

Trening w wodzie u pacjentów z chorobami sercowo-naczyniowymi

Training in water in patients with cardiobascular disease

Numer DOI: 10.2478/v10109-011-0010-x

Anna Borgosz-Guźda, Monika Bartzyszyn-Guzik, Krystyna Rożek

Katedra Fizjoterapii w Medycynie Zachowawczej i Zabiegowej AWF we Wrocławiu
The Chair of Conservative and Operative Medicine, The University of Physical Education In Wrocław

Streszczenie:

Środowisko wodne stwarza ogromne możliwości wszechstronnego oddziaływania na funkcjonowanie organizmu człowieka oraz specjalne, bardzo korzystne, warunki do kinezyterapii. Regularne ćwiczenia fizyczne to jeden z podstawowych elementów rehabilitacji kardiologicznej; zwykle prowadzone są one w formie marszu na bieżni lub jazdy na ergometrze rowerowym. Ćwiczenia w wodzie najczęściej proponowane są pacjentom, którzy mają dolegliwości stawów utrudniające im ćwiczenie na lądzie. Niewiele jest prac oceniających możliwość zastosowania treningu w wodzie u pacjentów kardiologicznych, chociaż w ostatnich latach problem ten budzi coraz większe zainteresowanie na całym świecie. Dotychczasowe próby oceny skuteczności i bezpieczeństwa treningu w środowisku wodnym przeprowadzone były u pacjentów po przeżytym zawale serca i operacyjnym leczeniu choroby wieńcowej, pacjentów z chorobą wieńcową oraz z przewlekłą niewydolnością serca, a także u osób starszych. Odpowiedni dobór temperatury wody podczas ćwiczeń oraz poziomu zanurzenia pacjenta determinuje efekty prowadzonej terapii, niezbędne jest także monitorowanie parametrów hemodynamicznych u ćwiczących. Bardzo istotna jest jakość współpracy z pacjentem i jego subiektywne odczucia podczas zajęć.

Słowa kluczowe: rehabilitacja kardiologiczna, ćwiczenia w wodzie, środowisko wodne.

Abstract:

The water environment presents great opportunities for a comprehensive impact on functioning of the human body and special, very favourable conditions for kinesiotherapy. Regular exercises belong the key elements of rehabilitation, they are usually conducted in the form of walking on a treadmill or riding on an exercise bike. Exercises in water are usually offered to patients who have arthritis pain hindering them to exercise on land. There few studies evaluating the possibility of training in water for cardiac patients, although in recent years, this problem is arousing increasing interest throughout the world. Previous attempts to assess the efficiency and safety training in the water environment have been carried out in patients after myocardial infarction and surgical treatment of coronary artery disease in patients with coronary artery disease and chronic heart failure, and the in elderly. Choosing the water temperature accurately for exercising and the level of immersion of the patient determine the effects of the therapy. It is also necessary to monitor hemodynamic parameters in the class. The quality of collaboration with the patient and his subjective feelings during the course are vital.

Key words: cardiac rehabilitation, exercise in water, water environment.

Środowisko wodne stwarza ogromne możliwości wszechstronnego oddziaływania na funkcjonowanie organizmu człowieka oraz specjalne, bardzo korzystne, warunki do kinezyterapii. W wodzie pacjent odpoczywa i relaksuje się [1, 2]. Woda eliminuje ucisk masy ciała (pozorna utrata masy ciała), przez co powoduje zmniejszenie siły grawitacji działającej na organizm. Umożliwia to pracę dynamiczną wszystkich grup mięśniowych przy równoczesnej redukcji izometrycznego napięcia stabilizatorów postawy, a także poprawę warunków hemodynamicznych układu krążenia (lepsze zaopatrzenie mięśnia sercowego w tlen) [3]. Środowisko wodne dodatkowo opóźnia i łagodzi zjawisko zmęczenia mięśniowego, poprawia koordynację wzrokowo-czuciową, pobudza czucie głębokie, zwiększa ruchomość stawów i umożliwia angażowanie do ćwiczeń znacznych grup mięśniowych nie biorących udziału podczas ćwiczeń na lądzie. Przebywanie w wodzie wymusza ruch głównych mięśni od-

The water environment presents great opportunities for a comprehensive impact on functioning of the human body and special, very favourable conditions for kinesiotherapy. In water the patient can relax and rest [1, 2]. Water eliminates the pressure of body mass (seeming body mass loss) which results in reduction of the gravity affecting the body. It allows dynamic work of the all the muscle groups with simultaneous reduction of the isometric tension of the posture stabilizers as well as improvement of the hemodynamic conditions of the circulatory system (better oxygen supply for the heart muscle) [3]. The water environment additionally slows down and relieves muscular tiredness, improves visual-sensory coordination, stimulates deep sensation, increases mobility of the joints and enables engaging of greater muscle groups participating in exercises on land. Exercising in water enforces motion of the main respiratory muscles, therefore increasing the amplitude and mobility

dechowych, zwiększając dzięki temu amplitudę oraz zakres ruchomości klatki piersiowej. Oddziaływanie wody wzmacnia także naczynia krwionośne, jak również zakończenia włókien nerwowych skórnych [1, 2].

Ćwiczenia w wodzie zaleca się pacjentom po przebytych operacjach, z osteoporozą, dysfunkcjami układu kostno-stawowego, z wadami postawy [1]. Nieliczne doniesienia naukowe potwierdzają możliwość zastosowania zajęć w środowisku wodnym w fizjoterapii i profilaktyce u osób z niewydolnością nerek [4], cukrzycą [5], astmą oskrzelową [6]. Środowisko wodne stwarza optymalne warunki do fizjoterapii i prewencji także dla pacjentów starszych, którzy podobnie jak pacjenci kardiologiczni wymagają skrupulatnie dobranych warunków do ćwiczeń. Dolbow i wsp. przedstawili w swoich badaniach ocenę odpowiedzi układu krążenia podczas treningu na bieżni w środowisku wodnym z prędkością 3,2 km/h; 4,0 km/h i 4,8 km/h u pacjentów w starszym wieku. Testy przeprowadzili w grupie 20 osób (13 mężczyzn, 7 kobiet) w wodzie o temperaturze 33°C przy poziomie wody do wysokości pasa i na łądzie w temperaturze otoczenia 21°C. Badacze odnotowali znaczący wzrost VO_2 , HR, SBP i RPE (ocena postrzegania wysiłku) podczas chodzenia po bieżni w wodzie niż poza wodą. Jednocześnie zwiększanie prędkości na bieżni w każdym środowisku powodowało wzrost VO_2 , HR, RPE. Każdorazowy wzrost prędkości na bieżni powodował wzrost SBP tylko w środowisku wodnym, dlatego konieczne jest monitorowanie HR i ciśnienia tętniczego krwi dla bezpieczeństwa tego rodzaju osób w trakcie treningu [7].

Standardy rehabilitacji kardiologicznej wskazują także na możliwość stosowania ćwiczeń w wodzie w formie pływania u pacjentów z chorobami układu sercowo-naczyniowego w III etapie kompleksowej rehabilitacji kardiologicznej, jednak tylko u chorych z małym ryzykiem zdarzeń sercowych [8]. Zajęcia w wodzie zaleca się także pacjentom z chorobami sercowo-naczyniowymi i innymi chorobami współistniejącymi, jak np. schorzenia ortopedyczne [9].

Regularne ćwiczenia fizyczne to jeden z podstawowych elementów rehabilitacji kardiologicznej; zwykle prowadzone są one w formie treningu wytrzymałościowego na bieżni ruchowej lub na ergometrze rowerowym. Ćwiczenia w wodzie najczęściej proponowane są pacjentom, którzy mają dolegliwości stawów utrudniające im ćwiczenie na łądzie. Placówki, w których odbywają się programy rehabilitacji kardiologicznej, nie są zwykle wyposażone w baseny, dlatego ćwiczeniem w wodzie rzadko towarzyszy monitoring tętna i rytmu serca [10].

Niewiele jest prac oceniających możliwość zastosowania treningu w wodzie u pacjentów kardiologicznych, chociaż w ostatnich latach problem ten budzi coraz większe zainteresowanie na całym świecie. Badacze zastanawiają się nad możliwością zastosowania różnego rodzaju ćwiczeń w wodzie u pacjentów z chorobami serca oraz nad skutecznością i bezpieczeństwem tego rodzaju treningu. Obecnie wiadomo już, że u pacjentów z zaburzeniami czynności serca zanurzenie w wodzie do szyi może powodować tymczasowe zaburzenia hemodynamiczne, a niewyrównana niewydolność serca jest bezwzględny przeciwwskazaniem do ćwiczeń w wodzie. Dobre samopoczucie pacjenta podczas zajęć w środowisku wodnym nie daje gwarancji, że lewa komora toleruje zwiększające się obciążenie spowodowane zanurzeniem. Pacjenci po przebytych zawałach mięśnia sercowego i/lub z przewlekłą niewydolnością serca, którzy mogą spać w pozycji leżącej, mogą korzystać z ćwiczeń w basenie, jednak zanurzenie u tego rodzaju pacjentów nie może przekroczyć wysokości wyrostka mieczykowatego [11].

Zajęcia o umiarkowanej intensywności, stosowane jako element treningu kardiologiczno-naczyniowego, można włączyć do programu rehabilitacji u pacjentów z II klasą NYHA, po zawałach serca z załamkiem Q (nie wcześniej niż 6 tygodni po zawałach), z zapaleniem mięśnia sercowego

range of the thorax. Water also strengthens blood vessels as well as fibre endings of the dermal nerves [1, 2].

Exercising in water is also recommended after surgeries, in osteoporosis, in dysfunctions of the osteoarticular system and in postural defects [1]. The few available scientific studies confirm the possibility of using exercising in water in physiotherapy and prophylaxis in people with renal failure, diabetes, bronchial asthma [6]. The water environment creates optimal conditions for physiotherapy and prevention also for the elderly who, just like cardiac patients, require precisely chosen conditions for exercising. Dolbow et al. in their research presented the evaluation of the response of the circulatory system while training on a treadmill in water conditions at the speed of 3.2 km/h, 4 km/m and 4.8 km/h in the elderly patients. The test were carried out in a group of 20 patients (13 men and 7 women) in water in 30°C and on land in 21°C with the water at the waist level. The researchers observed a significant increase of VO_2 , HR, SBP and RPE (Rating of Perceived Exertion) while walking on the treadmill in water and on land. At the same time increasing of the speed in both environments caused a growth of VO_2 , HR and RPE. Every time the speed was increased, SBP increased as well, yet only in water, therefore it is essential to monitor HR and blood pressure during this kind of training [7].

The standards of cardiac rehabilitation indicate a possibility of using swimming in patients with diseases of the cardio-vascular system in the 3rd stage of the complex cardiac rehabilitation, however, only in the patients with a low risk of cardiac incidents [8]. Training in water is also recommended for patients with cardio-vascular disease and other co-existing conditions, such as orthopaedic conditions [9].

Regular physical exercising is one of the basic elements of cardiac rehabilitation. The exercises are usually carried out in the form of endurance training on a treadmill or on an exercise bike. Exercises in water are usually recommended for those patients who suffer from articular dysfunctions hindering exercising on land. The centres which offer cardiac rehabilitation programmes do not usually have swimming pools, thus monitoring of HR and pulse during the training is not always possible [10].

There are not many studies evaluating the possibility of using water training in cardiac patients, however, in the recent years that problem has been arousing interest all over the world. Researchers consider using various exercises in water in patients with heart diseases and evaluating the efficiency as well as safety of such training. At present it is well known that in patients with dysfunctions of the heart action immersion may cause temporary hemodynamic disorders and untreated heart failure is an absolute contraindication for exercising in water. Well-being of the patients while exercising in water does not guarantee that the left ventricle will tolerate the increasing burden caused by immersion. The patients after myocardial infarction and/or with chronic heart failure who can sleep in lying position can participate in the swimming-pool exercises, however, they cannot immerse themselves above the xiphoid process [11].

Exercises of moderate intensity used as an element of cardiovascular training may be included in the rehabilitation programme for patients with class II NYHA, after myocardial infarction with Q wave (no earlier than six weeks after the incident), with myocardial inflammation (no earlier than six months after) and with cardiomyopathy. As for the patients with class III NYHA the decision to introduce water exercises should be taken considering each case individually [11].

So far the attempts to evaluate the efficiency and safety of exercising in water have been made in patients after myocardial infarction and surgically treated coronary heart disease, in patients with coronary heart disease and with chronic heart failure as well as in the elderly. The training

(nie wcześniej niż po 6 miesiącach) i z kardiomiopatią. Wątpliwości dotyczą pacjentów z III klasą NYHA, u których decyzję co do podjęcia terapii w wodzie należy podejmować w każdym przypadku indywidualnie [11].

Dotychczasowe próby oceny skuteczności i bezpieczeństwa treningu w środowisku wodnym przeprowadzone były u pacjentów po przebytych zawałach serca i operacyjnym leczeniu choroby wieńcowej, u pacjentów z chorobą wieńcową oraz z przewlekłą niewydolnością serca, a także u osób starszych. Treningi były prowadzone w formie zajęć na bieżni ruchomej lub na rowerze w wodzie. W środowisku wodnym prowadzono różnego rodzaju ćwiczenia: ogólnokondycyjne, poprawiające zakres ruchów w poszczególnych stawach, w odciążeniu i z oporem, a także elementy pływania oraz marsz, jogging, marsz i jogging połączone z ruchami ramion, elementy gier w siatkówkę i koszykówkę. Intensywność prowadzonych zajęć była na poziomie 40-70% rezerwy tętna lub 50-85% tętna maksymalnego. W trakcie treningów stosowano Sport-testery w celu monitorowania intensywności zajęć, dokonywano także pomiarów ciśnienia tętniczego krwi na początku i na końcu treningu. Zajęcia w wodzie trwały od 30 do 60 min, prowadzone były 2 lub 3 razy w tygodniu od 8 tygodni do 4 miesięcy. W trakcie prowadzonych treningów stosowano także muzykę w celu ułatwienia utrzymania prawidłowego rytmu ćwiczeń [12-16]. Zajęcia odbywały się w środowisku wodnym o temperaturze 28-30°C [12-14]. W przypadku pacjentów z przewlekłą niewydolnością serca były prowadzone w basenie z temperaturą wody 33-34°C [15, 16].

Dobroszkiewicz-Wasilewska i wsp. porównywali krótkoterminowe efekty treningu interwałowego na cykloergometrze oraz treningu w wodzie u pacjentów po przebytych zawałach serca i operacyjnym leczeniu choroby wieńcowej. Badaniami objęli 42 pacjentów (22 po przebytych zawałach serca i 20 po operacyjnym leczeniu choroby wieńcowej), którzy w pierwszym etapie ukończyli cykl 16 treningów na ergometrze rowerowym, a następnie zostali losowo przydzieleni do 4 grup. Grupę A i B stanowili pacjenci po zawałach, grupę C i D pacjenci po operacyjnym wszczepieniu pomostów aortalno-wieńcowych, z tym że w drugim etapie pacjenci z grupy A i C odbyli cykl 16 treningów w wodzie, a pacjenci z grupy B i D cykl 16 treningów na ergometrze. Obydwa treningi odbywały się 2 razy w tygodniu. Zajęcia w wodzie (29-30°C) prowadzono w grupach, przy muzyce, trwały one 30 min. Zastosowano ćwiczenia ogólnokondycyjne, poprawiające zakres ruchów w poszczególnych stawach, ćwiczenia wspomagane prowadzone w odciążeniu i z oporem, a także elementy pływania. Wszyscy pacjenci uczestniczący w badaniach ukończyli treningi bez powikłań. We wszystkich grupach odnotowano istotny statystycznie przyrost dystansu w teście wysiłkowym oraz maksymalnego zużycia tlenu, a efekty dwóch cykli rehabilitacji kardiologicznej zastosowane u pacjentów po zawałach i po pomostowaniu aortalno-wieńcowym były porównywalne [12].

Volaklis i wsp. porównywali z kolei efekty łączonego treningu aerobowego i oporowego prowadzonego w wodzie i na lądzie u pacjentów z chorobą wieńcową. Do badania włączyli 34 pacjentów z chorobą wieńcową (z niskim ryzykiem), których podzielili na grupę ćwiczącą w wodzie, grupę ćwiczącą na lądzie i grupę kontrolną. Oba treningi trwały 4 miesiące, zajęcia odbywały się 2 razy w tygodniu (2 sesje poświęcone były ćwiczeniom tlenowym, a 2 ćwiczeniom siłowym). Zajęcia w wodzie obejmowały: marsz w wodzie, jogging w wodzie, marsz i jogging połączone z ruchami ramion, jazdę na rowerze w wodzie, elementy gier w siatkówkę i koszykówkę oraz ćwiczenia z oporem. Temperatura wody wynosiła 28-30°C. Przeprowadzone badanie wykazało, że zarówno trening w wodzie, jak i na lądzie, u pacjentów z chorobą wieńcową przyniósł efekty w zakresie wydłużenia czasu testu wysiłkowego, zwiększenia siły mię-

was carried out on the treadmill and an exercise bike in water. All kinds of exercises have been carried out in water: generally conditioning exercises, exercising improving the mobility range in particular joints, with and without resistance, elements of swimming as well as marching, jogging, marching and jogging combined with arm exercises and elements of volleyball and basketball. The intensity of the exercises was at the level of 40-70% of the pulse reserve and 50-85% of the maximal pulse. During the training Sport-testers were used in order to monitor the intensity of exercises and the arterial blood pressure at the beginning and the end of the training. The exercises in water lasted from 30 to 60 minutes, were carried out two – three times a week for the time from eight weeks to four months. During the training music was also used to help the patients maintain the correct rhythm [12-16]. The temperature of water was 28-30°C [12-14]. In the case of the patients with chronic heart failure the exercises were carried out in a swimming-pools with water temperature of 33-34°C [15, 16].

Dobroszkiewicz-Wasilewska et al. compared short-term effects of the interval training on an exercise bike in water in patients after myocardial infarction and surgical treatment of coronary heart disease. The research was carried out in a group of 42 patients (22 after myocardial infarction and 20 after the surgical treatment of coronary heart disease) who in the first stage finished 16 cycles of training on the exercise bike and then were randomly divided into four groups. Group A and B consisted of patients after myocardial infarction and Group C and D included patients after coronary artery bypass grafting. In the second stage group A and C carried out 16 cycles of training in water and group B and D 16 cycles of exercise bike training. All groups exercised twice a week. The exercises in water (29-30°C) were accompanied by music and lasted 30 minutes. The used exercises included: generally conditioning exercises, exercising improving the mobility range in particular joints, with and without resistance, elements of swimming. All the patients finished their training with no complications. In all groups there was a statistically significant increase of the distance in the endurance test and the maximal oxygen intake test and the effects of the two cycles of cardiac rehabilitation used in patients after myocardial infarction and coronary artery bypass grafting were comparable [12].

Volaklis et al. compared the effects of the aerobic exercises combined with resistance training in water and on land in patients with coronary heart disease. The examination group consisted of 34 patients with coronary heart disease (low risk) who were divided into three groups – group 1 exercising in water, group 2 on land and a control group. Both kinds of training lasted four months and were carried out twice a week (two sessions of aerobic training and two sessions of endurance training). The sessions included: marching in water, jogging in water, marching and jogging combined with arm exercises, riding the exercise bike in water, elements of volleyball and basketball and resistance exercises. The temperature of water was 28-30°C. The carried out research revealed that both training in water and on land in patients with coronary heart disease brought about a significant increase of the distance in the endurance test, muscular strength, and a decrease of body mass and skin folds. The beneficial changes were also observed in the lipid profile (triglycerides and total cholesterol). However, just like in the research of Dobroszkiewicz-Wasilewska et al. there were no differences in the effects obtained by the group exercising in water and the group exercising on land [13].

Tokmakidis et al. carried out a similar study aiming at evaluating physiological adaptations for combining aerobic

niowej, zmniejszenia masy ciała i fałdów skórno-tłuszczowych. Korzystne zmiany odnotowano także w zakresie profilu lipidowego (trójglicerydy i cholesterol całkowity). Jednak, tak jak w przypadku badań Dobroszkiewicz-Wasilewskiej i wsp. nie było różnic w efektach uzyskanych przez grupę ćwiczącą w wodzie i na lądzie [13].

Tokmakidis i wsp. prowadzili podobne badania, mające na celu ocenę adaptacji fizjologicznej do łączonego treningu aerobowego i oporowego przeprowadzanego w środowisku wodnym u pacjentów z chorobą wieńcową. Dodatkowo oceniali, czy zaprzestanie i ponowne wznowienie treningów przyczyni się do powstania korzystnych lub negatywnych zmian. W badaniach tych uczestniczyło 21 mężczyzn z chorobą wieńcową; pacjentów tych podzielono na dwie grupy: grupę ćwiczącą w wodzie i grupę kontrolną, która nie uczestniczyła w żadnym treningu. Badania składały się z trzech cztero-miesięcznych cykli: treningu, zaprzestania treningu i wznowienia treningu. Trening w wodzie odbywał się 4 razy w tygodniu, 2 sesje poświęcone były ćwiczeniom tlenowym, a 2 ćwiczeniom siłowym, temperatura wody wynosiła 28-30°C. Zajęcia w wodzie polegały na prowadzeniu różnego rodzaju ćwiczeń ze sprzętem i jeździe na rowerze w wodzie. Po treningu odnotowano wydłużenie czasu trwania testu wysiłkowego, zwiększenie szczytowego zużycia tlenu, wydłużenie dystansu w 6-MWT przeprowadzonego w wodzie, wzrosła także siła mięśniowa oraz zmniejszyło się BMI i masa ciała. W czasie zaprzestania treningu odnotowano regresję pozytywnych efektów treningu, dodatkowo ujemną korelację między masą ciała i czasem spacerów podczas zaprzestania treningu w grupie ćwiczącej. Wznowienie treningu związane było z wydłużeniem czasu trwania testu wysiłkowego, zwiększeniem szczytowego zużycia tlenu, wydłużeniem dystansu w 6-MWT przeprowadzonym w wodzie, zwiększeniem siły mięśniowej, a także zmniejszeniem masy ciała i fałdów skórno-tłuszczowych [14].

W ostatnich latach pojawiły się także prace dotyczące wykorzystania ćwiczeń w wodzie u pacjentów z przewlekłą niewydolnością serca. Podejmowane są próby prowadzenia przez nich treningów w wodzie w temperaturze 33-34°C.

Oceny możliwości stosowania treningu w wodzie u starszych pacjentów z przewlekłą niewydolnością serca dokonali Cider i wsp. Badacze włączyli do badania 25 pacjentów (8 kobiet) ze stabilną niewydolnością serca, których podzielili na dwie grupy: kontrolną oraz poddaną 8-tygodniowemu treningowi w wodzie. Zajęcia odbywały się 3 razy w tygodniu i polegały na różnego rodzaju ćwiczeniach wykonywanych w wodzie. Ćwiczenia w ciepłej wodzie były dobrze tolerowane, a po treningu odnotowano poprawę wydolności (zwiększenie obciążenia, szczytowego zużycia tlenu, dystansu w 6-MWT), a także poprawę wytrzymałości mięśniowej [15]. Sveälv i wsp. zbadali za pomocą echokardiografii wpływ zanurzenia w ciepłej wodzie i 8-tygodniowej fizjoterapii w środowisku wodnym na pracę serca. Dodatkowo oceniali możliwość wpływu tych zajęć na mózgowy peptyd natriuretyczny (BNP). Badaniem objęli 18 pacjentów (w tym 5 kobiet) z przewlekłą niewydolnością serca. Program badań składał się z trzykrotnej oceny wyników po poszczególnych etapach, z których pierwszy obejmował zanurzenie w ciepłej wodzie. Kolejnej oceny dokonywali po 8 tygodniach bez ćwiczeń (okres kontroli). Trzeci pomiar wykonali po 8 tygodniach ćwiczeń w wodzie, które odbywały się 2 razy w tygodniu. Oceny echokardiologicznej dokonywano zarówno na lądzie, jak i w ciepłej wodzie. Wyniki tych badań wykazały zmniejszenie się częstości skurczów serca i ciśnienia rozkurczowego, wzrost pojemności minutowej, objętości wyrzutowej i frakcji wyrzutowej lewej komory pod wpływem zanurzenia w ciepłej wodzie. Efekty zanurzenia w ciepłej wodzie podczas wszystkich trzech sesji były podobne. Nie wykazano istotnych statystycznie różnic w poziomie BNP podczas badań [16].

and resistance training in water in patients with coronary heart disease. Additionally the evaluated whether stopping and then commencing the training again would contribute to positive or negative changes. The examination group consisted of 21 men with coronary heart disease divided into two groups: the group exercising in water and the control group not participating in any form of training. The research consisted of three four-months-long cycles: training, no training and commencing the training. The training in water was carried out four times a week, two sessions for aerobic exercises and two for effort training, the temperature of water was 28-30°C. The sessions in water consisted in various exercises with equipment and riding the exercise bike. After the training the results of the effort test increased as well as the peak oxygen intake, the distance of 6-MWT carried out in water increased, too and so did muscular strength and BMI and body mass decreased. In the period with no training the positive effects regressed and additionally a negative correlation between body mass and duration of walks was observed in the exercising group. Commencing of the training resulted in increasing of the effort test results, peak oxygen intake, 6-MWT distance, muscle strength and decreasing of body mass and skin folds [14].

There are also some studies concerning using exercises in water in patients with chronic heart failure. There have been attempts at carrying out training in water (33-34°C) in that group of patients.

Cider et al. evaluated the possibility of using training in water in elderly patients with chronic heart failure. The researchers examined 25 patients (8 women) with stable heart failure who were divided into two groups: control and participating in the eight-week-long water training. The sessions were carried out three times a week and included various exercises. Exercising in warm water was well tolerated and after the training an improvement was observed in efficiency (greater load, peak oxygen intake, 6-MWT distance) and muscular endurance [15]. Sveälv et al. examined the influence of immersion in warm water and eight-week-long physiotherapy in water on the heart by means of echocardiography. Additionally they evaluated the possibility of the influence of that kind of activities on the brain natriuretic peptide (BNP). The research group consisted of 18 patients (five women) with chronic heart failure. The programme covered evaluation of the patients after three different stages and the first one was immersion in warm water, the next one was carried out eight weeks later (no exercises and no control) and the third evaluation took place after eight weeks of exercising in water twice a week. The echocardiography was carried out both in water and on land. The results revealed a decrease of heart rate and diastolic heart pressure, increase of cardiac output, stroke volume and stroke fraction of the left ventricle under the influence of immersing in warm water. The effects during all three visits were similar. The research revealed no statistically significant differences in BNP [16].

The interest in carrying out exercises in warm water in those patients was related with the studies suggesting improvement of hemodynamics in patients with heart failure as a result of immersion in warm water [17, 18].

While evaluating the efficiency of the water training in cardiac patients one cannot forget about subjective feelings of the patients during rehabilitation. The Borg scale is a useful tool allowing one to establish the submaximal load level during exercises. Additionally it teaches patients self-control and self-regulation [19].

On the basis of the aforementioned research it may be concluded that exercising in water can be seen as a safe, well-tolerated and attractive for the patients form of rehabilitation. Such exercises may also be an alternative form of

Zainteresowanie prowadzeniem ćwiczeń w letniej wodzie u tego typu pacjentów związane było z badaniami sugerującymi poprawę hemodynamiki u pacjentów z niewydolnością serca na skutek zanurzenia w ciepłej wodzie [17, 18].

Oceniając skuteczność treningu w wodzie wśród pacjentów kardiologicznych nie można pominąć subiektywnych odczuć pacjentów w trakcie rehabilitacji. Skala Borga jest jednym z przydatnych narzędzi pozwalających ustalić submaksymalny poziom obciążenia w trakcie ćwiczeń. Dodatkowo uczy pacjentów samokontroli i samoregulacji [19].

Na podstawie powyższych badań można stwierdzić, że ćwiczenia w wodzie stanowią bezpieczną, dobrze tolerowaną i atrakcyjną dla pacjentów postać zajęć. Mogą także stanowić alternatywną formę treningu w rehabilitacji kardiologicznej u chorych z chorobą wieńcową (z niskim ryzykiem), po zawale serca i po operacyjnym leczeniu choroby wieńcowej, osób z niewydolnością serca i u osób starszych. Są jednak potrzebne dalsze badania w celu określenia fizjologicznych zmian przystosowawczych po ćwiczeniach w wodzie w przypadku innych pacjentów z chorobami serca [12-16].

Obecnie prowadzi się coraz więcej badań dotyczących rehabilitacji kardiologicznej i treningu w wodzie, jednak bez odpowiedzi pozostają pytania: kiedy rozpoczynać zajęcia oraz czy długoterminowy trening nie prowadzi do pogorszenia wydolności serca w przypadkach ciężkich chorób układu krążenia [11].

training in cardiac rehabilitation in patients with coronary heart disease (with low risk), after myocardial infarction and after surgically treated coronary disease, in patients with heart failure and in the elderly. Further research is, however, needed in order to establish physiological adaptation changes to exercising in water in other patients with heart diseases [12-16].

At present there are more and more studies on cardiac rehabilitation and training in water, however, there are still no answers for the following questions: when can such training begin and whether long-term training leads to deterioration of the heart efficiency in severe cases of circulatory system diseases [11].

Piśmiennictwo References

- [1] Różański P., Dorosz A. *Zdrowotny wpływ środowiska wodnego na organizm osoby rehabilitowanej*. Rocznik Naukowy, 2002, 9, 213-220.
- [2] Brody L., Geigle P. *Aquatic Exercise for Rehabilitation and Training*. Human Kinetics, 2009.
- [3] Janiszewski M., Pieszyński I. *Formy aktywności ruchowej u pacjentów z chorobami serca*. Medycyna Sportowa, 2004, 20, 3, 162-168.
- [4] Pechter U., Ots M., Mesikepp S. i wsp. *Beneficial effect of water-based exercise in patients with chronic kidney disease*. International Journal of Rehabilitation Research 2003, 26, 153-156.
- [5] Weisgerber M. C., Guill M., Weisgerber J. M., Butler H. *Benefits of swimming in asthma: effect of a session of swimming lesson on symptoms and PFTs with review of the literature*. Journal of Astma, 2003, 40, 453-464.
- [6] Ivy J. L., Zderic T. W., Fogt D. L. *Prevention and of non-insulin-dependent diabetes mellitus*. Exercise and Sport Sciences Reviews. 1999, 27, 1-35.
- [7] Dolbow D. R., Farley R. S. et al. *Oxygen Consumption, Heart Rate, Rating of Perceived Exertion, end Systolic Blood Pressure With Water Treadmill Walking*. Journal of Aging and Physical Activity, 2008, 16, 14-23.
- [8] *Kompleksowa rehabilitacja kardiologiczna*. Folia Cardiologica, 2004, 11, supl. A, A1-A3.
- [9] Thompson P. *Exercise Prescription and Proscription for Patients With Coronary Artery*. Circulation, 2005, 112, 2354-2363.
- [10] Alpert J. *A Water-Based Exercise Program for Patients with Coronary Artery Disease*. Editorial Comment. Cardiology, 2008, 111, 254-256.
- [11] Mayer K., Leblane M.C. *Aquatic therapies in patients with compromised left ventricular function and heart failure*. Clinical and Investigative Medicine, 2008, 90-97.
- [12] Dobroszkiewicz-Wasilewska B., Baranowski R. i wsp. *Porównanie efektów treningu interwałowego i treningu w wodzie u pacjentów po zawale serca i po operacyjnym leczeniu choroby wieńcowej – wyniki wstępne*. Folia Cardiologica, 2004, 11, 11, 831-837.
- [13] Volaklis K., Spassis A. et al. *Land versus water exercise in patients with coronary artery disease: effects on body composition, blood lipids, and physical fitness*. American Heart Journal, 2007, 154, 3, 561-566.
- [14] Tokmakidis S., Spassis A., et al. *Training, Detraining and Retraining Effects after a Water-Based Exercise Program in Patients with Coronary Artery Disease*. Cardiology, 2008, 111, 257-264.
- [15] Cider A., Schaufelberger M. et al. *Hydrotherapy – a new approach to improve function in the older patient with chronic heart failure*. The European Journal of Heart Failure, 2003, 5, 527-535.
- [16] Sveälv B. G., Cider A. et al. *Benefit of warm water immersion on biventricular function in patients with chronic heart failure*. Cardiovascular Ultrasound, 2009, 7, 33.
- [17] Tei C., Horikiri Y. et al. *Acute hemodynamic improvement by thermal vasodilation in congestive heart failure*. Circulation, 1995, 91, 2582-2590.
- [18] Cider A., Sveälv B. G. et al. *Immersion in warm water induces improvement in cardiac function in patients with chronic heart failure*. European Journal of Heart Failure, 2006, 8, 308-313.
- [19] Carvalho V. O., Bocchi E. A., Guimarães G. V. *The Borg Scale as an Important Tool of Self-Monitoring and Self-Regulation of Exercise Prescription in Heart Failure Patients During Hydrotherapy A Randomized Blinded Controlled Trial*. Circulation Journal, 2009, 73, 1871-1876.

Adres do korespondencji: Address for correspondence:

Anna Borgosz-Guźda
Katedra Fizjoterapii w Medycynie Zachowawczej
i Zabiegowej AWF Wrocław
al. Paderewskiego 35
51-612 Wrocław

Wpłynęło/Submitted: II 2011
Zatwierdzono/Accepted: VI 2011