściej stosuje się kombinację ćwiczeń aerobowych z elementami treningu oporowego [20].

Dotychczasowe doświadczenia pozwalają stwierdzić, że pacjenci z wyjściowo niską tolerancją wysiłku największą korzyść odnoszą z krótkich, ale częstych sesji tre-

ningowych (najlepiej codziennych). Niestety, w przypadku pacjentów najstarszych, często uzależnionych od pomocy osób trzecich, codzienna wizyta w ośrodku rehabilitacyjnym jest niemożliwa. Najbardziej doświadczone ośrodki zajmujące się problemem rehabilitacji ruchowej tej grupy wiekowej ograniczają się do 1–2 sesji tygodniowo w początkowym okresie cyklu treningowego. W tym czasie niezwykle ważne jest wpojenie choremu nawyku podejmowania aktywności fizycznej oraz nauczenie odpowiednich form treningu i samokontroli tak, aby mógł on kontynuować zajęcia w warunkach domowych, co jest podstawowym warunkiem utrzymania osiągniętej wydolności wysiłkowej. Odpowiednia edukacja, motywacja i okresowa kontrola chorego z wykorzystaniem nowoczesnych metod rejestracji i telemonitoringu zapewnia długotrwałą korzyść w postaci utrzymania wypracowanego efektu treningowego [18].

Efekty treningu fizycznego u chorych z CHF w podeszłym wieku nie są tak dobrze poznane, jak u pacjentów młodszych — głównie z racji małej reprezentacji tej grupy wiekowej w badaniach randomizowanych. U chorych w podeszłym wieku wzrasta potreningowa wydolność wysiłkowa, jednak — zgodnie z przewidywaniami — obserwowany przyrost jest mniejszy i wolniejszy niż u pacjentów młodszych. Owen i wsp. [21] w swojej próbie (22 chorych, śr. wiek 81 ± 4 lata, 12-tygodniowy trening) stwierdzili ponad 20-procentowy wzrost dystansu osiągniętego w 6-minutowym teście korytarzowym. Podobny przyrost uzyskali Austin i wsp. [22] w grupie ponad 200 chorych (60–89 lat) uczestniczących w 24-tygodniowym programie rehabilitacji, którego zasadniczą częścią był trening fizyczny. Z kolei Wielenga i wsp. [23] wykazali, że trening fizyczny istotnie poprawia wydolność wysiłkową niezależnie od wieku pacjentów.

W większości z wykonanych badań regularny wysiłek u osób w podeszłym wieku poprawiał jakość życia, zmniejszał nasilenie objawów choroby (poprawa w klasyfikacji wg NYHA), a także istotnie redukował liczbę hospitalizacji spowodowanych epizodami zaostrzeń [21–23]. Wydaje się, że szczególne znaczenie dla tej populacji ma poprawa jakości życia, związana ze zwiększeniem samodzielności, wzrostem poczucia niezależności, własnej wartości i bezpieczeństwa oraz rzadszymi przygnębieniem i depresją.

PODSUMOWANIE

W piśmiennictwie można znaleźć bardzo niewielką liczbę doniesień poświęconych treningowi fizycznemu

u chorych z CHF w podeszłym wieku. Charakterystyczna jest także niedostateczna reprezentacja tej grupy w populacjach poddawanych treningowi w dużych próbach randomizowanych. Konieczne jest zatem zaprojektowanie i wykonanie badań większych grup pacjentów w podeszłym wieku w celu lepszej oceny efektów działania i poprawy bezpieczeństwa treningu fizycznego. Jednak na

podstawie dostępnych danych i doświadczenia klinicznego można stwierdzić, że dzięki odpowiednio dobranemu programowi rehabilitacji ruchowej pacjenci w podeszłym wieku z CHF odnoszą wielorakie korzyści z takiej formy leczenia. W standardach leczenia CHF trening fizyczny zajmuje ważne miejsce i jest traktowany jako istotny element terapii bez względu na wiek chorego.

PIŚMIENNICTWO

- 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.
- Korewicki J., Rywik S., Rywik T. Management of heart failure patients in Poland. *Eur. J. Heart Fail.* 2002; 4: 215–219.
- Ho K.K.L., Pinsky J.L., Kannel W.B., Levy D. The epidemiology of heart failure: the Framingham Study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1993; 22 (supl. A): 6A–13A.
- A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1995 Guidelines for the Evaluation and Management of Heart Failure): ACC/AHA Guidelines for the Evaluation and Management of Chronic Heart Failure in the Adult: Executive Summary. *Circulation* 2001; 104: 2996–3007.
- Berry C., Murdoch D.R., McMurray J.J. Economics of chronic heart failure. *Eur. J. Heart Fail.* 2001; 3: 283–291.
- Hobbs F.D., Korewicki J., Cleland J.G. i wsp. on behalf of IMPROVEMENT Investigators. The diagnosis of heart failure in European primary care: The IMPROVEMENT Programme survey of perception and practice. *Eur. J. Heart Fail.* 2005; 7: 768–779.
- Clark A.L., Poole W.P.A., Coats A.J.S. Exercise limitation in chronic heart failure: the central role of the periphery. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1997; 28: 1092–1102.
- Jankowska E.A., Ponikowski P., Piepoli M.F. i wsp. Autonomic imbalance and immune activation in chronic heart failure — pathophysiological links. *Cardiovasc. Res.* 2006; 70: 434–445.
- Working Group on Cardiac Rehabilitation & Exercise Physiology and Working Group on Heart Failure of the European Society of Cardiology: recommendations for exercise training in chronic heart failure patients. *Eur. Heart J.* 2001; 22: 125–135.
- Piña I.L., Apstein C.S., Balady G.J. i wsp. Exercise and heart failure a statement from the American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention. *Circulation* 2003; 107: 1210–1225.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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. Termedia Wydawnictwo Medyczne, Poznań 2006: 181–192.
- Belardinelli R., Georgiou D., Cianci G. i wsp. Randomized, controlled trial of long-term moderate exercise training in chronic heart failure: effects on functional capacity, quality of life, and clinical outcome. *Circulation* 1999; 99: 1173–1182.
- ExTraMATCH Collaborative: Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH). *Br. Med. J.* 2004; 328: 189–196.
- Witham M.D., McMurdo M.E.T. Exercise training for older chronic heart failure patients. *Rev. Clin. Gerontology* 2005; 14: 55–61.
- Resnick B. Encouraging exercise in older adults with congestive heart failure encouraging exercise older adults. *Geriatr. Nurs.* 2004; 25: 204–211.
- Opasich C., Pinna G.D., Mazza A. i wsp. Six-minute walking performance in patients with moderate-to-severe heart failure; is it a useful indicator in clinical practice? *Eur. Heart J.* 2001; 22: 488–496.
- Maiorana A., O'Driscoll G., Cheetham C. i wsp. Combined aerobic and resistance exercise training improves functional capacity and strength in CHF. *J. Appl. Physiol.* 2000; 88: 1565–1570.
- Owen A., Croucher L. Effect of an exercise programme for elderly patients with heart failure. *Eur. J. Heart Fail.* 2000; 2: 65–70.
- 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.
- 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.