



Rafał Szafraniec¹, Andrzej Samołyk², Anna Łuczak¹,
Mariusz Oliwa³, Jerzy Mysłakowski¹

¹ AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO WE WROCŁAWIU

² PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W RACIBORZU

³ WOJEWÓDZKIE ZRZESZENIE SPORTOWE NIEPEŁNOSPRAWNYCH „START” WROCŁAW

WPŁYW TRENINGU I WYBRANYCH ZABIEGÓW ODNOWY BIOLOGICZNEJ NA POZIOM WYDOLNOŚCI BEZTLENOWEJ NIEPEŁNOSPRAWNYCH CIĘŻAROWCÓW W PODOKRESIE PRZYGOTOWANIA SPECJALNEGO

ABSTRACT

Effect of training and selected wellness treatments on the level of anaerobic capacity of disabled weightlifters in the sub-period of specific preparation

Background. The aim of this study was to answer the question of whether disabled weightlifters' workouts conducted in the sub-period of specific preparation improves anaerobic performance, and whether the training combined with wellness treatments further increases the athlete's progress in this aspect. **Material and methods.** The study included 19 athletes (13 men and 6 women) from "Start" Wrocław. To assess the anaerobic capacity, modified TWB 5/15 test was used. It was performed twice – at the beginning and in the last week of the specific preparation sub-period. Three athletes also benefited from wellness treatments (sauna and Scottish showers). **Results and conclusions.** The results showed an increase in anaerobic capacity of weightlifters with disabilities in the sub-period of specific preparation. However, the proceedings conducted in the field of wellness, even in a small scale, contributed to optimize the training process with disabled weightlifters.

Key words: anaerobic capacity, disabled weightlifters, wellness treatments

WPROWADZENIE

Sport niepełnosprawnych stanowi w dzisiejszych czasach integralną składową systemu kultury fizycznej. W igrzyskach paraolimpijskich biorą udział reprezentacje coraz większej liczby państw, a poziom sportowy zawodników stale się poprawia. Dążenie do maksymalizacji wyników oraz wzrastająca rywalizacja każą traktować sport niepełnosprawnych, a przynajmniej jego część, jako sport kwalifikowany [1].

W Polsce podnoszenie ciężarów osób niepełnosprawnych wyróżnia się bardzo wysokim poziomem – niepełnosprawni ciężarowcy zaliczani są do najlepszych w Europie. W rywalizacji światowej również należą do czołówki. Obecnie w mniej więcej 20 klubach zrzeszonych w Polskim Związku Sportu Niepełnosprawnych Start trenuje 150 zawodników specjalizujących się w wyciskaniu sztangi w leżeniu na ławeczce [2, 3]. Aby

zoptymalizować ich trening, konieczne są sprawdziany (testy wysiłkowe), na podstawie których dobiera się środki i obciążenia stosowane w trakcie zajęć. Istotny wydaje się także wpływ zabiegów z zakresu odnowy biologicznej, które mają na celu wspomaganie procesu treningowego oraz przyspieszenie restytucji powysiłkowej [4]. Programowanie tych zabiegów musi uwzględniać specyfikę okresu treningowego, w jakim aktualnie znajduje się zawodnik [5, 6]. W podokresie przygotowania specjalnego przeważają zabiegi lokalne, obejmujące szczególnie zaangażowane w treningu grupy mięśniowe i stawy oraz ukierunkowane na utrzymanie lub umiarkowane podniesienie wydolności psychofizycznej sportowca. Jednym z chętniej stosowanych przez ciężarowców zabiegów jest sauna fińska, która m.in. powoduje rozluźnienie mięśni, a także przyczynia się do przyspieszenia zarówno fizycznej, jak i psychicznej restytucji zawodników [7]. Kolejnym wy-

korzystywanym środkiem odnowy biologicznej jest natrysk biczowy, który działa silnie bodźcowo na organizm, poprawia jędrność ciała oraz samopoczucie. Poza tym zimne bicze pobudzają przemianę materii, układ oddechowy i krążenia, a także hartują [8].

CEL BADAŃ

Celem pracy było uzyskanie odpowiedzi na pytania, czy trening niepełnosprawnych ciężarowców prowadzony w podokresie przygotowania specjalnego poprawia wydolność beztlenową zawodników oraz czy uzupełnienie treningu zabiegami odnowy biologicznej dodatkowo zwiększa progres sportowców pod tym względem.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Materiał badawczy

Badaniami objęto 19 niepełnosprawnych ciężarowców (13 mężczyzn i 6 kobiet) trenujących w Klubie Sportowym Start Wrocław. Mediana wieku wynosiła 21 lat (25% – 19,5 roku; 75% – 23,5 roku), a stażu zawodniczego 3 lata (25% – 2 lata; 75% – 5,5 roku).

Metody badań

Ocena wydolności anaerobowej

Do oceny wydolności beztlenowej zastosowano zmodyfikowany test TWB 5/15, który zawodnicy wykonali dwukrotnie – na początku i w ostatnim tygodniu podokresu przygotowania specjalnego. Odstęp między badaniami wyniósł 6 tygodni.

W tej części makrocycłu głównym celem jest budowanie potencjału wydolnościowego, sprawnościowego oraz technicznego zawodnika. Większość czasu w tym podokresie poświęca się budowaniu potencjału energetycznego (zwiększanie poziomu zasobów energetycznych), a dopiero w końcowej fazie przygotowania zwiększa się intensywność pracy. Ciężarowcy w tym czasie trenowali 5 razy w tygodniu i stosowali dietę wysokoenergetyczną.

Opis próby

Zawodnik po lekkiej rozgrzewce ogólnorozwojowej układał się na ławce. Przyjmował stabilną pozycję odpowiadającą pozycji podczas wykonywania boju na zawodach. Każdy z ciężarowców miał zapięty pas na udach lub podudziach. Test polegał na wyciskaniu sztangi w pozycji leżącej na ławie ciężkoatletycznej. Zastosowany sprzęt spełniał wymagania Międzynarodowej Federacji Podnoszenia Ciężarów (International Powerlifting Federation – IPF) [9]. Ruchy wykonywane przez zawodników podczas tego testu odpowiadały wykonywanym podczas boju na zawodach. Ruch wyciskania odbywał się do pełnego wyprostu przedramion, a sztanga podczas opuszczania musiała dotknąć klatki piersiowej. Zabronione było „wypuszczanie” sztangi na klatkę piersiową, a także jej „wybijanie” z klatki piersiowej. Sztangę podawała ze stojaków obsługa pomostu. Sygnał do rozpoczęcia próby wydawano, gdy kończyny górne zawodnika były w pełni wyprostowane w stawach łokciowych.

Sportowcy wykonywali łącznie 5 serii po 15 s każda. Między seriami następowały 1-minutowe przerwy przeznaczone na odpoczynek oraz zmianę obciążenia. Obciążenie wstępne stanowiło około 40% ciężaru maksymalnego dla danego zawodnika. W czasie przerw zwiększano je o 10% ciężaru wyjściowego, zaokrąglając do najbliższego obciążnika – 2,5 kg ($2 \times 1,25$ kg). Waga gryfu z zaciskami wynosiła 25 kg. Rozstaw rąk na gryfie u badanych nie przekraczał 81 cm (zgodnie z przepisami IPF).

W celu określenia stężenia kwasu mlekowego we krwi pobierano jej próbki z opuszki palca ręki przed wysiłkiem oraz w 3. i 15. min po wysiłku. Oznaczano je metodą spektrofotometryczną (testem kuwetowym) za pomocą aparatu DR LANGE LP 20.

Analizie poddano następujące parametry zarejestrowane podczas testu:

- CC (kg) – ciężar całkowity wyciśnięty podczas testu; wskaźnik wytrzymałości beztlenowej (siłowej) zawodnika,
- CC/m.c. (kg) – ciężar całkowity wyciśnięty podczas testu z uwzględnieniem masy ciała,
- C5sek (kg) – ciężar wyciśnięty w pierwszych 5 s wszystkich serii,

- C5sek/m.c. (kg) – ciężar wyciśnięty w pierwszych 5 s wszystkich serii z uwzględnieniem masy ciała,
- LAsp (mmol/l) – stężenie kwasu mlekowego we krwi w spoczynku,
- LA3min (mmol/l) – stężenie kwasu mlekowego we krwi w 3. min po wysiłku,
- LA15min (mmol/l) – stężenie kwasu mlekowego we krwi w 15. min po wysiłku.

Zabiegi odnowy biologicznej

Zabiegom z zakresu odnowy biologicznej poddano 8 losowo wybranych zawodników. Niestety finalnie ta podgrupa została zredukowana do 3 osób, ponieważ pozostali nie uczestniczyli regularnie w treningach lub zabiegach.

Zabiegi wykonywane były raz w tygodniu po ostatnim treningu w piątek i obejmowały kąpiel w saunie fińskiej oraz natryski biczowe zimne. Kąpiel w saunie składała się z 2 cykli, z których każdy obejmował fazę przegrzania oraz fazę chłodzenia. Czas trwania poszczególnych faz był jednakowy i wynosił 8 min. Temperatura w komorze sauny na poziomie drugiej ławki wynosiła średnio 90°C, wilgotność wahała się od 6 do 10%. Temperaturę mierzono z dokładnością do 1°C, a wilgotność – 1% za pomocą termometru i higrometru firmy Harvia (Finlandia). W fazie chłodzenia przez pierwsze 2 min badany przebywał w pomieszczeniu do ochładzania, wykonując głębokie oddechy. Następnie korzystał z zimnego natrysku

biczowego (temperatura wody około 19°C), obejmującego mięśnie tułowia i kończyn górnych. Rozpoczynano od natrysku tylnej części ciała przez 1,5 min, po czym przez kolejne 1,5 min masowano strumieniem wody przednią część ciała. Pozostały czas fazy chłodzenia zawodnik spędzał w pomieszczeniu służącym do wychładzania, gdzie temperatura powietrza wynosiła około 18°C.

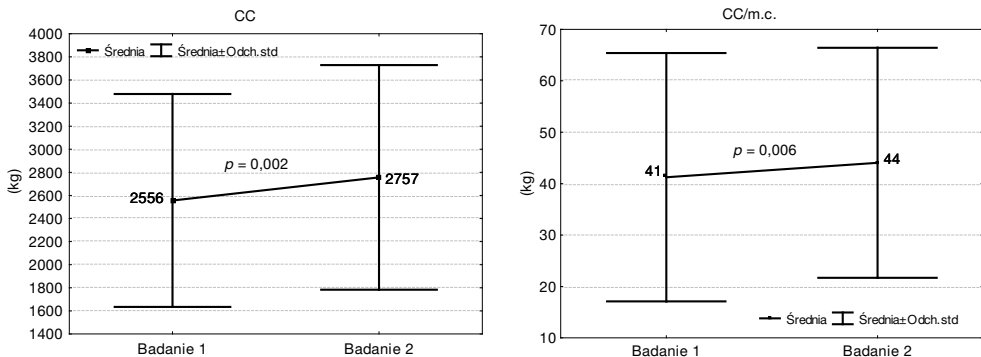
Metody statystyczne

Uzyskane wyniki poddano podstawowej analizie statystycznej, obliczając średnią arytmetyczną (\bar{x}) oraz odchylenie standardowe (SD) badanych parametrów. Do określenia istotnych statystycznie różnic między wartościami parametrów uzyskanymi w kolejnych testach wysiłkowych posłużono się nieparametrycznym testem kolejności par Wilcoxon (Statistica 6.0, StatSoft). Za istotne statystycznie uznano różnice, gdy $p \leq 0,05$.

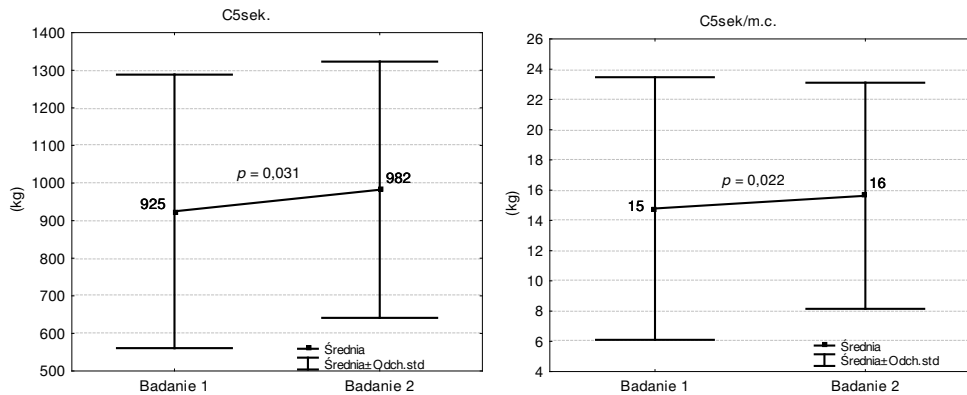
WYNIKI

Podczas pierwszego testu wysiłkowego zawodnicy średnio wycisnęli 2556 kg, natomiast w ostatnim tygodniu podokresu przygotowania specjalnego osiągnęli wynik o 200 kg lepszy – 2757 kg ($p = 0,002$) (ryc. 1). W obrazie parametru CC/m.c. również stwierdzono istotną statystycznie poprawę wyniku ($p = 0,006$). Parametr ten wzrósł odpowiednio z 41 do 44 kg.

W ciągu pierwszych 5 s wszystkich serii zawodnicy podczas testu wstępnego wycis-



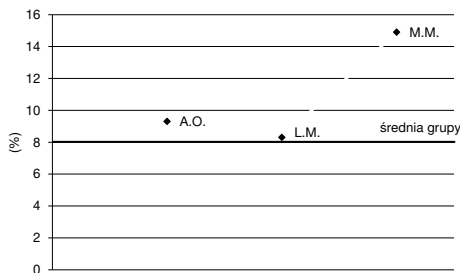
Ryc. 1. Średnie wartości i odchylenia standardowe parametrów CC oraz CC/m.c. uzyskane w obu badaniach



Ryc. 2. Średnie wartości i odchylenia standardowe parametrów C5sek oraz C5sek/m.c. uzyskane w obu badaniach

Tab. 1. Stężenie kwasu mlekowego (LA) we krwi uzyskane w spoczynku, w 3. i 15. min restytucji podczas obu badań: mediana; 25% – pierwszy kwartyl; 75% – trzeci kwartyl

Parametr (mmol/l)	Mediana		25%		75%	
	badanie 1	badanie 2	badanie 1	badanie 2	badanie 1	badanie 2
LA _{sp}	2,1	2,3	1,7	1,7	2,7	2,6
LA _{3min}	7,8	9,0	7,0	7,0	9,7	10,0
LA _{15min}	6,1	6,1	5,0	4,6	7,7	7,2



Ryc. 3. Procentowa zmiana parametru CC w badaniu kontrolnym względem badania wstępnego u osób objętych odnową biologiczną na tle średniego wyniku grupy

nęli 925 kg, a w badaniu kontrolnym 982 kg ($p = 0,031$) (ryc. 2). Progres wyniku zaobserwowano także w przypadku parametru C5sek/m.c., który podczas podokresu przygotowania specjalnego wzrósł odpowiednio z 15 do 16 kg ($p = 0,022$).

Podczas podokresu przygotowania specjalnego nie stwierdzono istotnych zmian stężenia kwasu mlekowego we krwi zarówno spoczynkowego, jak i powysiłkowego (tab. 1).

W obu badaniach LA przyjmował zbliżone wartości.

Wśród osób korzystających z zabiegów odnowy biologicznej stwierdzono większy progres w obrazie parametru CC w porównaniu ze średnim wynikiem uzyskanym przez resztę zawodników – 8% (ryc. 3). Największą poprawę wskaźnika CC zaobserwowano u zawodnika M.M. – wynosiła aż 14,9%. U pozostałych dwóch ciężarowców wynik nieznacznie przewyższył średnią dla całej grupy i wyniósł u zawodnika A.O. 9,3%, a u L.M. – 8,3%.

DYSKUSJA

Podstawą sukcesu w każdej dyscyplinie sportu jest prawidłowo dobrany trening, odżywianie oraz odnowa biologiczna wspomagająca powysiłkową regenerację organizmu [10]. Przegląd światowego piśmiennictwa w zakresie sportu osób niepełnosprawnych wskazuje, że trenerzy często korzystają w praktyce z rozwiązań i osiągnięć stosowanych w sporcie osób pełnosprawnych [11].

Głównym celem treningu ciężarowca w podokresie przygotowania specjalnego jest zwiększenie siły specjalnej dużych grup mięśniowych oraz wzrost wytrzymałości i szybkości specjalnej – siłowej. Podokres ten buduje także kondycję specjalną oraz doprowadza organizm zawodnika do największej wydolności wysiłkowej [12].

Uzyskane w pracy wyniki wykazały, że prowadzony systematyczny trening w podokresie przygotowania specjalnego przyczynił się do zwiększenia wytrzymałości siłowej (glikolitycznej), o czym świadczą wyższe wartości parametru CC oraz CC/m.c. uzyskane w badaniu kontrolnym wykonanym w ostatnim tygodniu omawianego podokresu. Podobną zależność zaobserwowano w obrazie szybkości siłowej (przemiany fosfagenowej), co potwierdza wzrost wartości parametrów C5sek oraz C5sek/m.c. w badaniu kontrolnym.

Na uwagę zasługuje, że u zawodników zaobserwowano wysokie stężenie kwasu mlekowego we krwi w spoczynku. Jedną z przyczyn tego zjawiska może być to, iż większość zawodników porusza się o kulach oraz na wózkach inwalidzkich. Wiąże się to z większym obciążeniem kończyn górnych i wysiłkiem o charakterze statycznym (skurcze izometryczne podczas trzymania kul), co prowadzi do ich przemęczenia. Inną, hipotetyczną przyczyną mogłoby być przemęczenie treningiem, ale w tym przypadku nie powinna być ona brana pod uwagę, gdyż żaden z badanych zawodników nie trenował dwa dni przed testem.

Zabiegi odnowy biologicznej zastosowane w przypadku trzech losowo wybranych zawodników wpłynęły pozytywnie na progres parametru CC w odniesieniu do średniej poprawy tego parametru uzyskanej przez resztę grupy. Można więc przypuszczać, że odnowa biologiczna, choć prowadzona w niewielkim wymiarze, przyczyniła się do poprawy wytrzymałości siłowej zawodników w podokresie przygotowania specjalnego.

Wyniki testu wydolności beztlenowej TWB 5/15 trudno porównywać z piśmiennictwem, ponieważ został on stosunkowo niedawno opracowany przez trenera kadry narodowej w podnoszeniu ciężarów osób niepełnosprawnych. Test ten w swych pracach

wykorzystali Jaskólski i wsp. [12] oraz Bolach i Jacewicz [9]. Autorzy oceniali wydolność wysiłkową kadry narodowej niepełnosprawnych ciężarowców, jednak skupili się bardziej na korelacji wyników testu z wynikami sportowymi zawodników niepełnosprawnych oraz ich przygotowaniem do mistrzostw świata.

Wydaje się, że zmodyfikowany test TWB 5/15 może służyć do oceny wytrzymałości oraz szybkości siłowej niepełnosprawnych ciężarowców w podokresie przygotowania specjalnego, a tym samym do analizy efektów procesu treningowego.

WNIOSKI

1. Poziom wydolności anaerobowej niepełnosprawnych ciężarowców, zarówno pod względem wytrzymałości, jak i szybkości siłowej, wzrósł w podokresie przygotowania specjalnego w wyniku zastosowanego treningu.

2. Odnowa biologiczna, prowadzona nawet w niewielkim wymiarze, w podokresie przygotowania specjalnego może przyczynić się do optymalizacji procesu treningowego niepełnosprawnych ciężarowców.

BIBLIOGRAFIA

- [1] DePauw K., Gavron S., Disability sport, 2nd ed., Human Kinetics, Champaign 2005.
- [2] Bolach E., Wardęga A., Ocena wyników sportowych w podnoszeniu ciężarów niepełnosprawnych zawodników w zależności od stażu treningowego, *Fizjoterapia*, 2008, 16 (4), 76–97.
- [3] Skupniewski M., Sport dla wszystkich, także niepełnosprawnych: regulamin cd. (II), *Sport Niepełnosprawnych*, 2007, 1, 13–19.
- [4] Mizera K., Zmęczenie i regeneracja organizmu w sportach siłowych, *Lider*, 2008, 6, 21–22.
- [5] Gieremek K., Dec L., Zmęczenie i regeneracja sił. Odnowa biologiczna, HasMed, Katowice 2000.
- [6] Prokopiuk M., Sport w rehabilitacji osób niepełnosprawnych, *Postępy Rehabilitacji*, 2001, 15 (2), 4–6.
- [7] Chorąży M., Kwaśny K., Wpływ sauny jako odnowy biologicznej na zachowanie się tętna i ciśnienia krwi u ludzi o różnym stopniu wytrenowania, *Zeszyty Metodyczno-Naukowe AWF w Katowicach*, 2005, 19, 249–257.
- [8] Straburzyński G., Straburzyński-Lupa A., Medycyna fizykalna, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2000.
- [9] Bolach E., Jacewicz K., Mo-

dyfikacja testu Wingate w ocenie wydolności wysiłkowej kadry polskich niepełnosprawnych ciężarowców, *Fizjoterapia*, 2008, 16, (3), 57–68. [10] Kosmol A., Morgulec-Adamowicz N., Molik B., Sport niepełnosprawnych – od rehabilitacji do sportu wyczynowego, *Postępy Rehabilitacji*, 2009, 3, 53–60.

[11] Bolach E., Gut R., Efektywność form i metod treningowych stosowanych w podokresie przygotowania specjalnego i startowego w podnoszeniu ciężarów osób niepełnosprawnych, [w:] *Młoda sportywna nauka Ukrainy: zbirnyk naukowych prac z galuzi fizycznej kultury ta sportu*, t. 2, Panorama, L'viv 2002, 37–47. [12] Jaskólski E., Oliwa M., Myślakowski J., Ocena przygotowania zawodników niepełnosprawnych w podnoszeniu ciężarów do mistrzostw świata, [w:] *Migasiewicz J., Bolach E. (red.), Aktywność ruchowa osób niepełnosprawnych*, Typoscript, PTWK, Wrocław 2004, 139–144.