

Zastosowanie treningu biegowego w głębokiej wodzie w fizjoterapii – możliwości i ograniczenia

The use of deep water running in physiotherapy

Wojciech Cieśla^{1(A,B,E,F)}, Krzysztof Gieremek^{2(A,E)}, Jarosław Drabik^{1(B,F)}, Tomasz Cieśla^{3(B,E)}

¹GWSH Katowice Instytut Nauk Medycznych, Katedra Fizjoterapii, Polska

²AWF w Katowicach Wydział Fizjoterapii Zakład Fizykoterapii i Odnowy Biologicznej, Polska

³AWF w Katowicach, Wydział Fizjoterapii Katedra Fizjoterapii Układu Nerwowego i Narządu Ruchu, Polska

Streszczenie

Bieganie w głębokiej wodzie - Deep Water Running (DWR) jest od lat 80-tych ubiegłego stulecia w wielu krajach Europy zachodniej i Ameryki Płn. dość powszechnie stosowanym sposobem przeciwdziałania zmniejszeniu wydolności organizmu. Ten rodzaj treningu był i jest szczególnie chętnie stosowany u sportowców, którzy doznali obrażeń ciała wykluczających ich czasowo z normalnych treningów wymagających obciążania aparatu kostno-stawowego. Wieloletnie doświadczenia lekarzy, fizjoterapeutów pokazują, że umiejętnie zastosowany trening biegowy w wodzie, posiada szereg zalet, które mogą być wykorzystane również u osób borykających się takimi problemami zdrowotnymi, jak np.: choroba zwyrodnieniowa stawów, otyłość czy zaburzenia koordynacji ruchów. DWR stosowany jest w kilku ośrodkach leczniczych i rehabilitacyjnych w naszym kraju, lecz liczba ich jest niewielka. Z uwagi na zalety prozdrowotne tego rodzaju treningu zasługuje on na przybliżenie jego zalet i wad oraz na krótką charakterystykę głównych założeń metodycznych.

Słowa kluczowe:

terapia w wodzie, bieg w głębokiej wodzie, fizjoterapia

Summary

Deep Water Running, as a common way to counteract the decreasing cardio-pulmonary efficiency of body, has been known in many West European and North American countries since 1980s. This type of training was and still is willingly used by sportsman who due to injuries were temporarily excluded from normal trainings with a load of bone-joint apparatus.

Long-standing experiences of doctors and physiotherapists show that the skillfully applied Deep Water Running's training has a lot of advantages, which can be also used by people suffering from such health problems as joints' degeneration, obesity or physical coordination disorder. Only in a few health and rehabilitation centers in Poland the Deep Water Running is implemented. Due to health benefits of this type of training, it deserves an outline of its advantages and disadvantages as well as a brief description of the main methodological assumptions.

Key words:

Bieganie w głębokiej wodzie

Zajęcia ruchowe w wodzie wśród których wymienić należy pływanie, aqua fitness, coraz popularniejszy aqua cycling, czy też tradycyjną gimnastykę leczniczą, zostały w ostatnich latach wzbogacone o metody terapeutyczne, wśród których coraz większą popularnością cieszą się: metoda Halliwick oraz metoda Watsu [1]. Co warto podkreślić, metody te w nowatorskim zakresie wprowadzają działania terapeutyczne, nakierowane na osiągnięcie ściśle określonych umiejętności ruchowych, prospołecznych, a także szeroko rozumianych korzyści zdrowotnych [2, 3, 4]. Jednym z ciekawszych rodzajów treningu, jak do tej pory stosunkowo mało znanego w naszym kraju, a mającego spore zastoso-

wanie w fizjoterapii jest bieganie w głębokiej wodzie (Deep Water Running - DWR). Ten rodzaj aktywności ma pokrewne nazwy takie jak: Aqua-jogging, aqua-running, które są dość powszechnie stosowane w krajach Europy Zachodniej i Ameryki Płn.

Pomysłodawcą tej formy treningu był amerykański trener lekkoatletyczny - Glenn McWaters. Po odniesionej kontuzji nogi w celu odzyskania zdrowia i pełnej sprawności fizycznej opracował innowacyjny program fizjoterapeutyczny [5]. W USA program ten znalazł dość szybko uznanie zarówno w kręgach lekarzy i fizjoterapeutów, jak również w środowiskach sportowych zwłaszcza lekkoatletycznych, stając się dobrym sposobem na podtrzymanie parametrów wydolno-

Tab. 1. Skala Brennana do oceny odczuwalnego wysiłku biegowego w wodzie

poziom wykonywanego wysiłku	1	2	3	4	5
stopień odczuwanego wysiłku	bardzo mały	mały	nieco większy	duży	bardzo duży
tempo (cykle/min)	60	60-70	70-80	80-90	90 <
odpowiednik na ziemi	szybki chód	lekki jogging	szybki jogging	bieg tempowy	szybki bieg - sprint

Według: S. B. Brotzman, K. E. Wilk. *Clinical Orthopaedic Rehabilitation*, Published by Mosby, 2003.

Tab. 2. Określenie tempa biegu w głębokiej wodzie wg Brennana

RPW ¹	tempo w wodzie	(cpm) ²	odpowiednik tempa na lądzie	(min/km)
1.	bardzo małe	50	wolny chód	>10 min/km
2.	małe	50-60	chód ze średnią prędkością	7-10 min/km
3.	nieco większe	60-75	szybki chód/jogging	<7 min/km
4.	duże	75-80	bieg	<2,5-5 min/km

Według: S. B. Brotzman, K. E. Wilk. *Clinical Orthopaedic Rehabilitation*, Published by Mosby, 2003.

¹ RPW - skala odczuwalnego wysiłku

² cpm - liczba cykli na minutę; podwojona liczba ruchów prawego kolana w przód i w górę, pomiarów dokonuje się w ciągu ostatnich 30 s. każdego etapu

ściowych, sprawności funkcjonalnej oraz utrzymanie odpowiedniej masy ciała w przypadku koniecznej absencji startowo - treningowej spowodowanej urazem.

Na DWR składa się symulacja biegu w głębokiej wodzie z użyciem przyborów wypornościowych (kamizelki lub pasa), które utrzymują głowę nad powierzchnią wody, jednocześnie osoba ćwicząca nie ma kontaktu z dnem basenu (Ryc.1). Stwarza to warunki do odwzorowania pracy kończyn dolnych, górnych i tułowia, jaką wykonujemy w trakcie biegu po podłożu, jednak bez znacznego osiowego obciążania stawów obwodowych i stawów kręgosłupa (Ryc 2). DWR najczęściej stosowany jest w formie treningu aerobowego, a więc wymaga umiejętnego określenia intensywności wysiłku. Powszechnie stosuje się trzy sposoby oceny obciążeń układu krążeniowo - oddechowego: częstość pracy serca HR, stopień odczuwalnego wysiłku (RPE) oraz pomiar tempa biegu wg skali Brennana [6,7]. W środowisku wodnym na częstość pracy serca może wpłynąć temperatura wody, jej ciśnienie hydrostatyczne, wypór hydrostatyczny. W porównaniu z częstością pracy serca w środowisku lądowym, tętno w wodzie ma tendencję do zwalniania, a więc posługując się znanymi i stosowanymi metodami oceny intensywności na podstawie HR, w przypadku ćwiczeń w wodzie od minimalnej lub maksymalnej granicy treningowej pracy serca trzeba odjąć odpowiednio 13 i 17 uderzeń na minutę (bpm).

Również głębokość zanurzenia ciała wpływa na obniżenie w trakcie wykonywanej pracy niektórych wskaźników krążeniowo - oddechowych [7]. Badania młodych sportowców biegających w wodzie z tą samą intensywnością, przy róż-

nym stopniu zanurzenia ciała, wykazały największe obniżenie HR i pojemności wyrzutowej serca (SV) w przypadkach zanurzenia po szyję. Podobne badania przeprowadzono na osobach starszych i o różnej płci potwierdzając zależność wpływu zanurzenia ciała w trakcie wysiłku na hemodynamiczne parametry pracy serca [8].

Do oceny stopnia odczuwalnego wysiłku wykorzystuje się również metody subiektywne np.: popularną 15-stopniową skalę Borga, czy wspomnianą 5-punktową skalę Brennana, przeznaczoną głównie do opisu biegów. W głębokiej wodzie [6,7] (tabela nr 1). Brennan proponuje, aby intensywność wysiłku ustalać również za pomocą pomiaru tempa (tabela nr 2). Sposób wyznaczania tempa biegu w wodzie jest dość prosty i polega na tym, że biegący liczy ilości ruchów np. prawego kolana w górę w czasie 30 s. Podwojenie uzyskanego wyniku pozwala wyznaczyć liczbę tzw. cykli na minutę (cpm). Metoda ta jest metodycznie zbliżona do wyznaczania tak zwanej „kadencji” czyli liczby kroków na minutę, stosowanej chętnie przez biegaczy długodystansowych [9].

DWR wpływa na utrzymanie lub podnoszenie ważnego wskaźnika wydolności fizycznej jakim jest VO₂max. Zwykle 4-6 tygodniowa absencja treningowa spowodowana jakimkolwiek obrażeniem ciała powoduje obniżenie tego parametru o około 15% [7]. W przypadku braku możliwości normalnego obciążania kończyny dolnej (chód, bieg) spowodowanego doleczeniem zaistniałego urazu, przy braku innych przeciwwskazań zdrowotnych, trening biegowy w wodzie jest doskonałą alternatywą, umożliwiającą utrzymanie na odpowiednim poziomie parametrów wydolności-



Ryc.1. Bieg w głębokiej wodzie z wykorzystaniem pasa wypornościowego



Ryc. 2. W trakcie treningu nie dochodzi do kontaktu stóp z podłożem - brak typowego dla biegu po lądzie obciążenia osiowego kończyn dolnych i kręgosłupa

wych. Jest to jeden z ważniejszych powodów sporego zainteresowania tego rodzaju treningiem przez sportowców.

Oprócz wymienionych korzyści krążeniowo-oddechowych wynikających ze stosowania DWR, przeprowadza się badania mające na celu ocenę parametrów fizjologicznych i biomechanicznych mięśni kończyn dolnych, górnych i tułowia zaangażowanych w trakcie DWR. Kaneda z zespołem, oceniali różnice w elektromiograficznej aktywności mięśni kończyn dolnych występujące podczas biegu w głębokiej wodzie, biegu w wodzie dotykając dna basenu i biegu w warunkach typowych [10]. Oceniano również zakresy ruchomości stawów obwodowych kończyn dolnych w trakcie trzech w/w prób. Porównując z pozostałymi próbami w trakcie biegu w głębokiej wodzie zaobserwowano większe zmiany długości mięśni soleus i gastrocnemius oraz mięśni biceps femoris, quadriceps femoris, semitendinosus i semimembranosus. Efektywniejsze zmiany długości tych mięśni dotyczyły szczególnie początkowej fazy przenoszenia kończyny. Zginacze i prostowniki działające na staw biodrowy i kolanowy w porównaniu z próbami, w których kończyna miała kontakt z podłożem skracaly się efektywniej niezależnie od tempa biegu [11].

Prowadzono również badania oceniające zakres zmian długości wybranych mięśni tułowia w trakcie DWR. Obliczono parametry kinematyczne takie jak: zakres ruchomości stawu

biodrowego, kąt pochylenia miednicy i tułowia w odniesieniu do płaszczyzny poprzecznej i strzałkowej. Procentowe wielkości skracania się badanych mięśni (erector spinae, rectus abdominis, obliquus internus abdominis, obliquus externus abdominis – pomiary obustronne) były większe w trakcie DWR w porównaniu z biegiem po suchej nawierzchni. W trakcie biegu w głębokiej wodzie zaobserwowano również większy kąt pochylenia tułowia do przodu oraz większy kąt przodopochylenia miednicy. Poziom aktywności mięśni tułowia w trakcie biegu w wodzie jest wynikiem pracy w większym, czynnym zakresie ruchomości w stawie biodrowym, a zwiększona aktywność mięśni tułowia związana jest z koniecznością utrzymywania odpowiedniej pozycji w mniej stabilnych warunkach (wpływy hydrodynamiczne środowiska wodnego). W trakcie biegu w głębokiej wodzie, zmienia się położenia ogólnego środka ciężkości ciała (OSC), który ulega przesunięciu z okolicy przecięcia stawów biodrowych na wysokość górnych rejonów klatki piersiowej [10,11]. Przystosowując się do tej zmiany ćwiczący musi odpowiednio dostosowywać napięcie mięśni odpowiedzialnych za stabilizację centralną, znacznie bardziej angażując mięśnie brzucha do utrzymania właściwej, pionowej pozycji w trakcie biegu [7].

Należy pamiętać, że zdolność utrzymywania i odzyskiwania równowagi ciała jest dużo łatwiejszym zadaniem w momen-



Ryc.3. Biegając w głębokiej wodzie w stawie skokowym i kolanowym obserwuje się większy zakres kątowy ruchu



Ryc.4. Pozycja do biegu w głębokiej wodzie



Ryc.5. Zwiększanie wydatku energetycznego poprzez pracę kończyn górnych z wykorzystaniem ciężarków

cie gdy stopa ma kontakt z twardą, stabilną powierzchnią [12]. Biegając w głębokiej wodzie organizm znajduje się w zupełnie nowej sytuacji: brak kontaktu z podłożem, opór i ciśnienie hydrostatyczne wspomagane przyborami wypornościowymi powodują, że utrzymanie w takich warunkach pożądanego układu ciała nie jest zadaniem łatwym. Tego typu sposób poruszania się w wodzie może być dobrym urozmaicheniem i zarazem wzbogaceniem treningu posturalnego i prioproceptywnego.

Assis i wsp. w swoich badaniach sprawdzili skuteczność biegu w głębokiej wodzie u osób cierpiących na fibromialgię [13]. 15 tygodniowy trening biegowy w wodzie zmniejszył dolegliwości bólowe u kobiet cierpiących na to schorzenie o około 40%, a zauważalna poprawa wystąpiła już po 8 tygodniach zajęć. W grupie kobiet poddanych standardowej terapii, odczucia bólowe zmniejszyły się o 30% i były wyraźnie odczuwalne w okresie czasu dłuższym niż 8 tygodni. Autorzy badań podkreślają, że DWR może przynosić korzyści w zwalczaniu bólu w fibromialgii głównie u chorych, którzy mają problem z wykonywaniem tradycyjnych ćwiczeń lub u pacjentów z ograniczeniami funkcjonalnymi w obrębie kończyn dolnych. Autorzy podkreślają również dodatkowe korzyści związane z aspektami emocjonalnymi tego typu zajęć.

W przypadku zmian zwyrodnieniowych, w trakcie DWR u chorego obserwuje się zmniejszenie osiowych obciążeń stawowych, zmniejszenie kompresji stawowej, jednocześnie ćwiczący wykonuje ruch w pełnym, możliwym do stopnia zaawansowania zmian zakresie ruchomości [14].

W warunkach lądowych najbardziej efektywnym z punktu widzenia wydatku energetycznego jest chód rozpoczynający się od pięty. Dużo większy wydatek energetyczny zaobserwowano w przypadku stawiania stopy zaczynając krok od śródstopia czy palców. Jednym z kluczowych czynników czyniącym chód od pięty bardziej ekonomicznym jest efektywna zamiana energii potencjalnej w kinetyczną w zmieniających się fazach podporu i przenoszenia. Okazuje się że, kontakt stopy z podłożem ma w tym wypadku spore znaczenie [15,16]. W przypadku DWR sekwencja ruchów stopy nie odpowiada tej występującej na lądzie (Ryc.3), dodatkowo stopa nie ma kontaktu z podłożem. Ostatecznie jest to jednak dodatkowy czynnik zwiększający wydatek energetyczny takiego treningu w porównaniu z realizowanym w tym samym tempie marszem lub biegiem na lądzie. Znaczący wydatek energetyczny w postaci spalonych kcal. wynikający z wykonywania pracy przeciwko oporowi wody, przy zminimalizowaniu obciążeń stawowych, na treningu DWR – to zalety, które powinny zwrócić uwagę osób borykających się z nadwagą i otyłością.

W przypadku DWR uwagę należy zwrócić na wykonywanie pracy kończyn w tzw. otwartych łańcuchach biokinematycznych. Pomimo wykonywania ruchów przeciwko oporowi wody W przypadku DWR nie występuje jednoczesna, wzmożona aktywność antagonistycznych grup mięśniowych

działających na dany staw. Powoduje to mniej efektywną kontrolę wzajemnego przemieszczania się powierzchni stawowych, co stwarza pewne zagrożenia. Podobnie jak w przypadku ćwiczeń wykonywanych w otwartych łańcuchach kinematycznych zastosowanie DWR, szczególnie u osób doleczających uszkodzenia torebkowo-stawowo-więzadłowe, musi być krokiem przemyślanym dopasowanym do okresu zdrowienia tkanki.

W instruktarzu DWR zaleca się, aby ćwiczący „pchał płasko” ustawioną stopę ku dołowi w pozycji pośredniej, a następnie unosił stopę kierując piętę ku pośladkom, powtarzając ruchy cyklicznie. Zgodnie z tymi założeniami w trakcie biegu w wodzie stopa pracuje w stosunkowo niewielkim zakresie kątowym. W takich warunkach aktywność mięśni zaopatrujących ruchowo staw skokowy górny dolny oraz stawy śródstopno-palczkowe i międzypalczkowe, w większości odpowiedzialnych za wysklepienie podłużne stopy jest mniejsza.

Na ten fakt warto zwrócić uwagę u osób z płaskostopiem, polecając wykonywanie ruchów stopą w większym zakresie, bardziej efektywnie angażując mięśnie do pracy.

Zalecenia

Pozycja do biegu w głębokiej wodzie (Ryc 4):

- pozycja pionowa z wysoko uniesioną klatką piersiową – liniowe ustawienie ciała;
- głowa uniesiona do góry stanowiąca przedłużenie linii kręgosłupa;
- barki ustawione w linii bioder;
- napięte mięśnie brzucha, pośladki lekko ściśnięte;
- należy unikać zbyt dużego przechylania tułowia do przodu, obustronnego zginania się w biodrach.

Ruchy ramion i nóg powinny być tak skoordynowane jak w przypadku normalnego biegu. Dodatkowym oporem może być wykonywanie ruchu z dłonią otwartą lub ustawioną w kształcie miseczki lub z ciężarkami (Ryc 5)[7].

Wybrane wskazania do stosowania DWR [17]:

- stan po urazie w obrębie narządu ruchu;
- choroba zwyrodnieniowa stawów obwodowych kończyn;
- w okresie przed i po endoprotezoplastyce stawu – biodrowego, kolanowego, ramienne;
- zmiany zwyrodnieniowe kręgosłupa i krążka międzykręgowego;
- stany pooperacyjne kręgosłupa (po artrodezii, usunięciu krążka, laminectomii);
- fibromialgia;
- ZZSK;
- odruchowa dystrofia współczulna;
- choroba Parkinsona;
- niedostateczna stabilność posturalna i siła mięśni proksymalnych tzw.: mięśni centrum;
- nieprawidłowe napięcie mięśniowe;
- zaburzenia koordynacji ruchowej.

Przeciwwskazania do stosowania DWR w większości po-

krywają się z tymi które eliminują z uczestnictwa w różnorodnych zajęciach w wodzie charakteryzujących się zwiększonym wysiłkiem np.: pływanie, gimnastyka lecznicza czy aqua aerobik. Wśród najczęściej występujących przeciwwskazań wymienić można [17]:

- gorączka;
- stan zapalny tkanek objętych ruchem;
- otwarte rany, uszkodzenia skóry;
- choroby skóry z powstaniem pęcherzy;
- nieleczone choroby serca;
- zaawansowana choroba wieńcowa;
- nadciśnienie tętnicze II, III stopnia;
- obniżenie pojemności życiowej płuc, ze złą tolerancją na zanurzenie;
- gruźlica;
- zaburzenia odruchów wegetatywnych;
- nietrzymanie moczu i/lub stolca;
- hipotensja ortostaticzna;
- tracheotomia.

Odpowiednio dopasowany do możliwości ćwiczącego trening biegowy w głębokiej wodzie jest interesującą formą ruchu mającą zarówno walory terapeutyczne jak i rekreacyjne, może być również z powodzeniem stosowany jako uzupełnienie standardowych planów treningowych w wielu dyscyplinach sportowych. DWR daje możliwość poprawy lub utrzymania na odpowiednim poziomie parametrów krążeniowo-

wo-oddechowych, poprawę elastyczności i siły mięśniowej przy minimalnym obciążeniu aparatu kostno-stawowego. Wykonywanie ruchów przeciwko oporowi wody, jej temperatura i panujące ciśnienie hydrostatyczne powodują, że wykonywanie ruchów symulujących bieg, przy jednoczesnym utrzymaniu odpowiedniego układu ciała nie jest rzeczą łatwą, i jak każda nowa czynność ruchowa na początku wymaga wyuczenia, z drugiej strony dostarcza organizmowi nowych bodźców i wrażeń ruchowych.

Zajęcia tego typu mogą być prowadzone indywidualnie bądź grupowo, a wprowadzenie dodatkowych elementów takich jak bieg w rytm odpowiednio dopasowanej do tempa treningu muzyki jest świetnym czynnikiem motywującym do wysiłku, najczęściej dając dużo satysfakcji osobom ćwiczącym.

adres do korespondencji

Wojciech Cieśla

Katedra Fizjoterapii GWSH. Katowice
tel/fax 32-2520554,
e-mail wojtek.ciesla@op.pl

Artykuł nadesłano 25.11.2013

Zaakceptowano do druku 13.12.2013

Piśmiennictwo

1. Weber-Nowakowska K, Banaszek-Żyżniewska K, Gębska M. Nowe metody fizjoterapii. Koncepcja Halliwick jako forma usprawniania w środowisku wodnym. Rocznik Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie 2011; 57(2): 43-45
2. Nowotny J. Edukacja i reedukacja ruchowa. Wydawnictwo Kasper, Kraków 2003.
3. Zagórski T. Watsu - nowy wymiar rehabilitacji w wodzie. Rehabilitacja w Praktyce 2008; 3:44.
4. Ołasińska A. Halliwick - koncepcja nauczania pływania osób niepełnosprawnych. rehab Med 2002; 4 77-80.
5. McWaters G Deep water exercise for health and fitness. Publitex Editors 1988.
6. Bromboszcz J, Dylewicz P. Rehabilitacja kardiologiczna stosowanie ćwiczeń fizycznych. Kraków: Elipsa-Jam; 2005.
7. Brozman S.B, Wilk K.E, red. Rehabilitacja ortopedyczna. Wrocław: Elsevier, Urban & Partner; 2008.
8. Chu KS, Rhodes EC. Psychological and cardiovascular changes associated with deep water running in the young. Possible implication for the elderly. Sports Med 2001; 31(1): 33-46
9. Scott J, Friedman S. Jedz i biegaj. Łódź: Galaktyka; 2012.
10. Kaneda K, Sato D, Wakabayashi H, Nomura T. EMG activity of hip and trunk muscles during deep-water running.
11. Kaneda K, Wakabayashi H, Sato D, Uekusa T, Nomura T. Lower extremity muscle activity during deep-water running on self-determined pace. J Electromyogr Kinesiol 2008; 18 (6): 965-72.
12. Mac Dougall. Urodzeni biegacze. Łódź: Galaktyka 2010.
13. Assis Mr, Silva LE, Alves AM, Pessanha AP, Valim V, Feldman D, Neto TL, Natour J. A randomized controlled trial of deep water running: clinical effectiveness of aquatic exercise to treat fibromyalgia. Arthritis Rheum 2006; 15;55(1) 57-65.
14. Killgore GL. Deep-water running: a practical review of the literature with an emphasis on biomechanics. Phys Sportsmed 2012; 40(1): 116-26
15. Killgore GL, Wilcox AR, Caster BL, Wood TM. A lower extremities kinematic comparison of deep-water running styles and treadmill running. J Strength Cond Res 2006; 20(4): 919-27
16. Cunningham C.B, Shilling N, Anders C, Carrier D.R, The influence of foot posture on the cost of transport in humans. J Exp Biol 2010; 2013:790-797
17. Havey G. "Why Water?", sport Med. Update. HealthSouth Patient education Handout, Birmingham, AL HealthSouth, 1996.