

Wpływ inhalacji produktem Oxywatt na możliwości wysiłkowe pływaków podczas wielokrotnie powtarzanego intensywnego wysiłku fizycznego

Miłosz Czuba, Jakub Chycki

Zakład Teorii Sportu, Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach

Celem badania było określenie wpływu inhalacji o podwyższonej zawartości tlenu (Oxywatt) na możliwości wysiłkowe pływaków podczas wielokrotnie powtarzanego intensywnego wysiłku fizycznego.

W badaniach uczestniczyło 9 pływaków posiadających co najmniej II klasę sportową. Podstawowym kryterium selekcji do badań był okres przynajmniej 6 lat systematycznego treningu pływackiego. Wszyscy uczestnicy eksperymentu posiadali aktualne badania lekarskie. Badani zostali poinformowani o celu i przebiegu badań. Uczestników eksperymentu poinformowano również o możliwości rezygnacji z udziału w badaniach bez podania przyczyn. Wszyscy uczestnicy wyrazili pisemną zgodę na udział w badaniach. Projekt badawczy został zaakceptowany przez Komisję Bioetyki ds. Badań Naukowych przy AWF w Katowicach.

W projekcie zostały wykonane trzy serie badawcze w Pracowni Badań Czynnościowych przy AWF Katowice. Tydzień przed rozpoczęciem badań, wszyscy badani przeszli próbną serię testów laboratoryjnych w celu zapoznania się z procedurą badawczą. Przed przystąpieniem do serii badawczych u wszystkich badanych wykonano pomiary wysokości i masy ciała, a także jego składu. Pomiar analizy składu ciała, został wykonany metodą impedancji elektrycznej urządzeniem InBody 220, (Biospace).

Przebieg serii badawczych

Badania obejmowały trzy losowe serie badawcze.

SB1 – badanie wyjściowe, pozbawione dodatkowej inhalacji

SB2 - połączone z inhalacją produktem OXYwatt

SB3 – inhalacja placebo, sterylne powietrze zamiast tlenu w pojemnikach OXYwatt

Każda seria badawcza charakteryzowała się jednakową metodologią, a także zachowana została jednakowa pora badań i kolejność badanych.

Podczas SB1, dwie godziny po spożyciu lekkiego mieszanego posiłku o składzie: 50% węglowodany, 30% tłuszcze, 20% białka, został przeprowadzony zmodyfikowany potrójny 30-sekundowy test Wingate dla kończyn górnych. Zmodyfikowany test Wingate został wykonywany na ergometrze Brachumera Sport (Lode). Przed rozpoczęciem testu, zawodnicy wykonywali 6-minutową rozgrzewkę z oporem 50 W i kadencji w granicach 70-80 obr./min. Następnie, po 2-minutowej biernej przerwie przystępowali do wykonania trzech 30-sekundowych testów Wingate, przedzielonych 5-minutowym biernym wypoczynkiem. Wszystkie testy polegały na uzyskaniu jak najwyższej ilości obrotów w jak najkrótszym czasie oraz utrzymaniu ich przez okres 30 sekund. Podczas każdego testu Wingate dokonywano pomiaru: mocy maksymalnej (PP), średniej mocy (MP), minimalnej mocy (MinP) oraz całkowitej wykonanej pracy (TW). W celu określenia sprawności procesów glikolitycznych, wykonano pomiary stężenia mleczanu (LA) we krwi oraz wskaźników równowagi kwasowo-zasadowej krwi, w tym stopnia wysycenia hemoglobiny tlenem. Pomiary te dokonano przed pierwszym testem Wingate, a także w 3, 6, 9 i 12 minucie po trzecim teście Wingate.

Po 72 godzinach wypoczynku wszyscy badani przystąpili do wykonania SB2. Podczas SB2 zachowano jednakową metodologię badawczą, jak podczas SB1. Jedynym czynnikiem różnicującym ją od SB1, było wprowadzenie inhalacji preparatem Oxywatt zawierającym stężenie O₂ 95% podczas 5 minutowych przerw wypoczynkowych pomiędzy testami. Inhalacje rozpoczynano 30 sekund po zakończeniu pierwszego i drugiego testu Wingate i kontynuowano je przez kolejne 3: 30 minuty. Po 4 minutach biernego wypoczynku (30

sekund normoksja i 3:30 minuty hiperoksja) badani kończyli inhalację i rozpoczynali przygotowania do kolejnego testu.

Po 72 godzinach wypoczynku od SB2 wszyscy badani przystąpili do wykonania SB3. Podczas SB3 zachowano jednakową metodologię badawczą jak podczas SB2. Jednakże inhalacje w tej serii odbywały się tak samo opakowanym, jak w SB2 gazem „placebo”, w którym stężenie O₂ wynosiło 20,9%

Kolejność serii badawczych była losowa, a także badani nie wiedzieli, jakim gazem oddychają.

Wyniki testu

W tabeli przedstawiono średnie wartości, medianę, odchylenie standardowe oraz istotne statystycznie różnice badanych zmiennych w kolejnych seriach badawczych.

Tabela 1. Badane zmienne podczas kolejnych serii badawczych (SB1, SB2, SB3) w grupie pływaków (n=8);

* p<0,05 - różnice istotne statystycznie względem badań wyjściowych,

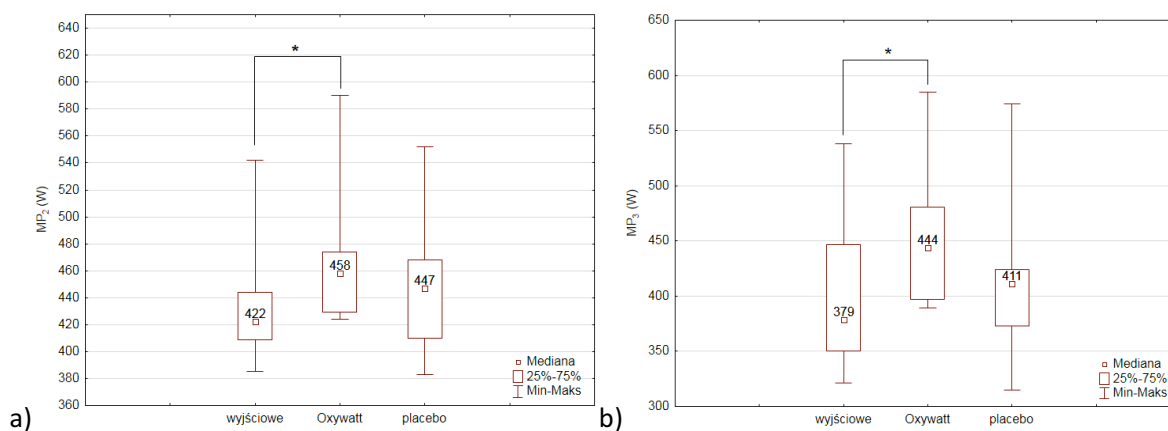
** p<0,01 - różnice istotne statystycznie względem badań wyjściowych

Zmienna	SB1- wyjściowe			SB2-Oxywatt			SB3-placebo		
	Średnia	Mediana	SD	Średnia	Mediana	SD	Średnia	Mediana	SD
PP ₁ (W)	956,00	994,00	147,7	987	987	107,7	1002,25	1002,2	126,9
PP ₂ (W)	948,1	928,0	88,1	1016,38	987,0	139,1	957,8	957,8	124,3
PP ₃ (W)	917,1	876,0	110,8	939,3	939,3	110,9	940,0	940,0	144,3
MP ₁ (W)	456,7	455,0	56,9	476,0	468,0	44,0	468,7	456,0	39,55
MP ₂ (W)	434,1	422,0	34,7	471,1*	458,0*	58,4	447,7	447,0	49,6
MP ₃ (W)	403,5	379,0	65,8	451,7*	444,0*	65,1	410,8	410,8	73,3
TW ₁ (J)	13612,6	13570,0	1695,5	14193,6	13944,0	1314,1	13971,6	13585,0	1167,9
TW ₂ (J)	12947,9	12587,0	1400,5	14049,1*	13656,0*	1562,2	13349,3	13317,0	1477,8
TW ₃ (J)	11963,7	11305,0	2195,9	13423,8*	13241,0*	1976,3	12606,2	12463,0	1891,6
Δ LA (mmol/l)	10,42	10,86	1,69	11,75**	12,0**	2,11	10,56	11,03	1,45

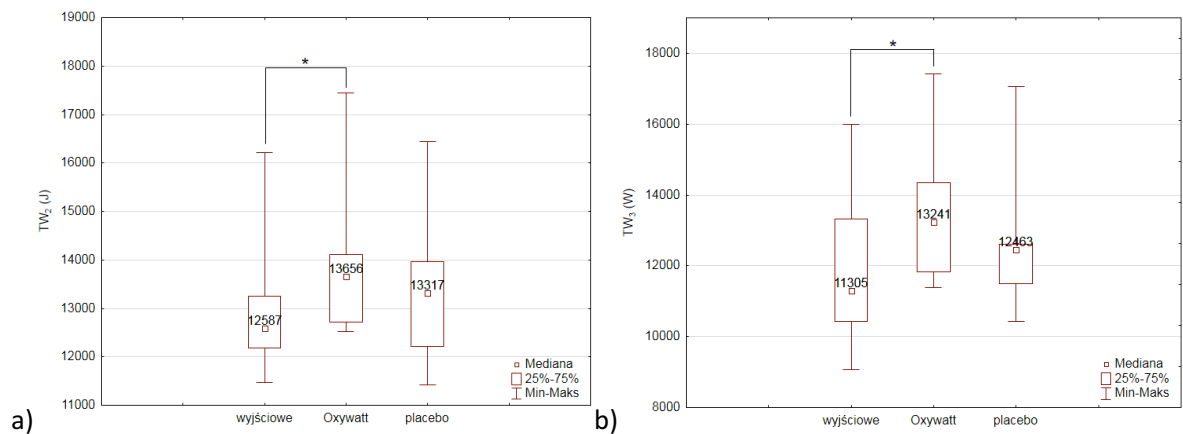
PP₁ – maksymalna moc anaerobowa w pierwszym teście Wingate, PP₂ – maksymalna moc anaerobowa w drugim teście Wingate, PP₃ – maksymalna moc anaerobowa w trzecim teście Wingate, MP₁ – średnia moc w pierwszym teście Wingate, MP₂ – średnia moc w drugim teście Wingate, MP₃ – średnia moc w trzecim teście Wingate, TW₁ – całkowita praca w pierwszym teście Wingate, TW₂ – całkowita praca w drugim teście Wingate, TW₃ – całkowita praca w trzecim teście Wingate, Δ LA – przyrost stężenia mleczanu we krwi po trzech testach Wingate

Jednoczynnikowa analiza wariancji z powtarzanymi pomiarami wykazała istotne statystycznie różnice w bezwzględnych wartościach średniej mocy podczas drugiego (MP₂; F=12,4; p<0,01) oraz trzeciego testu Wingate (MP₃; F=13,88; p<0,01). Ponadto, podobny kierunek zmian obserwowano w przypadku całkowitej wykonanej pracy w drugim (TW₂; F=12,4; p<0,01), jak i trzecim teście Wingate (TW₃; F=9,3; p<0,01.). Analiza wykazała również istotne statystycznie różnice w powysiłkowym przyroście stężenia mleczanu we krwi (Δ LA; F=13,8; p<0,001).

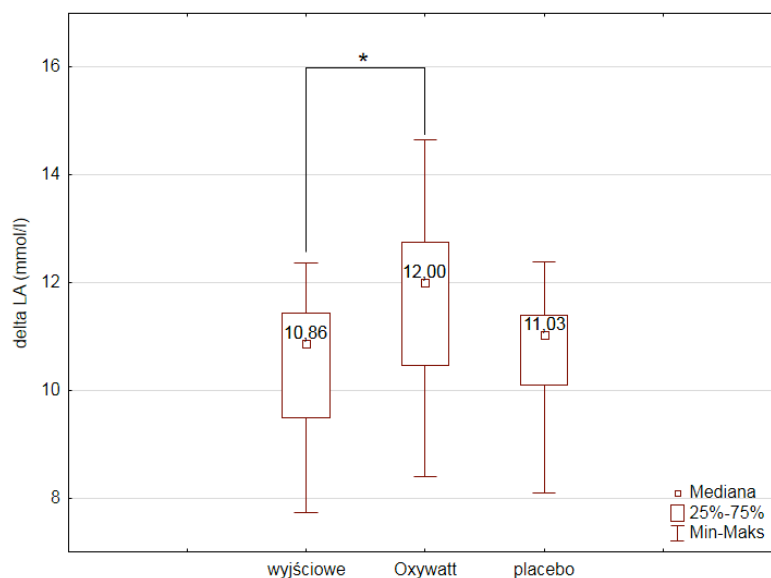
Analizy testem post-hoc ANOVA Friedmana wskazały istotne (p<0,05) przyrosty w średniej mocy generowanej w drugim (MP₂) i trzecim (MP₃) teście Wingate po inhalacji Oxywatt (SB2). Przyrost ten wynosił odpowiednio 8,5 % dla MP₂ i 3,1 % dla MP₃. Podobnych zmian nie zaobserwowano w SB3 po podaniu placebo (Ryc.1 a,b). W SB2 po zastosowaniu Oxywatt, nastąpił istotny (p<0,05) przyrost w wartościach TW₂, jak i TW₃, który wynosił odpowiednio 8,5 % i 3,1 % (Ryc.2a, b). Zmianom tym towarzyszył istotny (p<0,01) statystycznie przyrost (12,7 %) Δ LA po wykonaniu trzech testów Wingate w SB2 (Ryc.3).



Ryc 1 a,b. Zmiany średniej mocy generowanej podczas drugiego (MP₂) i trzeciego (MP₃) testu Wingate w kolejnych seriach badawczych; * p<0,05



Ryc. 2 a,b Zmiany całkowitej wykonanej pracy podczas drugiego (MP₂) i trzeciego (MP₃) testu Wingate w kolejnych seriach badawczych; * p<0,05



Ryc. 3 Zmiany przyrostu stężenia mleczanu we krwi (delta LA) po zakończeniu protokołu wysiłkowego w kolejnych seriach badawczych; * p<0,01

Wnioski

Uzyskane wyniki wskazują, że inhalacja produktem Oxywatt w takcie przerw wypoczynkowych podczas wielokrotnie powtarzanego wysiłku fizycznego istotnie (p<0,05) przyspiesza powrót zdolności roboczej. Przejawiało się to istotnie (p<0,05) wyższą średnią mocą, jak i całkowitą ilością wykonanej pracą podczas drugiego (MP₂, TW₂), jak i trzeciego (MP₃, TW₃) powtórzenia po inhalacji produktem Oxywatt. Z kolei, po podaniu placebo obserwowano jedynie tendencję wzrostową, jednakże zmiany te nie były istotne statystycznie.

Piśmiennictwo

1. Bannister, R. G. & Cunningham, D. J. (1954). The Effects on the respiration and performance during exercise of adding oxygen to the inspired air. *Journal Physiology*, pp. 118-137
2. Goldberg, S., Buhbut, E., Mimouni, F., Joseph, L. & Picard, E. (2012). Effect of Moderate Elevation above Sea Level on Blood Oxygen Saturation in Healthy Young Adults. (2012). *Respiration*, Volume 84, pp. 207-211.
3. Bassett, D. R. & Howley, E. T. (2000). Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(1), pp. 70-84
4. Harms, C. A., McClaran, S. A., Nickele, G. A., Pegelow, D. F., Nelson, W. B. & Dempsey, J. A. (2001). Effect of exercise-induced arterial O₂ desaturation on VO₂ max in women. *Medicine sport science journal*, Volume 32, p. 1101.
5. Nummela, A., Hämmäläinen, I. & Ruusko, H. (2002). Effect of hyperoxic on metabolic response and recovery in intermittent exercise. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, Volume 12, pp. 309-315.
6. Powers, S. K., Lawler, J., Dempsey, J. A., Dodd, S. & Landry, G. (1989). Effects of incomplete pulmonary gas exchange on VO₂ max. *Journal of applied physiology*, 66(6), pp. 1491-5.
7. Peltonen, J. E., Tikkanen, H. O. & Rusko, H. K. (2001). Cardiorespiratory responses to exercise in acute hypoxia, hyperoxia and normoxia. *European journal of applied physiology*, Volume 85, pp. 82-88.
8. Kilding, A. E., Wood, M., Sequira, G. & Bonetti, D. L. (2012). Effect of Hyperoxic-Supplemented Interval Training on Endurance Performance in Trained Cyclists. *International Journal of Sports Medicine*, February, Volume 33, pp. 359-363.
9. Perry, C. G., Reid, J., Perry, W. & Wilson, B. A. (2005). Effects of Hyperoxic Training on Performance and Cardiorespiratory Response to Exercise. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(7), pp. 1175-79.