

prof. dr hab. Adam Maszczyk
Katedra Teorii i Praktyki Sportu
Zakład Statystyki, Metodologii i Informatyki
40-065 Katowice, Mikołowska 72a
Tel: 604 641 015

Katowice, 29.07.2024r.

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

autor: mgr Bartosz Zając

pt. "Analiza obciążeń treningowych polskich kolarzy szosowych kategorii junior z uwzględnieniem ich wpływu na jakość podstawowych wzorców ruchowych, stabilność posturalną oraz wydolność fizyczną"

1. WSTĘP

Recenzja pracy doktorskiej zawsze jest bardzo ważnym elementem rozwoju naukowego młodego badacza. Wymagania ustawowe nakładają głównie na Autora rozprawy doktorskiej aby praca ta stanowiła oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Pod tym kątem będzie zatem recenzowana niniejsza praca doktorska.

Rozprawa doktorska Pana mgr Bartosza Zająca pt.: *" Analiza obciążeń treningowych polskich kolarzy szosowych kategorii junior z uwzględnieniem ich wpływu na jakość podstawowych wzorców ruchowych, stabilność posturalną oraz wydolność fizyczną "* napisana została w Akademii Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie pod kierunkiem promotora prof. dr hab. Tadeusza Ambrożego, jako cykl opublikowanych i monotematycznych publikacji naukowych.

2. PRZEDMIOT I CEL ROZPRAWY

Dla każdego badacza jasnym jest, iż metody i narzędzia oraz ich systematyczne i odpowiednie zastosowanie w pracy naukowej to klucz do odniesienia sukcesu. Posłużenie się odpowiednimi narzędziami analitycznymi oraz nowatorskimi programami szkoleniowo-treningowymi pozwala na uzyskanie odpowiednich i dokładnych wyników, a tym samym sformułowanie zasadnych wniosków. Mając na uwadze powyższe fakty stwierdzam, że podjęty przez doktoranta temat badawczy jest na wskroś aktualny, a recenzowana rozprawa osadzona jest w istotnym nurcie badań w naukach medycznych i naukach o zdrowiu, a ściślej w dyscyplinie nauk o kulturze fizycznej.

Kolarstwo szosowe to niezwykle fascynująca dyscyplina sportowa, która wyróżnia się wśród innych dyscyplin wytrzymałościowych dzięki obszernemu spektrum konkurencji oraz wysokim wymaganiom fizycznym stawianym przed zawodnikami. Unikalną cechą tej dyscypliny jest zestaw czynników determinujących poziom wyników sportowych. Obejmują one nie tylko wydolność fizyczną, efektywność pracy narządu ruchu i wytrzymałość¹, ale również umiejętności techniczne i taktyczne². Istotnymi elementami są także kompetencje w zakresie pracy zespołowej, wdrażane rozwiązania żywieniowe i strategie odnowy biologicznej, a także aspekty natury psychologicznej.

Charakterystyka walki sportowej wymusza na kolarzach stosowanie obciążeń treningowych o względnie określonej wielkości i strukturze, zgodnie z zasadą specyficzności procesu treningowego. Z tego powodu nie dziwi fakt, że kolarze wykonują dużą ilość pracy treningowej na rowerze, przy czym należy zaznaczyć, że przeciętna objętość treningu u seniorów wynosi ok. 20 godzin na tydzień. Ponadto, jednym z kluczowych czynników umożliwiających człowiekowi utrzymanie równowagi podczas jazdy na rowerze jest obecność w jego organizmie wysoko rozwiniętego systemu kontroli równowagi. System ten, w warunkach rywalizacji sportowej i treningu, jest intensywnie eksploatowany ze względu na mnogość czynników destabilizujących, zarówno wewnętrznych (takich jak reakcje fizjologiczne na wysiłek o różnym podłożu energetycznym), jak i zewnętrznych (takich jak zmienna, czasem śliska nawierzchnia, wąskie i kręte uliczki, technicznie trudne zjazdy, obecność innych zawodników lub uczestników ruchu na drodze). Szczególnie trudnym wyzwaniem wydają się być nierzadkie sytuacje, w których kolarz musi sobie radzić zarówno z dużym zmęczeniem, jak i trudnym technicznie sektorem trasy (np. kręty zjazd z przełęczy po finiszu na górską premię). Obciążenia treningowe stanowią kluczowy czynnik stymulujący rozwój możliwości wysiłkowych sportowca. W związku z tym, raportowanie ich wielkości i struktury, a także opisywanie efektów, jakie przynoszą — na przykład w postaci zmian w wydolności fizycznej lub wynikach sportowych — może być cenne zarówno dla praktyków, jak i naukowców. Jeśli dane wskazują na skuteczność danego programu treningowego, warto rozważyć

jego szczegółową analizę i szersze zastosowanie. Z drugiej strony, jeśli obserwacje wskazują na nieskuteczność programu, powinno to zachęcać do jego unikania.

Reasumując, wspólnym mianownikiem trzech prezentowanych publikacji stanowiących dysertację, jest dążenie do lepszego poznania obciążeń treningowych realizowanych przez dojrzewających kolarzy szosowych i zrozumienia ich wpływu na wydolność fizyczną, stan narządu ruchu, a także działanie systemu kontroli równowagi w warunkach zmęczenia. W związku z tym, przeprowadzone badania umożliwiły poszerzenie zakresu wiedzy w dziedzinie nauk o kulturze fizycznej oraz dostarczenie praktycznych informacji dla trenerów i zawodników, co może przyczynić się do poprawy wyników w kolarstwie szosowym.

Na potrzeby pracy doktorskiej wybrano trzy publikacje naukowe, tworzące zwarty tematycznie cykl, mianowicie:

1. Zając B, Mika A, Gaj PK, Ambroży T. (2022). Does Cycling Training Reduce Quality of Functional Movement Motor Patterns and Dynamic Postural Control in Adolescent Cyclists? A Pilot Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12109. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph191912109>. **Impact Factor: 4.614, Punktacja MEiN: 140**
2. Zając B, Mika A, Gaj PK, Ambroży T. (2023). Effects of Anaerobic Fatigue Induced by Sport-Specific Exercise on Postural Control in Highly-Trained Adolescent Road Cyclists. *Applied Sciences*, 13(3), 1697. DOI: <https://doi.org/10.3390/app13031697>. **Impact Factor: 2.838, Punktacja MEiN: 70**
3. Zając B, Gaj PK, Ambroży T. (2024). Analysis of training loads in polish adolescent road cyclists in the preparatory period and their effects on physical fitness. *Journal of Kinesiology and Exercise Science*, 104(35). DOI: 10.5604/01.3001.0053.9657. **Punktacja MEiN: 70**

Łącznie IF= 7.452 i 280 pkt ministerialnych.

1. OCENA ROZPRAWY

Oceniając rozprawy o charakterze badawczym, należy mieć na uwadze fakt, iż analiza będąca podstawowym narzędziem pozyskania dowodów naukowych, posiada najwyższą wartość informacyjną, jeżeli spełnione są wszelkie wymogi dotyczące zastosowania zasadnych narzędzi

analitycznych. Dotyczy to głównie określenia liczebności odpowiedniej próby badawczej. Tylko takie postępowanie pozwoli na dokonanie odpowiednich uogólnień w odniesieniu do uzyskanych wyników badań, a tym samym wniosków.

Układ autoreferatu prezentującego rozprawę doktorską w postaci zbioru opublikowanych i monotematycznych artykułów naukowych jest dobrze opracowany. Jest przejrzysty i logiczny. Oczywiście można wskazać kilka uwag, ale mają one charakter subiektywny, zatem nie będę w tym momencie ich prezentował, a skupię się na merytorycznej ocenie autoreferatu mgr Bartosza Zająca.

W niniejszej pracy doktorskiej w pierwszym artykule (*Does Cycling Training Reduce Quality of Functional Movement Motor Patterns and Dynamic Postural Control in Adolescent Cyclists? A Pilot Study*), celem badań było: (1) Ustalenie, czy trening kolarski wpływa na jakość podstawowych wzorców ruchowych i wielkość obszaru stabilności posturalnej u dorastających sportowców. (2) Określenie trafności predykcji ryzyka urazu przeciążeniowego u dorastających kolarzy szosowych za pomocą testów Functional Movement Screen (FMS) i Lower Quarter Y-balance (YBT-LQ).

W badaniu uczestniczyło 23 kolarzy szosowych w wieku od 15 do 17 lat. Jakość podstawowych wzorców ruchowych została oceniona za pomocą testu FMS, a wielkość obszaru stabilności posturalnej oceniono przy użyciu YBT-LQ. Informacje dotyczące urazów, takie jak ich liczba, lokalizacja i stopień ciężkości, pozyskano retrospektywnie za pomocą kwestionariusza ankiety, który wzorowany był na OSTRC Overuse Injury Questionnaire.

Uzyskano następujące wyniki: 30% uczestników badania wykazało wzorce ruchowe o niskiej jakości, tj. ocenione na mniej niż 2 punkty, w dwóch próbach wchodzących w skład FMS, a mianowicie w próbie przenoszenia nogi nad płotkiem oraz w próbie 'pompki'. Dla FMS, przeciętne wartości czułości swoistości i ilorazu szans wyniosły odpowiednio 0.33, 0.62 i 0.80. Natomiast dla YBT-LQ, przeciętne wartości tych wskaźników wahały się w zakresach: czułość od 0.17 do 0.67, swoistość od 0.46 do 0.92, a iloraz szans od 0.43 do 4.50.

Na podstawie wyników wyciągnięto następujące wnioski: (1) Dorastający kolarze szosowi mogą wykazywać deficyty funkcjonalne w obrębie kompleksu lędźwiowo-miedniczo-biodrowego oraz tułowia, dlatego w ich treningu zaleca się uwzględnianie ćwiczeń ukierunkowanych na wzmacnianie, stabilizację i mobilizację tych segmentów ciała. (2) Autorzy pracy nie zalecają stosowania testów FMS i YBT-LQ jako narzędzi do identyfikowania kolarzy szosowych o podwyższonym ryzyku urazu przeciążeniowego.

Wskazano równocześnie pewne ograniczenia badań, mianowicie: W badaniu wzięła udział jednorodna pod względem wieku i płci, a także niewielka grupa zawodników, dlatego wyników nie należy uogólniać na szerszą populację. Badaną grupę stanowili sportowcy z dużym zróżnicowaniem doświadczenia treningowego, które jest wymieniane jako jeden z czynników

ryzyka urazu. Ponadto, w projekcie nie uwzględniono grupy kontrolnej, co znacznie redukuje siłę „dowodu naukowego” pochodzącego z badania.

W kolejnym, drugim artykule badawczym (*Effects of Anaerobic Fatigue Induced by Sport-Specific Exercise on Postural Control in Highly-Trained Adolescent Road Cyclists*), badania przeprowadzono na grupie 23 kolarzy szosowych w wieku 15-17 lat. Kontrolę równowagi oceniono przed i 3 minuty po maksymalnym 30-sekundowym wysiłku rowerowym za pomocą platformy podobarograficznej, która rejestrowała ścieżkę środka nacisku stóp na podłoże (CoP) na dwuwymiarowej przestrzeni. Celem badania było określenie efektów oddziaływania zmęczenia beztlenowego wywołanego wysiłkiem rowerowym na stabilność posturalną u dorastających kolarzy szosowych. Zaobserwowano, iż zmęczenie beztlenowe wywołało u kolarzy statystycznie istotny wzrost pola powierzchni elipsy oraz zakresu wychyleń CoP w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej, zarówno przy otwartych, jak i zamkniętych oczach. Ponadto, odnotowano statystycznie istotny spadek częstotliwości wychyleń CoP w obu tych warunkach. U zmęczonych zawodników zanotowano również istotny statystycznie wzrost stosunku zakresów wychyleń CoP w płaszczyźnie strzałkowej do czołowej, co dotyczy pomiarów wykonanych przy zamkniętych oczach. Na podstawie tych danych ustalono, że zmęczenie wywołane wysiłkiem beztlenowym zakłóca działanie systemu kontroli równowagi u dorastających kolarzy szosowych, co może przyczyniać się do zwiększonego ryzyka upadków podczas zawodów i treningów. Obserwacja ta powinna być użyteczna dla organizatorów wyścigów kolarskich, zwłaszcza w kontekście zabezpieczania kluczowych sektorów trasy, takich jak technicznie wymagające odcinki, gdzie kolarze mogą dodatkowo doświadczać zmęczenia beztlenowego, np. na krętych zjazdach z przełęczy bezpośrednio po rywalizacji o premię górską. Ponadto, wyniki badania powinny zachęcić trenerów do włączania ćwiczeń ukierunkowanych na kształtowanie kontroli równowagi w warunkach zmęczenia beztlenowego do programów treningowych dojrzewających kolarzy szosowych. Oczywiście podano również ograniczenia tych badania, co podniosła ich wartość naukową, mianowicie stwierdzono, iż do ograniczeń badania zaliczyć należy: (i) brak pomiaru wychwiania CoP bezpośrednio po wysiłku; (ii) brak rejestracji wskaźników restytucji powysiłkowej; (iii) brak grupy kontrolnej, np. amatorskich sportowców lub reprezentujących inne dyscypliny sportowe; (iv) przeprowadzenie badania na homogenicznej pod względem płci i wieku populacji.

W trzeciej publikacji (*Analysis of training loads in polish adolescent road cyclists in the preparatory period and their effects on physical fitness*), badania ukierunkowane były na przeprowadzeniu analizy wielkości i struktury obciążeń treningowych realizowanych przez polskich kolarzy szosowych o wysokim poziomie sportowym podczas 18-tygodniowego okresu przygotowawczego oraz ocena ich wpływu na wydolność fizyczną

W badaniu wzięło udział 23 kolarzy szosowych w wieku od 15 do 17 lat, z których 16 ukończyło wszystkie etapy projektu. Ocenę wydolności tlenowej wykonano za pomocą testu progresywnego do odmowy, w trakcie którego mierzono przede wszystkim wskaźniki funkcji układu oddechowego i krążeniowego. Ocenę wydolności beztlenowej przeprowadzono przy użyciu zmodyfikowanego testu Wingate. Obciążenia treningowe tj. objętość, intensywność i rodzaj aplikowanych ćwiczeń rejestrowano przy użyciu sport-testera, a także dzienniczka treningowego pełniącego rolę uzupełniającą. Główny autor oraz jego zespół uzyskali następujące wyniki oraz wnioski. Obciążenia treningowe realizowane przez kolarzy charakteryzowały się niską objętością (przeciętnie $\sim 7.7 \text{ h} \times \text{tydz.}^{-1}$) i niespolaryzowanym (średni indeks polaryzacji wyniósł 0.15) piramidalnym (strefa1 $\sim 68\%$; strefa2 $\sim 26\%$; strefa3 $\sim 1\%$ całkowitej objętości treningowej) rozkładem intensywności. Trening ukierunkowany na kształtowanie możliwości wytrzymałościowych i siłowych stanowił kolejno 95 i 5% całkowitej objętości treningowej. Zastosowany model treningowy nie przyniósł znaczącej poprawy wydolności tlenowej i beztlenowej. Mając na uwadze, że zastosowany model przygotowań okazał się nieskuteczny z perspektywy podnoszenia wydolności fizycznej, racjonalnym rozwiązaniem w kolejnych iteracjach procesu przygotowawczego, wydaje się być zastosowanie większej objętości treningowej, przy zachowaniu struktury intensywności, lub zwiększenie ilości pracy o wysokiej intensywności (tzn. powyżej drugiego progu metabolicznego), przy utrzymaniu całkowitej objętości. Dodatkowo jak powinno zostać omówione w pracy badawczej podane zostały ograniczenia badań, mianowicie: niewielką liczebność próby, brak grupy kontrolnej, wykorzystanie do rejestracji obciążeń treningowych metody niedoszacowującej objętości pracy o wysokiej intensywności, brak rejestracji szczegółowych danych na temat aplikowanego treningu oporowego i stosowanej suplementacji.

Zwieńczeniem autoreferatu pracy doktorskiej jest rozdział *Wnioski poznawcze i aplikacyjne*, który prezentuje w sposób zwięzły ogólne wnioski wynikające z trzech badań stanowiących dzieło.

Szkoda jednak, że autor nie wspomina autokratycznie o elementach pozwalających ocenić oryginalność oraz nowatorstwo przeprowadzonych badań.

A skoro autor sam autokrytycznie nie wypunktował aspektów opisujących oryginalność oraz nowatorstwo przeprowadzonych badań, recenzent spróbuje zrobić to za niego. Mianowicie, do oryginalnych i najważniejszych aspektów autoreferatu stanowiącego rozprawę oraz innych czynników charakteryzujących kandydata do stopnia doktora, zaliczam:

- Bardzo zwięzły autoreferat oparty na **trzech** publikacjach o łącznej wartości 7.452 punktów IF, w których mgr Bartosz Zając jest pierwszym autorem, **co samo w sobie predysponuje do wnioskowania o wyróżnienie doktoranta.**

- Zastosowane metody i narzędzia pomiarowe, w celu przeprowadzenia eksperymentów, rzadko spotykane w polskich publikacjach naukowych.
- Zastosowane narzędzia analityczne oraz szczegółowy ich opis.
- Próbę badawczą określoną w ilościach wystarczających do uogólnienia wyników badań na populację podstawową.
- Całościowy dorobek doktoranta AWF Kraków, który jak podaje jest autorem i współautorem **11 prac naukowych (6 posiadających IF)**, który **również predysponuje do wnioskowania o wyróżnienie doktoranta.**

Podsumowując stwierdzam, że cel badawczy rozprawy stanowiącej cykl monotematycznych opublikowanych artykułów naukowych, został osiągnięty, a wynikające z niego zadania szczegółowe zrealizowane. Podane w zakończeniu wnioski należy uznać za właściwe. Praca zawiera istotne wyniki badań. Autor wykazał się dobrą znajomością problematyki badawczej. Zgromadzenie materiału badawczego oraz staranne i wielokierunkowe opracowanie tego materiału sprawia, że rozprawa doktorska mgr Bartosza Zająca ma znaczące wartości poznawcze, wzbogacające wiedzę z zakresu nauk o kulturze fizycznej.

1. UWAGI KRYTYCZNE

W każdej recenzji pracy naukowej, pewien jej akapit, fragment dotyczy uwag krytycznych do przedstawionych badań. Nie jest to zapewne miłe dla Autora, jednak niezbędne. Służy bowiem nie tylko wypunktowywaniu ewentualnych błędów, ale w szczególności pozwala na poprawę warsztatu badawczego osoby ocenianej. Autorzy nie powinni zatem odnosić wrażenia działań negatywnych ze strony recenzenta, a raczej jako dalszy ciąg naukowej dysputy, która zawiera zarówno krytykę jak również pochwałę i akceptację działań.

Po zapoznaniu się z autoreferatem rozprawy doktorskiej monotematycznego cyklu publikacji naukowych mgr Bartosza Zająca pt. „Analiza obciążeń treningowych polskich kolarzy szosowych kategorii junior z uwzględnieniem ich wpływu na jakość podstawowych wzorców ruchowych, stabilność posturalną oraz wydolność fizyczną” nasuwają się następujące uwagi krytyczne i związane z nimi pytania:

- W niektórych fragmentach autoreferatu widoczne są uproszczenia językowe, które niezbyt pasują do pracy naukowej np. w bardzo dobrze przygotowanym rozdziale *Wnioski poznawcze i aplikacyjne*, w pierwszym zdaniu możemy przeczytać takie sformułowanie: **Treningi dojrzewających kolarzy szosowych.....** . Nie określa to ściśle w żaden sposób wieku lub kategorii badanych.
- Ten sam wspomniany powyżej rozdział, jest zwięzły. Brakuje jednak w moim odczuciu jednego. Mianowicie, hipotez badawczych, nawet jednej. Tym samym brakuje w autoreferacie, jednoznacznego podsumowywania pomagającego w jeszcze większym stopniu połączyć wszystkie publikacje i podkreślić ich związek monotematyczny. Co było tego przyczyną?

5. WNIOSKI

Stwierdzam, że doktorant wykazał się wiedzą i właściwym przygotowaniem do pracy badawczej pomimo wspomnianych kilku zaledwie błędów czy nieścisłości, które jednak mogą przydarzyć się każdemu, kto ma do czynienia z nauką i przygotowaniem prac naukowych. Praca z wysoce reprezentatywnym materiałem badawczym oraz umiejętność odpowiedniego analizowania oraz wnioskowania sprawia, że recenzowana rozprawa doktorska, jak już wcześniej zostało to wspomniane, wzbogaca wiedzę z zakresu nauk o kulturze fizycznej. Analizując całościowy dorobek doktoranta oraz wartość i ilość wybranych monotematycznych publikacji naukowych stanowiących rozprawę doktorską, można śmiało stwierdzić, iż Pan mgr Bartosz Zając zasłużył w pełni na nadanie mu zaszczytnego stopnia doktora nauk o kulturze fizycznej.

Doktorant wykazał się odpowiednimi umiejętnościami eksperymentalnymi oraz zastosowaniem nowoczesnych narzędzi pomiarowych i metod analitycznych. Uzyskane w rozprawie wyniki badań analitycznych mają bardzo dużą wartość praktyczną. Autoreferat charakteryzuje się dobrym poziomem narracji. Wyszczególnione uwagi krytyczne dotyczące aspektu zasad redagowania dokumentu naukowego lub prezentowania uzyskanych wyników oraz wniosków, nie podważają natomiast wartości merytorycznej oraz pozytywnej oceny recenzowanej rozprawy doktorskiej. Powinny jedynie służyć polepszeniu „warsztatu pracy młodego naukowca”.

WNIOSEK KOŃCOWY

Uważam, że rozprawa doktorska magister Bartosza Zająca pt. *"Analiza obciążeń treningowych polskich kolarzy szosowych kategorii junior z uwzględnieniem ich wpływu na jakość podstawowych wzorców ruchowych, stabilność posturalną oraz wydolność fizyczną"*, stanowi samodzielne rozwiązanie ważnego i aktualnego zagadnienia naukowego i spełnia kryteria oraz wszystkie wymagania określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce -t.j. Dz. U. z 2021 r. poz.478 z późn. zm.

Stwierdzam tym samym, iż autoreferat rozprawy doktorskiej jako monotematyczny cykl publikacji naukowych pod wspólnym tytułem *"Analiza obciążeń treningowych polskich kolarzy szosowych kategorii junior z uwzględnieniem ich wpływu na jakość podstawowych wzorców ruchowych, stabilność posturalną oraz wydolność fizyczną"* kwalifikuje magistra Bartosza Zająca do nadania stopnia doktora nauk o kulturze fizycznej.

Wnioskuje zatem do Wysokiej Rady Naukowej Akademii Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie, o dopuszczenie Pana magistra Bartosza Zająca, do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie, wnioskuje również o wyróżnienie niniejszej pracy.

prof. dr hab. Adam Maszczyk

Akademia Wychowania Fizycznego w Katowicach
Katedra Teorii i Praktyki Sportu,
Zakład Statystyki, Metodologii i Informatyki
40-065 Katowice, Mikołowska 72a
Tel: 604 641 015