

Trening na stołach rehabilitacyjno-rekondycyjnych i jego wpływ na wybrane parametry krążeniowo-oddechowe

Training on rehabilitation and keep-fit tables and its influence on the chosen circulatory and respiratory parameters

Jarosław Wojciechowski¹, Joanna Krawczyk¹, Ryszard Leszczyński¹, Jan Błaszczuk²,
Joanna Błaszczuk-Suszyńska²

¹ Zakład Opieki Zdrowotnej Sanatorium MSWiA w Kołobrzegu, ul. Portowa 22, 78-100 Kołobrzeg, tel. +48 (0) 94 354 46 20, e-mail: sekretariat.mswia-kołobrzeg@sanatoria.com.pl

² Zakład Fizjologii Człowieka Katedry Nauk Podstawowych i Przedklinicznych Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, pl. Hallera 1, 90-647 Łódź

Streszczenie

Aktywność fizyczna często determinowana jest stylem życia, jednak coraz więcej osób szuka nowych form aktywności.

W pracy dokonano oceny wybranych parametrów krążeniowo-oddechowych jako reakcji na trening aerobowy, o lekkiej intensywności i długim czasie trwania (powyżej 30 min), przeprowadzony na stołach rehabilitacyjno-rekondycyjnych Slender-Life.

Badaniami objęto 50-osobową grupę pacjentów poddanych leczeniu sanatoryjnemu w Sanatorium MSWiA w Kołobrzegu. Podczas 19-dniowego cyklu treningowego pacjenci zostali poddani 3-krotnemu badaniu wybranych parametrów krążeniowo-oddechowych, takich jak: częstość skurczów serca (HR), ciśnienie tętnicze krwi (BP), maksymalny pobór tlenu (VO_{2max}) metodą pośrednią, pojemność życiowa płuc (VC) oraz jednosekundowa objętość forsownego wydechu (FEV_1).

Wykazano istotne statystycznie zmiany większości badanych parametrów świadczących o zwiększeniu wydolności fizycznej organizmu. Jednocześnie pozytywny odbiór przez pacjentów zastosowanej formy treningowej potwierdza celowość uczestnictwa w tej formie aktywności.

Słowa kluczowe: wydolność fizyczna, aktywność fizyczna, tolerancja wysiłku, parametry krążeniowo-oddechowe

Abstract

Physical activity can be determined by the lifestyle, however many people in industrialized societies look for the new forms of activities.

In this paper the evaluation of the chosen circulatory and respiratory parameters as a reaction to the aerobic training on the Slender Life rehabilitation keep-fit tables with light intensity and long time of duration (over 30 minutes) was performed.

The examination was carried out on the group of 50 patients treated in the Sanatorium MSWiA in Kołobrzeg. During the 19 days of training the chosen circulatory and respiratory parameters such as: heart rate (HR), blood pressure (BP), the maximum volume of oxygen (VO_{2max}) by indirect method, vital capacity (VC) and forced expiratory volume (FEV_1) were examined 3 times.

Statistically significant changes of most of the parameters were observed. It proves the increase of physical function of the organism. Simultaneously, the positive acceptance from the patients of the applied form of trainings, confirms the purpose of participation in this form of activity.

Key words: physical efficiency, physical activity, effort tolerance, circulatory and respiratory parameters

Wprowadzenie

Człowiek określany jest jako istota biopsychospołeczna, co oznacza, że zachodzą w nim i wzajemnie na siebie oddziałują złożone funkcje biologiczne i procesy psychiczne. Prawidłowy stan somatyczny człowieka warunkuje jego dobre samopoczucie psychiczne i odwrotnie [1].

Wielu badaczy potwierdza, że aktywny styl życia przynosi ludziom niewątpliwe korzyści [2-5]. Przyczyny, dla których podejmowana jest aktywność fizyczna, bywają różne: od hedonistycznych, estetycznych, czy społecznych, po higieniczno-zdrowotne i lecznicze. Odpowiedni trening fizyczny najczęściej istotnie poprawia funkcjonalność oraz stan zdrowia, co potwierdzają badania naukowe, wskazując na indywidualne, społeczne, fizjologiczne i psychologiczne pozytywne wartości [1]. Fizjologiczne korzyści opisywane są poprzez stan wydolności fizycznej i tolerancję wysiłku, a oceny wydolności fizycznej dokonać można na podstawie maksymalnego poboru tlenu (VO_{2max}) [6, 7]. Innymi wskaźnikami funkcji serca, wykorzystywanymi w diagnostyce wysiłkowej, są: częstość skurczów serca (HR), ciśnienie tętnicze krwi (BP), objętość wyrzutowa serca (SV) czy pojemność minutowa serca (Q).

Oprócz czynności układu sercowo-naczyniowego istotna jest funkcja układu oddechowego, której podstawowym zadaniem jest udział w wymianie gazowej i dostarczanie tlenu do organizmu [8]. W diagnostyce układu oddechowego pierwszorzędne znaczenie mają takie parametry, jak: objętość oddechowa (TV), pojemność życiowa płuc (VC), wentylacja minutowa płuc (MV) oraz natężona objętość wydechu pierwszosekundowa (FEV_1) [9].

Wysiłek fizyczny w procesie usprawniania leczniczego jest najczęściej skutkiem przemian tlenowych (aerobowych) i ma charakter treningu wytrzymałościowego. Wiele organizacji światowych, zajmujących się kulturą fizyczną i zachowaniami prozdrowotnymi, zaleca różne formy aktywności ruchowej. American Heart Association, American College of Sports Medicine, American Association for Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation i Center for Disease Control and Prevention – przedstawiły wytyczne i szczegółowe programy dotyczące stosowania ćwiczeń fizycznych w określonych grupach pacjentów [10]. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) w 1996 r. opublikowała wytyczne dotyczące programu aktywności osób starszych. Programy takie powstają również od lat w Polsce, w wielu ośrodkach zajmujących się rehabilitacją medyczną, ale jak podkreślają ich autorzy, jedną ze słabszych stron współczesnej rehabilitacji jest stosunkowo mały udział osób, które najbardziej mogłyby z niej korzystać [3, 11, 12]. Przyczyną

mogą być również niewystarczająco atrakcyjne formy aktywności ruchowej. Treningiem odbiegającym w swojej formie od ogólnie stosowanych ćwiczeń fizycznych mogą być ćwiczenia prowadzone na stołach rehabilitacyjno-rekondycyjnych Slender-Life.

Cel pracy

Celem pracy była analiza wybranych parametrów układów sercowo-naczyniowego i oddechowego u osób poddanych treningowi zdrowotnemu na stołach rehabilitacyjno-rekondycyjnych, przebywających na turnusie leczniczym.

Materiał i metody badań

Badaniami objęto 50 osób (40 kobiet i 10 mężczyzn) w przedziale wiekowym od 45 do 79 lat, przebywających na 21-dniowym turnusie leczniczym w ZOZ Sanatorium MSWiA w Kołobrzegu. Pacjentów poddano 19-dniowemu cyklowi treningowemu na ośmiu stołach rehabilitacyjno-rekondycyjnych Slender-Life. Cykl treningowy składał się z 3 sesji 5-dniowych. Po pierwszej i drugiej sesji następował 2-dniowy odpoczynek, w każdym z 5 dni sesji odbywał się jeden trening, którego czas łącznie wynosił 50 min. Trening miał formę rotacyjną, po 5 min na każdym z 8 stołów rehabilitacyjno-rekondycyjnych. W trakcie cyklu treningowego pacjenci poddawani byli 3-krotnemu badaniu określonych parametrów fizjologicznych. Badania przeprowadzono w pierwszym, dziesiątym i dziewiętnastym dniu treningowym. W celu oceny wpływu treningu analizowano następujące parametry:

- częstość skurczów serca (HR) – pomiar wykonano metodą palpacyjną nad tętnicą promieniową. Zarówno w spoczynku, jak i po wysiłku, mierzono tętno przez 30 s i mnożono otrzymaną wartość razy 2;
- ciśnienie tętnicze krwi (BP) – pomiaru ciśnienia tętniczego skurczowego i rozkurczowego dokonano osłuchową metodą Korotkowa na tętnicy ramiennej z użyciem sfigmomanometru;
- maksymalny pobór tlenu (VO_{2max}) – parametr ten określono za pomocą metody pośredniej na podstawie częstości skurczów serca podczas pracy submaksymalnej.

Jako próbę wysiłkową zastosowano step-test (wysokość stopnia dla mężczyzn 40 cm i dla kobiet 33 cm) w tempie 30 wejść/min (metronom). Na podstawie częstości skurczów serca osiągniętej w stanie równowagi czynnościowej podczas wysiłku wyznaczono VO_{2max} z nomogramu Astranda-Ryhminga, a odczytane wartości pomnożono przez współczynnik odpowiadający dla wieku.

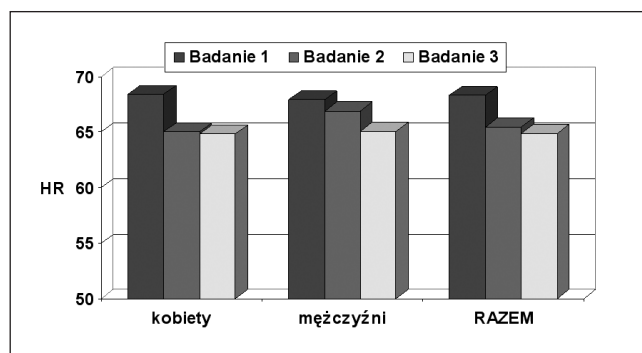
U wszystkich badanych wykonano również badanie czynnościowe płuc, obejmujące spirometrię i przepływy objętości, na aparacie SpiroMax firmy Aspel S.A. Analizie porównawczej poddano parametry pojemności życiowej płuc (VC) oraz jednosekundowej objętości forsownego wydechu (FEV1).

Tabela 1 Częstość skurczów serca (HR) w badanych grupach

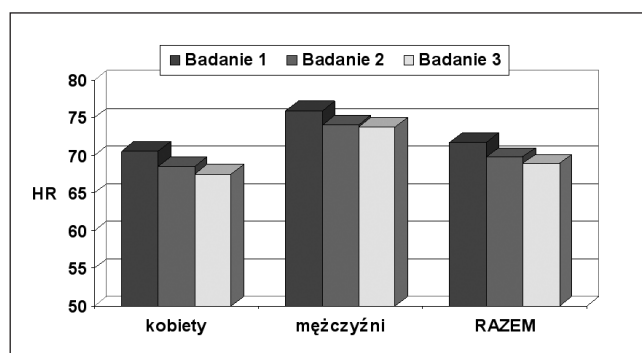
	Min	Max	Me	Średnia	SD	Porównanie między badaniami
Badanie 1	53	87	66,5	68,28	± 8,21	B1 ÷ B2 p < 0,05
Badanie 2	50	78	66	65,42	± 7,22	B1 ÷ B3 p < 0,05
Badanie 3	53	80	66	64,88	± 7,81	B2 ÷ B3 p > 0,05

Tabela 2 Częstość skurczów serca (HR) po treningu wszystkich pacjentów w poszczególnych badaniach

	Min	Max	Me	Średnia	SD	Porównanie między badaniami
Badanie 1	54	95	71,5	71,74	± 9,87	B1 ÷ B2 p > 0,05
Badanie 2	48	95	71	69,78	± 10,01	B1 ÷ B3 p > 0,05
Badanie 3	51	96	68,5	68,92	± 10,51	B2 ÷ B3 p > 0,05



Rys. 1 Częstość skurczów serca (HR) w spoczynku



Rys. 2 Częstość skurczów serca (HR) po treningu

Wszystkie wyniki badań poddano analizie statystycznej i zaprezentowano graficznie za pomocą programów Statistica 5.1 PL oraz Office 97.

Wyniki badań i omówienie

Podstawowym, najłatwiejszym do zmierzenia i zarejestrowania wskaźnikiem reakcji układu krążenia na wysiłek jest częstość skurczów serca (HR). Charakterystyczne zmiany, jakie wywołał trening w badanej grupie, to zmniejszenie spoczynkowej częstości skurczów serca, gdzie w badaniu pierwszym (B1), przed cyklem treningowym, średnio wyniosła ona 68,28 ± 8,21 sk/min, w badaniu drugim (B2) 65,42 ± 7,22 sk/min i w badaniu trzecim (B3), po zakończeniu cyklu treningowego, 64,88 ± 7,81 (tabela 1 i rys. 1). Porównanie między badaniami B1 i B2 wykazało poziom istotności p < 0,05.

Wartości HR badane po treningu wykazały podobną tendencję, jak HR w spoczynku, kształtując się średnio w B1 na poziomie 71,74 ± 9,87 sk/min, przez 69,78 ± 10,01 sk/min w B2, do 68,92 ± 10,51 sk/min w B3, jednak istotność między badaniami była mniejsza niż w badaniu HR w spoczynku p > 0,05 (tabela 2 i rys. 2).

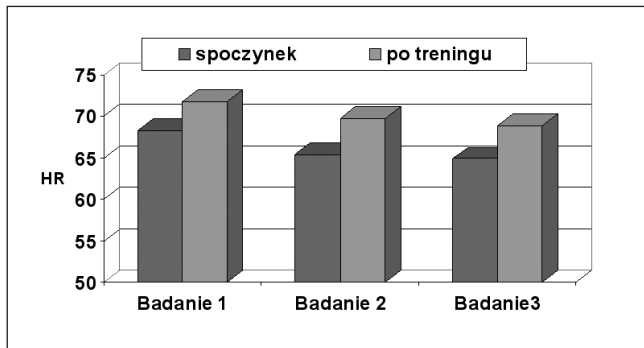
Porównanie HR w spoczynku z HR po treningu w każdym badaniu wykazało obniżenie tego parametru w każdym kolejnym badaniu i oznaczone zostało jako istotne statystycznie p < 0,05 (tabela 3 i rys. 3). Charakterystyka zmian tej wartości wskazuje na wzrost wydolności pacjentów.

Ciśnienie tętnicze krwi (BP) jest ważnym wskaźnikiem czynności układu krążenia, również dlatego, że można je monitorować w sposób ciągły. Trening spowodował niewielkie obniżenie skurczowego ciśnienia tętniczego (SBP) w spoczynku. Średnie wartości w B1 wyniosły 131,20 ± 18,24 mmHg, w B2 118,14 ± 15,02 mmHg i w B3 115,50 ± 13,50, a porównanie między badaniami wykazało istotność statystyczną p < 0,05 (tabela 4 i rys. 4).

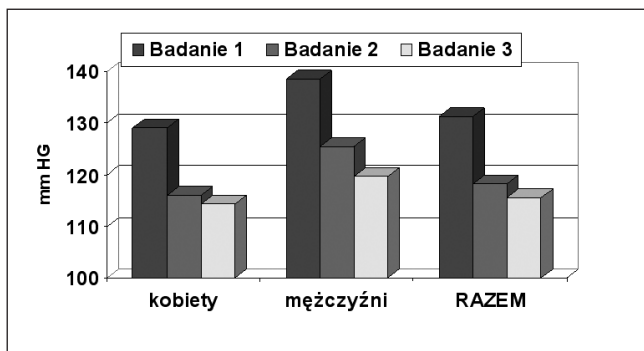
Ciśnienie tętnicze skurczowe (SBP) po treningu nie wykazało istotnych zmian i pozostało na podobnym poziomie we wszystkich badaniach (tabela 5).

Tabela 3 Porównanie częstości skurczów serca w spoczynku (HRs) z częstością skurczów serca po treningu (HRw) w każdym badaniu

	HRs ÷ HRw		
	Badanie 1	Badanie 2	Badanie 3
Kobiety	p > 0,05	p < 0,05	p < 0,05
Mężczyźni	p < 0,05	p < 0,05	p < 0,05
Razem	p < 0,05	p < 0,05	p < 0,05



Rys. 3 HR w spoczynku i po treningu



Rys. 4 Ciśnienie tętnicze skurczowe (SBP) w spoczynku

Tabela 4 Wyniki badań ciśnienia tętniczego skurczowego (SBP) w spoczynku wszystkich pacjentów w poszczególnych badaniach (wartości podano w mmHg)

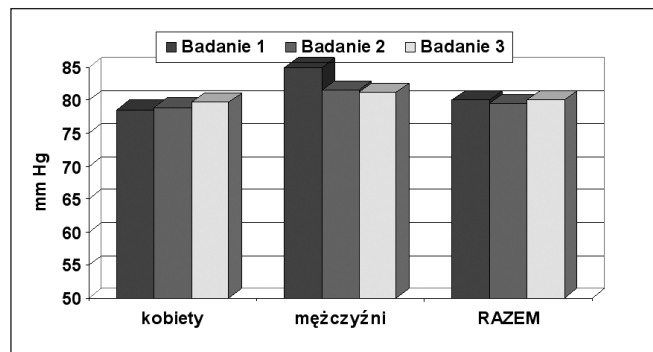
	Min	Max	Me	Średnia	SD	Porównanie między badaniami
Badanie 1	88	162	130	131,20	± 18,24	B1 ÷ B2 p < 0,05 B1 ÷ B3 p < 0,05 B2 ÷ B3 p > 0,05
Badanie 2	90	152	116	118,14	± 15,02	
Badanie 3	90	158	115	115,50	± 13,50	

Tabela 5 Wyniki badań ciśnienia tętniczego skurczowego (SBP) po treningu wszystkich pacjentów w poszczególnych badaniach (wartości podano w mmHg)

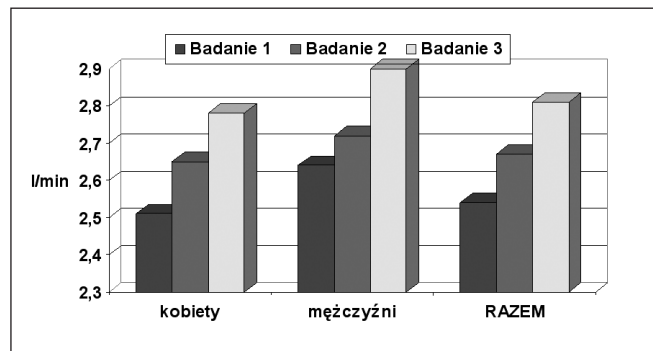
	Min	Max	Me	Średnia	SD	Porównanie między badaniami
Badanie 1	90	192	128,5	129,44	± 17,81	B1 ÷ B2 p > 0,05 B1 ÷ B3 p > 0,05 B2 ÷ B3 p > 0,05
Badanie 2	105	185	125,0	129,08	± 17,24	
Badanie 3	109	171	129,5	130,88	± 15,88	

Tabela 6 Wyniki badań ciśnienia tętniczego rozkurczowego (DBP) w spoczynku wszystkich pacjentów w poszczególnych badaniach (wartości podano w mmHg)

	Min	Max	Me	Średnia	SD	Porównanie między badaniami
Badanie 1	55	115	80	80,46	± 13,17	B1 ÷ B2 p < 0,05 B1 ÷ B3 p < 0,05 B2 ÷ B3 p < 0,05
Badanie 2	50	85	70	68,94	± 9,12	
Badanie 3	50	80	65	66,18	± 7,33	



Rys. 5 Ciśnienie tętnicze rozkurczowe (DBP) po treningu



Rys. 6 Pobór tlenu (VO_{2max})

Analogiczne wyniki porównawcze odczytano dla pomiaru ciśnienia tętniczego rozkurczowego (DBP). W spoczynku ciśnienie rozkurczowe przybrało średnie wartości dla B1 80,46 ± 13,17 mmHg, dla B2 68,94 ± 9,12 mmHg i dla B3 66,18 ± 7,33 mmHg, wykazując pomiędzy poszczególnymi badaniami istotność statystyczną p < 0,05 (tabela 6).

DBP po treningu nie wykazało istotnych zmian w kolejnych badaniach, utrzymując się średnio na poziomie 80 mmHg (rys. 5).

Za najbardziej obiektywny wskaźnik oceny wydolności fizycznej organizmu uważa się wskaźnik VO_{2max}. Badanie maksymalnego pułapu tlenowego metodą pośrednią potwierdziło tezę, że trening wytrzymałościowy powoduje zwiększenie zdolności pobierania tlenu przez organizm. W B1 średnia wartość VO_{2max} wszystkich badanych wyniosła 2,54 ± 0,50 l/min, w B2 wzrosła do 2,67 ± 0,42 l/min i w B3 osiągnęła wartość 2,81 ± 0,44 l/min. Porównania między badaniami wykazały istotność statystyczną p < 0,05 (tabela 7 i rys. 6).

Sprawność wentylacyjna organizmu, oprócz wskaźników odpowiedzi układu krążenia, ma pierwszorzędne znaczenie dla poziomu wydolności fizycznej. Parametry pojemności życiowej płuc (VC) oraz jednosekundowej objętości forsownego wydechu (FEV1) są składowymi charakteryzującymi czynność wentylacyjną, a ich wzrost lub spadek określać może poziom wydolności fizycznej. Średnie wartości VC pacjentów w B1 były niższe niż norma (3,15 ± 0,73 l) i wynosiły 2,70 ± 0,77 l, ale w każdym następnym badaniu wzrastały i w B2 wyniosły 2,89 ± 0,77 l, a w badaniu końcowym osiągnęły poziom normy 3,12 ± 0,82 (N ÷ B3 p > 0,05). Porównanie B1 i B3 wykazuje wzrost VC przy p < 0,05 (tabela 8 i rys. 7).

Jednosekundowa objętość forsownego wydechu (FEV1), podobnie jak VC, ma tendencję rosnącą i może świadczyć o poprawie wydolności. W grupie badanych norma wynio-

Tabela 7 Wyniki badań poboru tlenu (VO_{2max}) wszystkich pacjentów w poszczególnych badaniach (wartość w litrach/minutę)

	Min	Max	Me	Średnia	SD	Porównanie między badaniami
Badanie 1	1,58	4,25	2,48	2,54	± 0,50	B1 ÷ B2 p < 0,05
Badanie 2	1,59	3,76	2,57	2,67	± 0,42	B1 ÷ B3 p < 0,05
Badanie 3	1,77	3,86	2,77	2,81	± 0,44	B2 ÷ B3 p < 0,05

Tabela 8 Pojemność życiowa płuc – VC w poszczególnych badaniach (średnia, ± odchylenie standardowe) – wartości w litrach (l)

	RAZEM
NORMA	3,15 ± 0,73
Badanie 1	2,70 ± 0,77
Badanie 2	2,85 ± 0,77
Badanie 3	3,12 ± 0,82
Porównania między normą i badaniami	N ÷ B1 p < 0,05 N ÷ B2 p < 0,05 N ÷ B3 p > 0,05 B1 ÷ B2 p < 0,05 B1 ÷ B3 p < 0,05 B2 ÷ B3 p < 0,05

Tabela 9 Jednosekundowa objętość forsownego wydechu – FEV1 w poszczególnych badaniach (średnia, ± odchylenie standardowe)

	RAZEM
NORMA	2,54 ± 0,49
Badanie 1	2,20 ± 0,89
Badanie 2	2,70 ± 0,73
Badanie 3	2,91 ± 0,70
Porównania między normą i badaniami	N ÷ B1 p < 0,05 N ÷ B2 p > 0,05 N ÷ B3 p < 0,05 B1 ÷ B2 p < 0,05 B1 ÷ B3 p < 0,05 B2 ÷ B3 p < 0,05

sła średnio $2,54 \pm 0,49$ l, a średnie poszczególnych badań wyniosły odpowiednio $2,20 \pm 0,89$ w B1, $2,70 \pm 0,73$ w B2 i $2,91 \pm 0,70$ w B3. Średnia z B3 była wyższa od normy i różnica była istotna statystycznie $p < 0,05$ (tabela 9 i rys. 8).

Dyskusja

Badania Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) wykazują, że około 70% osób niepełnosprawnych wymaga specjalistyczne-

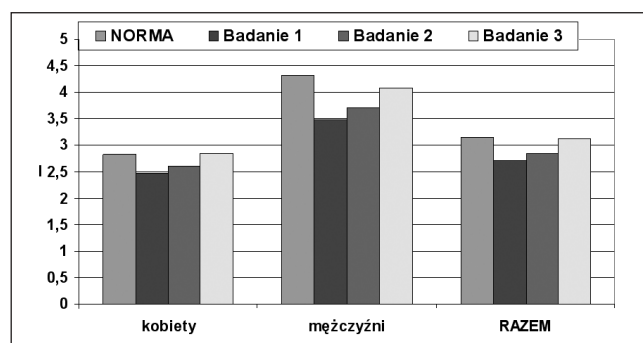
go postępowania rehabilitacyjnego, a pozostałe 30% może prowadzić samousprawnianie. Ponadto około 50% osób niepełnosprawnych wymaga rehabilitacji w warunkach uzdrowiskowych. Równocześnie uważa się, że 50. rok życia wyznacza moment wieku średniego, w którym korzyści z aktywności fizycznej mogą mieć niebagatelne znaczenie w zapobieganiu, minimalizowaniu i/lub odwracaniu wielu fizycznych, psychologicznych i społecznych zagrożeń [3, 4, 12]. Średnia wieku badanych

wyniosła $59,78 \pm 6,26$ lat, a u osób w tym wieku bardzo często kluczowe znaczenie ma utrzymanie lub podniesienie poziomu aktywności ruchowej, która będzie dla tych osób nie tylko atrakcyjna pod względem formy, ale również bezpieczna [13, 14]. Wydaje się, że trening na stołach rehabilitacyjno-rekondycyjnych może spełniać wymienione warunki.

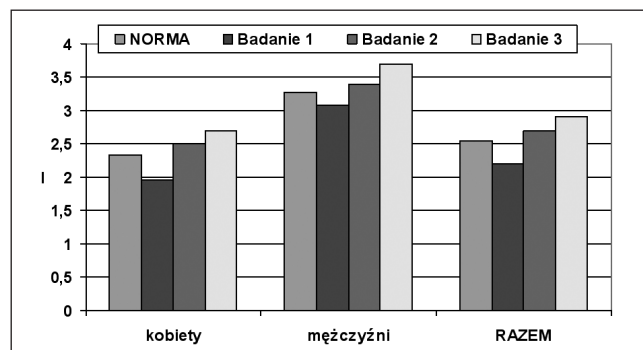
Bierno-czynny charakter ćwiczeń na stołach jest często wybierany przez pacjentów o miernym zaangażowaniu w aktywność fizyczną, a forma treningu stacyjnego (różnorodność pozycji, aktywność wielu grup mięśniowych) wzbudza zainteresowanie ze względu na swoją różnorodność. Jednocześnie określenie stanu tolerancji wysiłku może być bardzo pomocne w ocenie postępów rehabilitacji [10, 11, 15]. Analiza większości badanych parametrów wykazała korzystny wpływ na wydolność fizyczną i tolerancję wysiłkową, co wskazuje na trafność zastosowania tego typu treningu zdrowotnego. Ważna jest regularność ćwiczeń. Można stwierdzić, że fizjologiczne efekty treningu na stołach rehabilitacyjno-rekondycyjnych są zgodne z wymogami fizjologii wysiłku. Wydaje się, że istotne znaczenie w uzyskaniu pożądanych skutków terapeutycznych miały niewielka intensywność obciążeń przy długim czasie ich trwania.

Wnioski

1. Trening na stołach rehabilitacyjno-rekondycyjnych miał istotny korzystny wpływ na poprawę parametrów krążeniowo-oddechowych.
2. Aplikacja ćwiczeń fizycznych z wykorzystaniem stołów rehabilitacyjno-rekondycyjnych jest bezpieczna i może być stosowana jako jeden z elementów treningu zdrowotnego.



Rys. 7 Pojemność życiowa płuc VC



Rys. 8 Jednosekundowa objętość forsownego wydechu FEV1

3. Stoły rehabilitacyjno-rekondycyjne mogą być przydatne w promowaniu i zwiększaniu aktywności fizycznej. ■

Literatura

1. R.E. Thayer: *Activation states as assessed by verbal report and four psychophysiological variables*, Psychophysiology, vol. 7, 1970, s. 86-94.
2. A.C. King, W.J. Rejeski, D.M. Buchner: *Physical activity interventions targeting older adults: a critical review and recommendations*, Am. J. Prev. Med., vol. 15, 1998, s. 316-333.
3. W. Drygas, T. Kostka, A. Jegier: *Long term effects of different physical activity levels on coronary heart disease risk factors in middle-aged men*, Int. J. Sports Med., vol. 21, 2000, s. 235-241.
4. L. Lemura, S. von Duvillard, S. Mookerjee: *The effects of physical training on functional composity in adults aged 46 to 90: a meta – analysis*, J. Sports Med. Physical Fit., vol. 40, 2000, s.1-10.
5. J. Faff, P. Satora, K. Stasiak: *Changes in aerobic and anaerobic capacity of army recruits during their military training are related to the initial level of physical fitness of subjects*, Biol. Sport, vol. 19, 2002, s. 251-265.
6. N. Uth, H. Sorensen, K. Overgaard, P.K. Pedersen: *Estimation of VO_{2max} from the ratio between HR_{max} and HR_{rest} : the heart rate ratio method*, Eur. J. Appl. Physiol, vol. 91(1), 2004, s. 111-115.
7. J.J. Eng, A.S. Dawson, K.S. Cu: *Submaximal exercise in persons with stroke: test-retest reliability and concurrent validity with maximal oxygen consumption*. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, vol. 85, 2004, s. 113-118.
8. M.R. Carnethon, S.S. Gidding, R. Nehgme, S. Didney, D.R. Jacobs, K.L. Lin: *Cardiorespiratory fitness in young adulthood and the development of cardiovascular disease risk factors*, JAMA, vol. 290(23), 2003, s. 3092-3100.
9. J.L. Hankinson, R.O. Crapo, R.L. Jensen: *Spirometric reference values for the 6-s FVC maneuver*, Chest, vol. 124, 2003, s. 1805-1811.
10. H.J. Levine: *Rest heart rate and the life expectancy*, Journal of American College of Cardiology, vol. 4, 1997, s. 1104-1106.
11. J. Chrzczanowicz: *Fizjologiczne podstawy stosowania treningu fizycznego w usprawnianiu pacjentów ze schorzeniami układu krążenia*, Acta Clinica et Morphologica, vol. 3(3), 2000, s. 23-27.
12. X. Jouven, J.P. Empana, P.J. Schwartz, M. Desnos, D. Courbon, P. Ducimetiere: *Heart-rate profile during exercise as a predictor of sudden death*, N. Engl. J. Med., vol. 352, 2005, s. 1951-1958.
13. R. Ferravi, J. Ford, K. Fox, P.G. Step, M. Tendera: *The BEAUTIFUL study: randomized trial of ivabradine in patients with stable coronary artery disease and left ventricular systolic dysfunction – baseline characteristics of the study population*, Cardiology, Beautiful Study Group, vol. 110, 2008, s. 271-282.
14. A. Salvadori, P. Fanari, M. Fontana, L. Buontempi, A. Saezza, S. Baudo, G. Miserocchi, E. Longhini: *Oxygen uptake and cardiac performance in obese and normal subjects during exercise*, Respiration, vol. 66, 1999, s. 25-33.
15. S. Selig, M. Carey, D. Menzies: *Moderate-intensity resistance exercise training in patients with chronic heart failure improves strength, endurance, heart rate variability, and forearm blood flow*, J. Card. Fail., vol. 10, 2004, s. 21-30.

otrzymano / received: 01.04.2009 r.
zaakceptowano / accepted: 18.05.2009 r.