

## **Recenzja**

### **rozprawy doktorskiej mgra Piotra Snopkowskiego**

**pt. „Wpływ treningu specjalistycznego w okresie przygotowawczym, w komorze hipoksyjnej na zdolności motoryczne, wydolność oraz możliwości adaptacyjne organizmu do stresu oksydacyjnego u bokserów na poziomie mistrzowskim krajowym”**

#### *Tematyka badawcza*

Opracowanie skutecznego programu treningu bokserskiego wymaga dostosowania go do specyficznych potrzeb tego sportu. Bokserzy muszą rozwijać wytrzymałość, siłę, szybkość, technikę oraz kondycję psychiczną, a program powinien uwzględniać periodyzację, aby uniknąć przetrenowania i zoptymalizować wydolność podczas walk. Treningi hipoksyjne znajdują szerokie zastosowanie w sporcie, głównie z uwagi na ich wpływ na poprawę wydolności tlenowej i wytrzymałości zawodników. Dzięki temu są one szeroko stosowane w dyscyplinach, które wymagają wytrzymałości, siły i dynamiki, takich jak bieganie, kolarstwo, pływanie oraz sporty zespołowe i walki.

Badania stanowiące przedmiot niniejszej rozprawy doktorskiej są ukierunkowane na określenie wpływu specjalistycznego treningu wykonanego warunkach hipoksji normobarycznej w okresie przygotowawczym szkolenia bokserów na ich zdolności motoryczne, wydolność i możliwości adaptacyjne do stresu oksydacyjnego.

#### *Struktura pracy i ocena treści*

Manuskrypt, który otrzymałam do oceny to liczące 158 stron opracowanie o układzie treści typowym dla prac doświadczalnych, w którym Autor przedstawił wyniki badań prowadzone pod opieką naukową prof. dr hab. Tadeusza Ambrożego i prof. dr hab. Zygmunta Warzecha oraz nadzorem wykwalifikowanego personelu medycznego w Zakładzie Fizjologii i Biochemii Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie. Uzyskane wyniki przedstawiono



w formie 40 rycin i 30 tabel, z których jedna zawiera wskaźniki somatyczne badanych zawodników. Na początku pracy Autor zamieścił streszczenie w języku polskim i angielskim oraz spis stosowanych skrótów i symboli. Piśmiennictwo obejmuje 193 pozycje, w zdecydowanej większości są to oryginalne prace naukowe. Na końcu dysertacji znajduje się spis tabel i rycin.

Bardzo obszerna część przeglądowa („Wstęp”) została podzielona na 6 podrozdziałów. W pierwszym z nich Autor omówił aktualny stan wiedzy na temat planowania procesu treningowego w boksie. Szczegółowo scharakteryzował makrocykl treningu bokserskiego z uwzględnieniem elementów technik stosowanych w tej dyscyplinie. W podrozdziale drugim opisał znaczenie koordynacji ruchowej i zdolności motorycznych w boksie, które umożliwiają skuteczne wykonanie technik, płynne przejścia między ruchami, precyzyjne zadawanie ciosów i szybkie reakcje zawodnika na działania przeciwnika. Podkreślił również ważność treningu wytrzymałościowego i siłowego w treningu bokserskim. W kolejnym, czwartym podrozdziale Autor przedstawił wiedzę na temat obciążeń treningowych zewnętrznych, utożsamianych z wysiłkiem fizycznym, oraz obciążeń wewnętrznych, które uwzględniają indywidualną reakcję organizmu na zadany bodziec. Podkreślił znaczenie obu obciążeń w precyzyjnym kierowaniu procesem szkoleniowym zawodników. W podrozdziale piątym Autor przedstawił negatywne skutki zdrowotne będące efektem nadmiernego wysiłku fizycznego, a w kolejnym wyjaśnił znaczenie treningu w warunkach hipoksji na dużych wysokościach lub poprzez stosowanie specjalistycznego sprzętu symulującego takie środowisko. W ostatnim, szóstym podrozdziale omówił zagadnienia związane z wpływem wysiłku fizycznego na równowagę prooksydacyjno-antyoksydacyjną. Ponadto scharakteryzował wewnątrzkomórkowe źródła wolnych rodników oraz wyjaśnił ich dwoiste znaczenie w żywym organizmie. Na koniec części przeglądowej Autor sformułował główny cel i hipotezę badawczą, którą było stwierdzenie, że *„trening specjalistyczny w okresie przygotowawczym w komorze hipoksyjnej wywiera wpływ na zdolności motoryczne, wydolność oraz możliwości adaptacyjne organizmu do stresu oksydacyjnego u bokserów na poziomie mistrzowskim krajowym”*. Rozwiązując cel poznawczy Autor sformułował 5 szczegółowych pytań badawczych, a do głównej hipotezy postawił dwie hipotezy szczegółowe.

Część przeglądowa dysertacji świadczy o szerokiej wiedzy Autora, nie mniej jednak wnosząc do niej pewne uwagi, które dotyczą stwierdzenia:



- podrozdział 1.5. (str. 41) – „*Trening wysokościowy wskazany jest też dla bokserów, którzy atakują z maksymalną siłą co wymaga metabolizmu beztlenowego, ale jednocześnie po ataku i w przerwach między poszczególnymi rundami występuje metabolizm beztlenowy*”. Czy na pewno w przerwach i między rundami zawodnik czerpie energię z przemian beztlenowych?
- podrozdział 1.6. (str. 43) - „*W warunkach homeostazy około 2-5% pochłanianego przez organizm tlenu jest przekształcana do RFT*”. Cytowane treści są już dość przedawnione, aktualne wyliczenia wskazują, że zaledwie około 0,15% tlenu zużywanego przez mitochondria podlega przemianie w RFT, co oznacza że wartość ta jest o kilka rzędów wielkości niższa niż pierwotnie oszacowano (*Powers SK and Jackson MJ. Exercise-Induced Oxidative Stress: Cellular Mechanisms and Impact on Muscle Force Production. Physiol Rev. 2008, 88(4): 1243–1276*),
- często jest przywoływane dość stare piśmiennictwo, z ostatnich dwóch, a nawet trzech dekad.

W rozdziale „*Materiał i metody badań*” Autor rzetelnie opisał metodologię badań. W badaniu udział wzięło 20 bokserów na poziomie mistrzowskim krajowym, których losowo przydzielono do dwóch grup: eksperymentalnej (n=10) i kontrolnej (n=10). Badania zostały przeprowadzane po zakończonym okresie przygotowawczym cyklu treningowego. Projekt badań uzyskał zgodę Komisji Bioetycznej przy Okręgowej Izbie Lekarskiej w Krakowie (nr 42/KBL/OIL/2015) i był finansowany w ramach badań statutowych AWF Kraków. Zgodnie z przedstawionym protokołem badania obejmowały 3 etapy. W pierwszym badani zostali poddani pomiarom somatycznym, biochemicznym (krew i moczu), morfologicznym i testom sprawnościowym. Oceniono im również wydolność beztlenową i tlenową. W drugim etapie zawodnikom ustalono obciążenia treningowe i rozpoczęto 6-tygodniowy cykl treningu realizowanego w zależności od badanej grupy w środowisku hipoksji normobarycznej lub normoksji. W trzecim etapie powtórzono pomiary z etapu pierwszego. Następnie Autor opisał wykonane w badaniu pomiary somatyczne, biochemiczne, morfologiczne oraz badanie moczu. Z tak przedstawionej metodologii nie wynika jednoznacznie, w jaki sposób w badaniu były oceniane uszkodzenia mięśnia sercowego, trzustki i wątroby? Ponadto, w podrozdziale 2.5. (str. 53) Autor nie ustrzegł się błędów. GSH to nie jest glutation całkowity, a glutation zredukowany; natomiast GSSG to jego forma utleniona. Bardzo dokładnie opisał testy wykorzystane do oceny zdolności motorycznych, wydolności tlenowej i beztlenowej oraz program treningowy.



Przeprowadzone analizy statystyczne pozwoliły na weryfikację postawionych przez Autora celów pracy i hipotez badawczych.

Wyniki badań zostały dokładnie opisane w tekście i zilustrowane w postaci tabel i rycin. Autor m.in. wykazał, że:

- 6-tygodniowy program treningowy w hipoksji normobarycznej nie wpływa istotnie na wskaźniki somatyczne, wskaźniki czerwonokrwinkowe, wydolność aerobową, wybrane wskaźniki równowagi prooksydacyjno-antyoksydacyjnej.
- zastosowany trening w hipoksji lub normoksji wywołuje korzystne zmiany w zakresie wydolności beztlenowej i zdolności eliminacji mleczanu.

Z drobnych uwag do tej części pracy wnoszę nadużywanie określenia „parametr” zamiennie z ocenianymi w pracy wskaźnikami, podczas gdy *„parametr to zmienna, którą przyjmuje się za stałą w danym zagadnieniu, aby podkreślić jej odmienną rolę w porównaniu z innymi zmiennymi”* lub *„wielkość charakterystyczna dla danego materiału, procesu lub urządzenia”* (Słownik Języka Polskiego PWN). Jeśli chodzi o wskazane w Tabeli nr 9 (str. 61) wskaźniki somatyczne, pragnę stwierdzić, że jednym z pomiarów antropometrycznych jest wysokość ciała, a nie „wzrost”. Ponadto pragnę zwrócić uwagę, że dla rzeczowników policzalnych takich jak np. *„erytrocyty, leukocyty”* stosuje się określenie *„liczba”* a nie *„ilość”*.

*„Dyskusja”* została przeprowadzona logicznie i kompetentnie. W pierwszej kolejności Autor poddał analizie uzyskane wyniki wskaźników somatycznych zarejestrowanych zarówno przed treningiem w hipoksji normobarycznej i w normoksji, jak również po zakończeniu programu treningowego. Były one w większości porównywalne do wyników innych badań przywołanych w pracy. Następnie przedstawił dobrze już znany mechanizm transportu tlenu z pęcherzyków płucnych do erytrocytów i odniósł się do wyników dotyczących wybranych wskaźników biochemicznych (czerwonokrwinkowych i równowagi prooksydacyjno-antyoksydacyjnej). Moja uwaga dotyczy niezbyt jasno sformułowanego stwierdzenia, że *„wysoka aktywność SOD w trakcie treningów wpływała na wyższy poziom oksydacyjnego uszkodzenia krwinek”* (str.120). W literaturze naukowej bardzo dobrze udokumentowano wpływ treningu na potencjał antyoksydacyjny krwi. Wraz ze wzrostem aktywności SOD, która należy do triady enzymatycznej, dochodzi do obniżenia oksydacyjnych uszkodzeń, co zresztą potwierdzają przedstawione w pracy wyniki badań. W kolejnych podrozdziałach *„Dyskusji”* Autor dokonał analizy wyników związanych ze sprawnością fizyczną, wydolnością tlenową



oraz wydolnością beztlenową badanych, które następnie porównał z wynikami uzyskanymi przez innych Autorów.

Dyskusję wyników kończy 5 wniosków szczegółowych, jeden wniosek aplikacyjno-wdrożeniowy oraz ograniczenie badania, które świadczy o świadomym podejściu Autora do pracy naukowej. Większość wniosków jest odpowiedzią na postawione pytania badawcze, chociaż nie wiem na podstawie jakich wyników badań (wskaźników biochemicznych?) Autor sformułował ostatni wniosek, który brzmi „*Badania nie wskazały na istotne uszkodzenia narządów takich jak serce, [...], trzustka czy wątroba w wyniku intensywnego treningu w komorze hipoksyjnej*” (str. 132).

#### *Uwagi końcowe*

Podsumowując należy stwierdzić, że wyniki badań przedstawione w recenzowanej rozprawie są oryginalnym osiągnięciem Autora. Tylko nieliczne uwagi zawarte w mojej recenzji mają charakter merytoryczny, pozostałe dotyczą raczej formy i terminologii, z tego też względu nie zmniejszają one pozytywnej oceny dysertacji.

**Z uwagi na powyższe zwracam się do Wysokiej Rady Naukowej Akademii Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie o dopuszczenie Pana mgra Piotra Snopkowskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**

*Ewa Sadowska-Kieja*