

# **Einfluss der Inhalation mit Oxywatt auf die Anstrengungsmöglichkeiten der Schwimmer während mehrmals wiederholter intensiver körperlicher Anstrengung**

**Miłosz Czuba, Jakub Chycki**

Abteilung für Sporttheorie, Jerzy Kukuczka-Sporthochschule in Katowice

Das Ziel der Untersuchung war Bestimmung des Einflusses der Inhalation mit erhöhtem Sauerstoffinhalt (Oxywatt) auf die Anstrengungsmöglichkeiten der Schwimmer während mehrmals wiederholter intensiver Kraftanstrengung.

An Untersuchungen nahmen 9 Schwimmer teil, die mindestens zu II Sportklasse gehören. Das Grundkriterium der Auswahl zur Untersuchung war der Zeitraum von mindestens 6 Jahren systematischer Schwimmübungen. Alle Teilnehmer des Versuchs hatten aktuelle ärztliche Untersuchungen. Die Untersuchten wurden über das Ziel und den Verlauf der Untersuchungen informiert. Die Teilnehmer des Experimentes wurden auch darüber informiert, dass sie auf die Untersuchungen verzichten können, ohne die Gründe anzugeben. Alle Teilnehmer haben schriftliche Zustimmung bezüglich der Teilnahme an den Untersuchungen erteilt. Das Untersuchungsprojekt wurde von der Kommission der Bioethik für wissenschaftliche Untersuchungen in der Sporthochschule in Katowice akzeptiert.

Während des Projektes wurden drei Untersuchungsserien im Arbeitsraum für funktionelle Untersuchungen in der Sporthochschule in Katowice gemacht. Eine Woche vor dem Beginn der Untersuchungen haben alle Untersuchten eine Probeserie von Labortests gemacht, um sich mit der Untersuchungsprozedur bekannt zu machen. Vor den Untersuchungsserien wurden bei allen Untersuchten Messungen bezüglich der Größe und des Gewichtes und Zusammensetzung des Körpers durchgeführt. Die Analyse der Zusammensetzung des Körpers wurde anhand Methode der elektrischen Impedanz mit dem Gerät InBody 220, (Biospace) gemacht.

## **Verlauf der Untersuchungsserien**

Die Untersuchungen umfassten drei Losuntersuchungsserien:

SB1 – Ausgangsuntersuchung, ohne zusätzliche Inhalation

SB2 - verbunden mit Inhalation mit OXYwatt

SB3 – Inhalation mit Placebo, sterile Luft statt Sauerstoff in Behälter OXYwatt

Jede Untersuchungsserie hatte dieselbe Methodologie, gleich war auch die Zeit und die Reihenfolge der Untersuchungen.

Während SB1, zwei Stunden nach der leichten gemischten Mahlzeit: 50% Kohlenhydrate, 30% Fette, 20% Eiweiß, wurde modifizierter 30-Sekunden Wingate - Test für obere Gliedmaßen durchgeführt. Modifizierter Wingate - Test wurde auf Ergometer Brachumer Sport (Lode) durchgeführt. Vor dem Beginn des Test haben alle Mitspieler 6-Minuten Aufwärmung mit Widerstand 50 W und Kadenz in Grenzen 70-80 Drehungen/Minute gemacht. Danach, nach 2-Minuten passiver Pause haben sie drei 30-Sekunden Wingate - Tests gemacht, die durch 5-Minuten passive Erholungszeit getrennt waren. Alle Tests beruhen darauf, dass die höchste Zahl der Drehungen in möglichst kürzester Zeit erreicht werden sollte und dann durch 30 Sekunden gehalten werden sollte. Während jedes Wingate - Tests wurden maximale Leistung (PP), mittlere Leistung (MP), minimale Leistung (MinP) und Total Work (TW) gemessen. Um die Leistungsfähigkeit der glykolytischen Prozesse zu bestimmen, wurden Konzentrationen der Laktate (LA) im Blut und Indikatoren des Säure-Basen-Gleichgewichts, darunter auch Niveau der Sauerstoffsättigung von Hämoglobin gemessen. Diese Messungen wurden vor dem ersten Wingate - Test und in 3., 6., 9., und 12. Minute nach dem dritten Wingate - Test gemacht.

Nach 72 Stunden der Erholung haben alle Untersuchten SB2 gemacht. Während SB2 wurde dieselbe Untersuchungsmethodologie wie während SB1 verwendet. Der einzige Unterschied zu SB1 war die Einführung von Inhalationen mit Oxywatt mit der Konzentration O<sub>2</sub> 95% während 5-Minuten-Erholungspausen zwischen den Tests. Inhalationen begann man 30 Sekunden nach dem Abschluss vom ersten und zweiten Wingate - Test und man setzte sie folgend 3: 30 Minuten fort. Nach 4 Minuten der passiven Erholung (30 Sekunden Normoxie und 3:30 Minuten Hyperoxie) haben die Untersuchten die Inhalation beendet und machten sich für den nächsten Test fertig.

Nach 72 Stunden Erholung von SB2 haben alle Untersuchten SB3 gemacht. Während SB3 wurde dieselbe Untersuchungsmethodologie wie während SB2 verwendet. In dieser Serie wurden die Inhalationen mit "Placebo"-Gas gemacht, das gleich wie bei SB2 verpackt war und in dem die Konzentration von O<sub>2</sub> 20,9% betrug.

Die Reihenfolge von Serien war zufällig und die Untersuchten wussten nicht mit welchem Gas sie inhaliert werden.

### Testergebnisse

In der Tabelle wurden Durchschnittswerte, Median, Standartabweichung und wichtige statistische Unterschiede der untersuchten Variablen in folgenden Untersuchungsserien dargestellt.

Tabelle 1. Die untersuchten Variablen während folgenden Untersuchungsserien (SB1, SB2, SB3) in der Gruppe der Schwimmer (n=8);

\* p<0,05 - statistisch wichtige Unterschiede bezüglich der Ausgangsuntersuchungen

\*\* p<0,01 - statistisch wichtige Unterschiede bezüglich der Ausgangsuntersuchungen

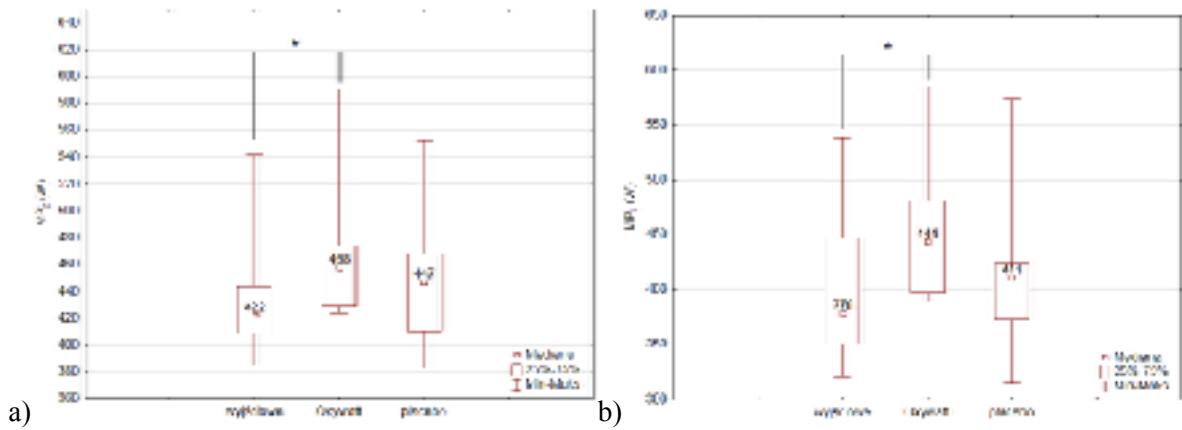
Variable	SB1- Ausgang			SB2-Oxywatt			SB3-Placebo		
	Durchschnitt	Median	SD	Durchschnitt	Median	SD	Durchschnitt	Median	SD
PP <sub>1</sub> (W)	956,00	994,00	147,7	987	987	107,7	1002,25	1002,2	126,9
PP <sub>2</sub> (W)	948,1	928,0	88,1	1016,38	987,0	139,1	957,8	957,8	124,3
PP <sub>3</sub> (W)	917,1	876,0	110,8	939,3	939,3	110,9	940,0	940,0	144,3
MP <sub>1</sub> (W)	456,7	455,0	56,9	476,0	468,0	44,0	468,7	456,0	39,55
MP <sub>2</sub> (W)	434,1	422,0	34,7	<b>471,1*</b>	<b>458,0*</b>	58,4	447,7	447,0	49,6

MP <sub>3</sub> (W)	403,5	379,0	65,8	<b>451,7*</b>	<b>444,0*</b>	65,1	410,8	410,8	73,3
TW <sub>1</sub> (J)	13612,6	13570,0	1695,5	14193,6	13944,0	1314,1	13971,6	13585,0	1167,9
TW <sub>2</sub> (J)	12947,9	12587,0	1400,5	<b>14049,1*</b>	<b>13656,0*</b>	1562,2	13349,3	13317,0	1477,8
TW <sub>3</sub> (J)	11963,7	11305,0	2195,9	<b>13423,8*</b>	<b>13241,0*</b>	1976,3	12606,2	12463,0	1891,6
Δ LA (mmol/l)	10,42	10,86	1,69	<b>11,75**</b>	<b>12,0**</b>	2,11	10,56	11,03	1,45

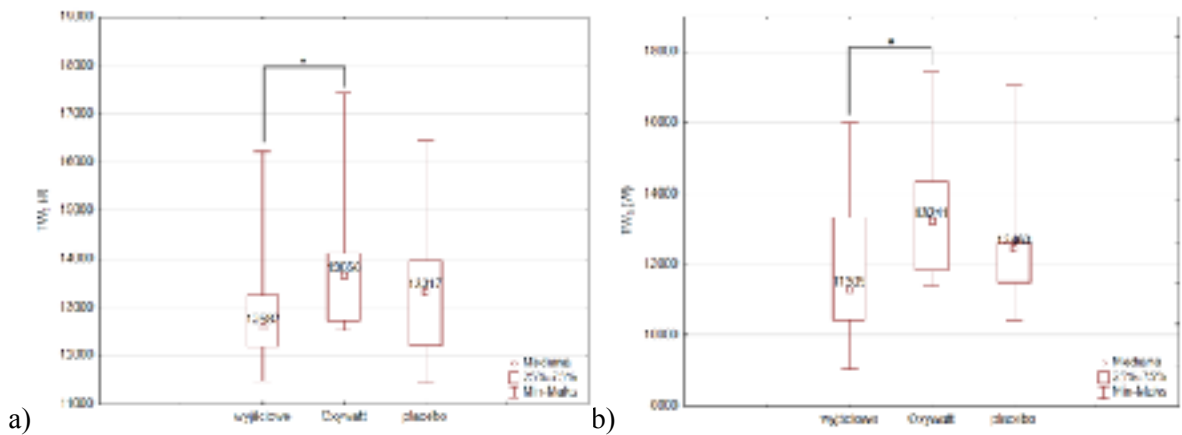
PP<sub>1</sub> – maximale anaerobe Leistung im ersten Wingate-Test, PP<sub>2</sub> – maximale anaerobe Leistung im zweiten Wingate-Test, PP<sub>3</sub> – maximale anaerobe Leistung im dritten Wingate-Test, MP<sub>1</sub> – mittlere Leistung im ersten Wingate-Test, MP<sub>2</sub> – mittlere Leistung im zweiten Wingate-Test, MP<sub>3</sub> – mittlere Leistung im dritten Wingate-Test, TW<sub>1</sub> – Total Work im ersten Wingate-Test, TW<sub>2</sub> – Total Work im zweiten Wingate-Test, TW<sub>3</sub> – Total Work im dritten Wingate-Test, Δ LA – Zunahme der Laktatkonzentration im Blut nach drei Wingate-Tests

Einfaktoranalyse der Varianz mit wiederholten Messungen zeigte wichtige statistische Unterschiede in absoluten Werten der durchschnittlichen Leistung während des zweiten (MP<sub>2</sub>; F=12,4; p<0,01) und des dritten Wingate-Tests (MP<sub>3</sub>; F=13,88; p<0,01). Zusätzlich wurde die ähnliche Richtung der Änderungen im Fall von Total Work im zweiten (TW<sub>2</sub>; F=12,4; p<0,01) und im dritten Wingate-Test (TW<sub>3</sub>; F=9,3; p<0,01.) beobachtet. Die Analyse zeigte auch bedeutende statistische Unterschiede bei der Zunahme der Laktatkonzentration im Blut nach der Anstrengung (Δ LA; F=13,8; p<0,001).

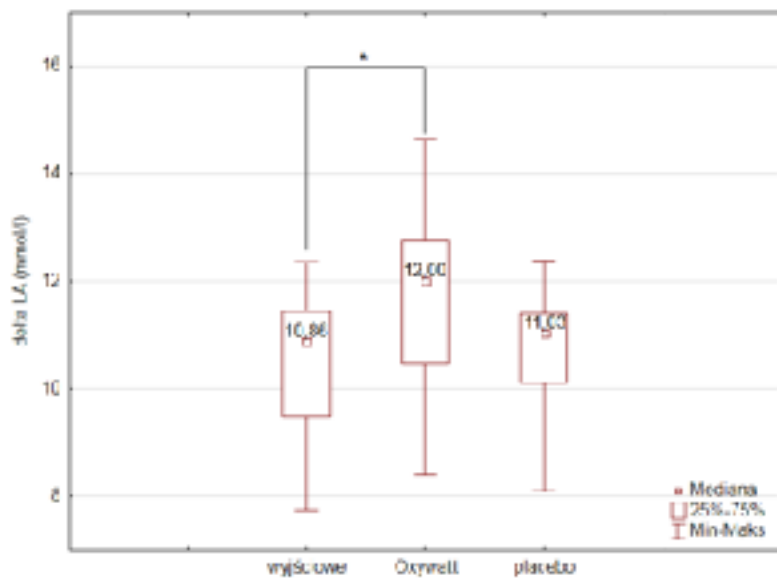
Analysen mit dem Test post-hoc ANOVA von Friedman haben bedeutende (p<0,05) Zunahmen in mittlerer Leistung in zweitem (MP<sub>2</sub>) und drittem (MP<sub>3</sub>) Wingate-Test nach der Inhalation mit Oxywatt (SB2) gezeigt. Diese Zunahmen betragen entsprechend 8,5 % für MP<sub>2</sub> und 3,1 % für MP<sub>3</sub>. Ähnliche Änderungen wurden in SB3 nach Einnahme von Placebo (Zeichnung 1 a, b) nicht beobachtet. In SB2 nach der Anwendung von Oxywatt gab es bedeutende (p<0,05) Zunahmen in den Werten TW<sub>2</sub> und TW<sub>3</sub>, die entsprechend 8,5 % und 3,1 % (Zeichnung 2a, b) betragen. Bei diesen Änderungen gab es bedeutende (p<0,01) statistische Zunahme (12,7 %) Δ LA nach drei Wingate-Tests in SB2 (Zeichnung 3).



Zeichnung 1 a,b. Änderungen der mittleren Leistung im zweiten (MP<sub>2</sub>) und dritten (MP<sub>3</sub>) Wingate-Test in folgenden Untersuchungsreihen; \* p<0,05



Zeichnung 2 a,b Änderungen von Total Work im zweiten (MP<sub>2</sub>) und dritten (MP<sub>3</sub>) Wingate-Test in folgenden Untersuchungsreihen; \* p<0,05



Zeichnung 3 Änderungen von Zunahme der Laktatkonzentration im Blut (delta LA) nach dem Abschluss von Anstrengungsprotokoll in folgenden Untersuchungsreihen; \* p<0,01

## **Schlussfolgerungen**

Erworbene Ergebnisse zeigen, dass die Inhalation mit Oxywatt während Untersuchungspausen bei mehrmals wiederholter körperlicher Anstrengung bedeutend ( $p < 0,05$ ) die Arbeitsfähigkeit beschleunigt. Das zeigte bedeutend ( $p < 0,05$ ) höhere mittlere Leistung und ganze Arbeit während der zweiten (MP<sub>2</sub>, TW<sub>2</sub>) und dritten (MP<sub>3</sub>, TW<sub>3</sub>) Wiederholung nach der Inhalation mit Oxywatt. Nach Placebo beobachtete man nur steigende Tendenz, aber die Änderungen waren nicht statistisch bedeutend.

## **Literatur**