

REHABILITACJA

Wartość kliniczna kardiologicznej rehabilitacji ambulatoryjnej u pacjentów po zabiegach kardiologicznych

Clinical value of cardiac rehabilitation in outpatients after cardiosurgical procedures



Michał Bojko¹, Łukasz Potępa²

¹Zakład Fizjoterapii CM UJ, Klinika Chirurgii Serca, Naczyń i Transplantologii IK CM UJ w KSS im. Jana Pawła II, Kraków

²Klinika Chirurgii Serca, Naczyń i Transplantologii IK CM UJ w KSS im. Jana Pawła II, Kraków

Kardiologia i Torakochirurgia Polska 2008; 5 (3): 323–327

Streszczenie

Rehabilitacja kardiologiczna jest ważnym elementem przebiegu leczenia pacjenta. Jedną z jej części jest rehabilitacja ambulatoryjna prowadzona dla pacjentów po zakończeniu rehabilitacji szpitalnej.

Przeanalizowano wpływ wysiłku fizycznego na zachowanie CTK i HR w zależności od dawkowanego obciążenia. Przebadało 66 osób, z czego 52 osoby to mężczyźni w wieku od 27 do 79 lat, a 14 osób to kobiety wieku od 41 do 77 lat, po zabiegach kardiologicznych.

Każdy pacjent średnio uczestniczył w 23,65 spotkaniach, których średni czas trwania to 10 tygodni. Pacjenci byli poddawani wysiłkowi fizycznemu, który składał się z ćwiczeń wolnych oraz treningu na ergometrze rowerowym.

Rehabilitacja kardiologiczna obniża CTK oraz reguluje HR. Uzyskane wyniki badań wskazują na adaptację układu sercowo-naczyniowego do wysiłku fizycznego.

Słowa kluczowe: rehabilitacja kardiologiczna, rehabilitacja ambulatoryjna, wysiłek fizyczny, adaptacja układu sercowo-naczyniowego.

Wstęp

Wśród wielu metod leczenia chorób serca w ostatnim okresie coraz więcej miejsca zajmują metody inwazyjne. Wskazuje na to zwiększająca się liczba ośrodków wykonujących zabiegi na otwartym sercu, jak również systematycznie zwiększana liczba zabiegów wykonywanych w poszczególnych ośrodkach kardiologicznych w Polsce. Takie podejście do leczenia rodzi większe wyzwania dla całego zespołu, który uczestniczy w procesie powrotu pacjenta do zdrowia i możliwie pełnej sprawności, a także polepszenia standardów jego życia. Oprócz dominującej roli

Abstract

Cardiac rehabilitation is a very important element in patient's treatment. One of its components is rehabilitation at an outpatient clinic conducted after their stay at the hospital. We analysed the influence of physical activity on HR and RR. A group of 66 patients after cardiosurgical procedures (CABG, AVR and MVR) was examined. These were 55 men (aged 27–79) and 14 women (aged 41–77).

Each patient attended on average 23.65 sessions. The supervised training programme lasted on average 10 weeks. The protocol contained exercises and endurance training on ergometers.

After a supervised session of cardiac rehabilitation we observed a decrease in RR and adjustment in HR. The obtained results show adaptation of the cardiovascular system to physical activity.

Key words: cardiac rehabilitation, outpatient rehabilitation, physical activity, adaptation of the cardiovascular system.

lekarza kardiologa należy wymienić również pozostałe ogniwa uczestniczące w tym procesie. Mamy tu na myśli personel sal operacyjnych, personel oddziału intensywnej terapii pooperacyjnej, oddziału chirurgicznego i cały personel znajdujący się w sanatorium. Ważną rolę odgrywają zespoły fizjoterapeutów i psychologów. Fizjoterapeuci uczestniczą w procesie przygotowania pacjenta do operacji i kontynuują swoją pracę na oddziale intensywnej terapii, przygotowując pacjenta do przejścia ze wspomaganego oddechu na własny. Następnie prowadzą pracę nad utrzymaniem prawidłowej wentylacji oraz możliwie szybkiej pio-

Adres do korespondencji: mgr Łukasz Potępa, Klinika Chirurgii Serca, Naczyń i Transplantologii IK CM UJ, Zespół Rehabilitantów, ul. Prądnicka 80, 31-202 Kraków, tel. +48 12 614 32 31, e-mail: lpotepa@szpitaljp2.krakow.pl

nizacji. Po przeniesieniu pacjenta na oddział chirurgiczny kontynuujemy ćwiczenia oddechowe, ćwiczenia przeciwzakrzepowe, a także wdramy możliwie szybkie pełne uruchomienie pacjenta. Po około 10 dniach pacjenci wyjeżdżają do szpitala uzdrowskiego w celu kontynuowania procesu leczenia. Chorzy z Krakowa i okolic mają możliwość kontynuowania rehabilitacji w Klinice Chirurgii Serca, Naczyń i Transplantologii mieszczącej się w KSS im. JP II w Krakowie.

Rehabilitacja ambulatoryjna

Pacjenci po powrocie ze szpitala uzdrowskiego zgłaszają się do przyszpitalnej poradni celem skierowania na próbę wysiłkową, na podstawie której są kwalifikowani do rehabilitacji ambulatoryjnej.

W klinice znajduje się przestronna, klimatyzowana sala gimnastyczna wyposażona w 6 ergometrów rowerowych, bieżnię oraz stepper. Sprzęt został zakupiony dzięki staraniom Stowarzyszenia Operowanych na Serce (SOs), którego siedziba znajduje się na terenie szpitala.

Pacjenci uczestniczą w 24 spotkaniach, podczas których wykonują ćwiczenia fizyczne, których celem jest zwiększenie wydolności układu sercowo-naczyniowego. Grupy dobierane są pod względem wydolności pacjentów, którą ocenia się podczas próby wysiłkowej oraz czasu, jaki upłynął od operacji. Ma to na celu, w miarę możliwości, skomponowanie jednolitych grup. Zastosowano następujące kryterium włączenia do badań: pozytywna kwalifikacja przez lekarza kierującego na zajęcia rehabilitacyjne po wykonaniu próby wysiłkowej wg protokołu Bruce'a. Wykluczeniu z programu treningowego podlegały osoby z: niestabilnym mostkiem, niestabilizowanym nadciśnieniem tętniczym, obrzękami obwodowymi, niezagojonymi ranami pooperacyjnymi oraz osoby, u których w próbie wysiłkowej pojawiły się objawy świadczące o klinicznie dodatnim teście wysiłkowym.

Ćwiczenia wykonywano w pozycjach izolowanych, nie stosując ćwiczeń rozciągających przednią ścianę klatki piersiowej. Pojedyncza jednostka treningowa składa się z 3 części: wstępnej, głównej oraz końcowej.

Część wstępna

Podczas tej części, która trwa 15 min, wykonuje się pomiary ciśnienia tętniczego krwi, częstości skurczów serca, a następnie przeprowadza się rozgrzewkę. Stosujemy ćwiczenia w marszu i w staniu, które są przeplatane ćwiczeniami oddechowymi. Intensywność wykonywanych ćwiczeń jest niska i kontrolowana z wykorzystaniem pięciostopniowej skali duszności (wg ACSM *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*).

Część główna

W tym etapie wykonuje się ćwiczenia o niskiej intensywności: na materacach, przy drabinkach, na piłkach Thera-band. Ćwiczenia na piłkach prowadzone są dla pacjentów czujących się na nich pewnie oraz mających odpowiednie zdolności motoryczne do wykonania ćwiczeń. Następnie pacjenci przechodzą na ergometry rowerowe, na których wy-

konują trening interwałowy. Składa się on z trzech pięciominutowych okresów obciążeń na przemian z dwuminutowymi przerwami pomiędzy nimi. Po zakończeniu każdego interwału dokonywany jest pomiar częstości skurczów serca i jeśli nie przekracza 85% tętna maksymalnego wyznaczonego podczas próby wysiłkowej, to następnie oceniane są subiektywne odczucia pacjentów dotyczące intensywności wysiłku w pięciostopniowej skali duszności. Na podstawie tych parametrów decyduje się o dozowanym obciążeniu w następnym interwale. Część główna trwa 30 min.

Część końcowa

W trzeciej części pacjenci wykonują ćwiczenia relaksacyjne i oddechowe w pozycjach izolowanych, najczęściej w leżeniu tyłem. Następnie osoba prowadząca zajęcia wykonuje pomiary ciśnienia tętniczego oraz częstości skurczów serca. Część końcowa trwa 10 min. Szczegółowy harmonogram jednostki treningowej przedstawia tabela I.

W większości przypadków obciążenia na ergometrach rowerowych rozpoczynały się od 25 wat. W 2. i 3. interwale były pozostawiane na tym samym poziomie, zmniejszane lub zwiększane o wartość 5 lub 10 wat (tab. II), w zależności od reakcji układu sercowo-naczyniowego na zadane obciążenia. Stosowano w tym celu pięciostopniową skalę duszności (wg ACSM *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*).

Skala duszności:

- 0 – duszność nie występuje,
- 1 – lekka trudność w oddychaniu,
- 2 – niewielka trudność w oddychaniu,
- 3 – średnie utrudnienie oddychania, ale wysiłek może być kontynuowany,
- 4 – znaczne utrudnienie oddychania, wysiłek nie może być kontynuowany.

Przykład: Jeżeli pacjent nie zgłaszał duszności (skala duszności=0), to w następnym interwale zwiększono jego obciążenie o 10 wat. Gdyby natomiast zgłosił lekką trudność (skala duszności=1) w oddychaniu, to w następnym interwale zwiększono by jego obciążenie o 5 wat. Trening na cykloergometrach prowadzony był bez ciągłego monitoringu pracy serca.

Materiał i metody

Do badania zostało zakwalifikowanych 66 osób po zabiegach kardiologicznych. Przebadano 14 kobiet (w wieku od 41 do 77 lat) oraz 52 mężczyzn (w wieku od 27 do 79 lat). Do analizy zostali zakwalifikowani pacjenci będący uczestnikami co najmniej 20 sesji treningowych, z czego 1 osoba uczestniczyła w 20, 1 w 21 zajęciach, 4 pacjentów w 22, a 8 w 23. Po wszczęciu pomostów aortalno-wieńcowych przebadano 54 osoby, natomiast po wymianie zastawek serca 12 osób (10 AVR, 2 MVR). Pacjenci, którzy brali udział w badaniu, uczestniczyli w rehabilitacji ambulatoryjnej od 17 października 2005 do 24 maja 2007 r. Przeciętnie pacjenci uczestniczyli w 23,65 spotkaniach, których średni czas trwania wynosił 10 tygodni. Do analizy wzięto 1561 n-ważnych pomiarów.

Tab. I. Harmonogram jednostki treningowej

Wartość kliniczna kardiologicznej rehabilitacji ambulatoryjnej u pacjentów po zabiegach kardiologicznych		
Część	Nazwa ćwiczenia	Czas/ liczba powtórzeń
I. Wstępna	Pomiary ciśnienia tętniczego oraz tętna	5 min
	Marsz dookoła sali Marsz dookoła sali na palcach, następnie na piętach Marsz dookoła sali, głęboki wdech nosem i wydech ustami Marsz dookoła sali na zewn. częściach stopy Marsz dookoła sali, wysoko unoszone kolana Marsz dookoła sali, pięty uderzają o pośladki Marsz dookoła sali, głęboki wdech nosem, kkg przodem w górę do poziomu barków, wydech ustami, kkg bokiem w dół	5 min
	Stanie kkd w rozkroku na szerokość barków, kkg na biodrach – krążenie biodrami Stanie kkd ugięte, kkg na kolanach – krążenia kolanami Głęboki wdech nosem i wydech ustami	10 powtórzeń w lewo, 10 powtórzeń w prawo 10 powtórzeń w lewo, 10 powtórzeń w prawo 5 min
II. Główna	Stanie przodem do drabinek, kkg na szczebelku na wysokości bioder – przysiady W staniu bokiem do drabinek unoszenie lkd w bok W staniu bokiem do drabinek unoszenie pkd w bok Stanie przodem do drabinek, kkg na szczebelku na wysokości bioder – przysiady	5 powtórzeń 10 powtórzeń 10 powtórzeń 10 powtórzeń 3 min
	Leżenie na plecach, kkd ugięte w stawach biodrowych, kolanowych i skokowych, oddychanie torem przeponowym Leżenie na plecach, rowerek do przodu Leżenie na plecach, rowerek do tyłu Leżenie na plecach, kkd ugięte w stawach biodrowych, kolanowych i skokowych, oddychanie torem piersiowym Leżenie na plecach, kkd ugięte w stawach biodrowych, kolanowych i skokowych, kkg wzdłuż tułowia, unoszenie bioder Leżenie na plecach, kkd wyprostowane, unoszenie naprzemianstronne kkg do góry Leżenie na plecach, kkd ugięte w stawach biodrowych, kolanowych i skokowych, oddychanie torem przeponowym	8 min
	Trening na ergometrach rowerowych	19 min
III. Końcowa	Leżenie na plecach, kkd ugięte w stawach biodrowych, kolanowych i skokowych, oddychanie torem przeponowym Leżenie na plecach, kkd ugięte w stawach biodrowych, kolanowych i skokowych, oddychanie torem piersiowym	5 min
	Pomiary ciśnienia tętniczego oraz tętna	5 min

Pomiar ciśnienia tętniczego krwi (CTK) wykonano sfigmomanometrem firmy Welch Allyn, natomiast częstości skurczów serca (HR) mierzono palpacyjnie na tętnicy promieniowej lub szyjnej. Oznaczenie wartości CTK odbywało się na początku i na końcu zajęć, natomiast HR mierzono zarówno na początku i końcu treningu, jak również po każdym interwale.

Analiza statystyczna

Do analizy danych wykorzystano program STATISTICA, w którym stworzono model regresji liniowej w celu zobrazowania zachodzących zmian.

Wyniki

Przed rozpoczęciem sesji treningowych: średnie ciśnienie skurczowe krwi (CTKs) wynosiło 119,55±15,42, natomiast

Tab. II. Schemat dawkowania obciążenia

Skala duszności	↑ o 10 wat	↑ o 5 wat	↓ o 5 wat	↓ o 10 wat
0	X			
1		X		
2			X	
3				X
4				

ciśnienie rozkurczowe krwi (CTKr) 72,42±8,96, tętno (HR) 72,60±9,02 (tab. III).

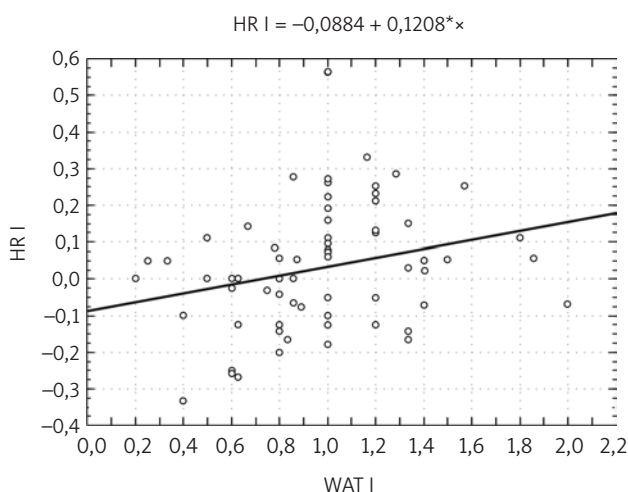
Po zakończeniu jednostek treningowych odpowiednie wyniki przedstawiały się następująco: CTKs 117,79±15,28, CTKr 71,46±8,68, HR 75,90±9,68 (tab. III). Wyniki średnich

Tab. III. Średnie wartości ciśnienia tętniczego oraz tętna przed i po sesji treningowej

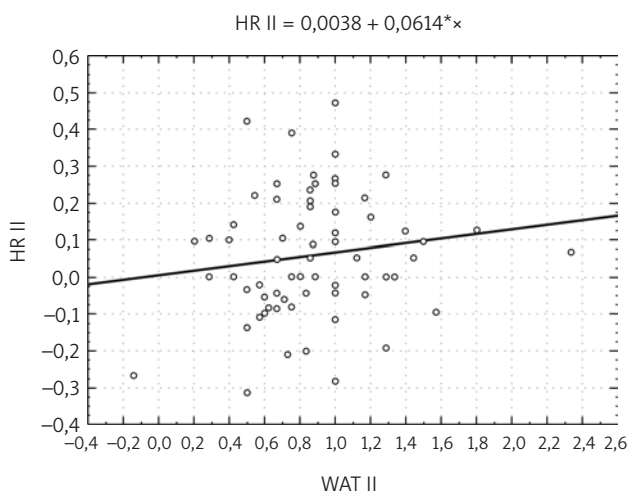
CTKs przed	119,55±15,42
CTKr przed	72,42±8,96
HR przed	72,60±9,02
CTKs po	117,79±15,28
CTKr po	71,46±8,68
HR po	75,90±9,68

wartości obciążenia oraz tętna zostały przedstawione w tabelach IV i V.

Jak możemy zauważyć na rycinach, wartości obciążenia mogą zwiększać się nawet czterokrotnie. Zarówno przedstawione wartości HR oraz zwiększane obciążenie znakomicie świadczą o zachodzącej adaptacji układu sercowo-naczynio-



Ryc. 1. Wykres rozrzutu HR względem WAT dla pierwszego interwału



Ryc. 2. Wykres rozrzutu HR względem WAT dla drugiego interwału

Tab. IV. Średnie wartości obciążenia dla kolejnych interwałów

Średnie wat I	45,18±13,27
Średnie wat II	54,20±14,60
Średnie wat III	50,72±15,75

Tab. V. Średnie wartości tętna po zakończeniu kolejnych interwałów

Średnie HR I	79,65±10,67
Średnie HR II	84,15±11,35
Średnie HR III	84,78±11,37

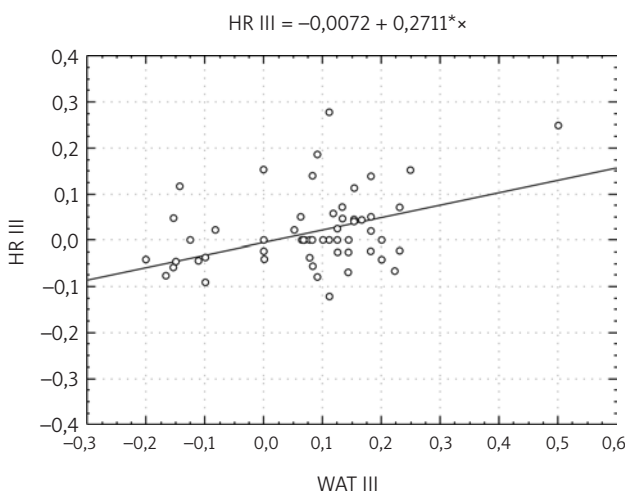
wego i oddechowego do prowadzonego treningu wytrzymałościowego (ryciny 1–3.).

Na rycinie 1. przedstawiono zmianę wartości obciążenia pomiędzy pierwszą a ostatnią sesją treningową dla każdego pacjenta dla pierwszego interwału. Po przeanalizowaniu danych stwierdzono, że wzrost wat o 10% powoduje wzrost HR o 1,2% dla $p=0,02$.

Na rycinie 2. przedstawiono zmianę wartości obciążenia pomiędzy pierwszą a ostatnią sesją treningową dla każdego pacjenta dla drugiego interwału. Po przeanalizowaniu danych stwierdzono, że wzrost wat o 10% powoduje wzrost HR o 0,6% dla $p=0,24$.

Na rycinie 3. przedstawiono zmianę wartości obciążenia pomiędzy pierwszą a ostatnią sesją treningową dla każdego pacjenta dla trzeciego interwału. Po przeanalizowaniu danych stwierdzono, że wzrost wat o 10% powoduje wzrost HR o 2,7% dla $p=0,0008$.

Na powyższych wykresach zobrazowano zmiany dotyczące obciążenia oraz tętna podczas prowadzonego treningu interwałowego o charakterze wytrzymałościowym. Uzyskane rezultaty świadczą o adaptacji układu krążeniowo-oddechowego.



Ryc. 3. Wykres rozrzutu HR względem WAT dla trzeciego interwału

Dla pierwszego interwału średni wzrost o 10% wat powoduje wzrost tętna o 1,2%. Podczas drugiego interwału notowano średni wzrost tętna, dwukrotnie mniejszy w porównaniu z pierwszym interwałem, wynoszący 0,6%. Najwyższy wzrost tętna przy wzroście obciążenia o 10% występował w trzecim interwale i wynosił 2,7%. Przedstawione zmiany zachodzące w pierwszym i trzecim interwale są istotne statystycznie ($p < 0,05$).

Dyskusja

Przeprowadzone badanie z zastosowaniem treningu interwałowego wskazuje na uzyskanie poprawy wydolności sercowo-naczyniowej organizmu. Potwierdza to zdolność pacjentów do adaptacji zadanego obciążenia, które jest systematycznie zwiększane [1]. W konsekwencji prowadzi do poprawy jakości życia [2, 3]. Zespół prowadzący kwalifikację oraz osoby prowadzące zajęcia rehabilitacyjne powinny wykazywać szczególną staranność i dbałość o bezpieczeństwo pacjentów. Mimo braku ciągłego monitorowania pracy serca pacjentów podczas treningu na cykloergometrach, udało się uniknąć nagłego incydentu wieńcowego. Prawidłowa obserwacja i reagowanie na niepokojące symptomy gwarantują wysoki poziom bezpieczeństwa pacjentów [4, 5]. Podobne wnioski prezentowane są w wielośrodkowych (65 ośrodków) badaniach przeprowadzonych we Francji obejmujących 25 420 pacjentów [4]. Oznacza to, że prowadzenie monitoringu CTK oraz HR [2] jest wystarczające dla zachowania standardów rehabilitacji kardiologicznej. Niewątpliwie prowadzenie telemetrii jest korzystne. Pozwala na lepszą i pełniejszą dokumentację postępów rehabilitacyjnych każdego pacjenta, jak również bardziej precyzyjne dawkowanie obciążenia, szczególnie podczas początkowych sesji treningowych [6]. Pomimo grupowego charakteru zajęć bardzo ważne jest indywidualne spojrzenie na każdego z uczestników i odpowiednie dobranie wartości obciążenia oraz intensywności prowadzonych ćwiczeń fizycznych [2, 3, 7]. W prezentowanym wyżej badaniu, w znakomitej większości udział wzięli mężczyźni – 79%. Zbieżne obserwacje poczynili badacze podczas swoich doświadczeń w pracy z pacjentami [4, 8–10]: odpowiednio 75, 80, 63, 78% badanych to mężczyźni. Niestety, całkowita liczba osób uczestniczących w rehabilitacji kardiologicznej jest bardzo niska i oscyluje w granicach 10–40% [3, 8, 11]. W naszych badaniach nie mamy dokładnych danych w tej materii, jednakże szacunkowo oceniamy tę liczbę na bardzo niską. W naszych zajęciach uczestniczyli tylko pacjenci mieszkający w Krakowie lub najbliższej okolicy.

Po zapoznaniu się z analizą przeprowadzonych badań na świecie [12–15] należy zaznaczyć, że prowadzenie rehabilitacji kardiologicznej o średniej intensywności przez 61–90 min tygodniowo [14] powoduje obniżenie ciśnienia tętniczego. Zwiększenie objętości treningu powoduje dalsze zmiany, jednak niewspółmierne do zadanego obciążenia. Poprawa funkcjonowania układu krążeniowo-oddechowego oraz metabolizmu tłuszczu poprzez zmniejszenie stężenia LDL i zwiększenie HDL w surowicy krwi są bardzo ważnymi korzyściami płynącymi z uczestnictwa w rehabilitacji kardiologicznej. Zmiany te oraz zmniejszenie ilości tkanki tłuszczowej są dodatkowymi korzystnymi sympto-

mami płynącymi z udziału w tych zajęciach [2, 3, 8, 9, 16]. Przedstawione powyżej aspekty wpływają na obniżenie śmiertelności oraz zmniejszają ryzyko zachorowalności na choroby układu krążenia [3,8]. Rehabilitacja kardiologiczna prowadzona w grupach odgrywa istotną rolę integracyjną.

Wnioski

1. Program systematycznych ćwiczeń fizycznych w ramach ambulatoryjnej rehabilitacji pacjentów po zabiegach kardiologicznych już po kilku sesjach treningowych powoduje korzystną adaptację układu krążenia, objawiającą się obniżeniem wysiłkowej częstości rytmu serca i ciśnienia tętniczego, umożliwiającą stopniowy wzrost obciążeń treningowych.
2. Systematyczny trening fizyczny prowadzony w tej grupie pacjentów skutkuje obniżeniem ciśnienia tętniczego krwi.

Podsumowanie

„Idź do domu i spaceruj”, „Strać parę kilogramów”, „Wyeliminuj tłuszcze ze swojej diety” – to wszystko powinni usłyszeć pacjenci wypisywani ze szpitala, niemniej jednak nie wolno zapominać o roli rehabilitacji kardiologicznej. Wysiłek fizyczny jest podstawowym lekiem dla tej grupy pacjentów.

Piśmiennictwo

1. Ziemba AW, Chwalbińska-Moneta J, Kaciuba-Uściłko H, Kruk B, Krzemiński K, Cybulski G, Nazar K. Early effects of short-term aerobic training. Physiological responses to graded exercise. *J Sports Med Phys Fitness* 2003; 43: 57-63.
2. Alexander J L, Wagner C L. How cardiac rehabilitation relates to quality of life. *Rehabil Nurs* 2006; 31: 155-157.
3. Stewart KJ, Badenhop D, Brubaker PH, Keteyian SJ, King M. Cardiac Rehabilitation following percutaneous revascularization, heart transplant, heart valve surgery, and for chronic heart failure. *Chest* 2003; 123: 2104-2111.
4. Pavy B, Iliou MC, Meurin P, Tabet JY, Corone S; Functional Evaluation and Cardiac Rehabilitation Working Group of the French Society of Cardiology. Safety of exercise training for cardiac patient. Results of the French registry of complications during cardiac rehabilitation. *Arch Inter Med* 2006; 166: 2329-2334.
5. Franklin B A, Bonzheim K, Gordon S, Timmis GC. Safety of medically supervised outpatient cardiac rehabilitation exercise therapy: a 16-years follow-up. *Chest* 1998; 114: 902-905.
6. Bromboszcz J, Dylewicz P. Rehabilitacja kardiologiczna – stosowanie ćwiczeń fizycznych. Wyd. 1. Kraków 2005.
7. Knuttgen HG. Strength training and aerobic exercise comparison and contrast. *J Strnght Cond Res* 2007; 21: 973-978.
8. Gatti JC. Exercise-based rehabilitation for coronary heart disease. *Am Fam Physician* 2004; 70: 485-486.
9. Quell KJ, Porcari JP, Franklin BA, Foster C, Andreuzzi RA, Anthony RM. Is brisk walking an adequate aerobic training stimulus for cardiac patients. *Chest* 2002; 122: 1852-1856.
10. Simms K, Myers C, Adams J, Hartman J, Lindsey C, Doler M, Suhr J. Exercise tolerance testing in a cardiac rehabilitation setting: an exploratory study of its safety and practicality for exercise prescription and outcome data collection. *Proc (Bayl Univ Med Cent)* 2007; 20: 344-347.
11. Yates BC, Braklow-Whitton JL, Agrawal S. Outcomes of cardiac rehabilitation participants and nonparticipants in a rural area. *Rehabil Nurs* 2003; 28: 57-63.
12. Fagard RH. Exercise characteristic and the blood pressure response to dynamic physical training. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33: 484-492.
13. Hagberg JM, Park JJ, Brown MD. The role of exercise training in the treatment of hypertension. *Sports Med* 2000; 30: 193-206.
14. Ishikawa-Tanaka K, Ohta T, Tanaka H. How Much is required to reduce blood pressure In Essentials hypertensives: a dose-response study. *AJH* 2003; 16: 629-633.
15. Murray A, Delaney T, Bell C. Rapid onset and offset of circulatory adaptation to exercise traianing in men. *J Hum Hypertens* 2006; 20: 193-200.
16. Lavie CJ, Milani RV. Benefits of cardiac rehabilitation and exercise training. *Chest* 2000; 117: 5-7.