

prof. dr hab. Hubert Makaruk
Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego
w Warszawie
Wydział Wychowania Fizycznego i Zdrowia
w Białej Podlaskiej

Biała Podlaska, 12.09.2024 r.

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr. Mateusza Jopka w sprawie nadania stopnia doktora nauk o kulturze fizycznej pt. „Asymetria funkcjonalna w kształtowaniu szybkości maksymalnej w powtarzanych biegach sprinterskich”.

Trening szybkości odgrywa kluczową rolę we współczesnym sporcie, niezależnie od dyscypliny. Bezsprzecznie szybkość stanowi fundament w lekkoatletycznych biegach sprinterskich, w których zdolność do dynamicznego przemieszczania się jest czynnikiem decydującym o sukcesie. W efekcie, od dekad trenerzy i badacze nieustannie poszukują rozwiązań, które pozwalają optymalizować trening poprzez doskonalenie metod i środków treningowych. Z pewnością takim zagadnieniem jest asymetria funkcjonalna, której problematykę – na podstawie analizy kinematycznych parametrów biegu – zagłębił Pan mgr Mateusz Jopek. Uściślając, w recenzowanej pracy podjęto próbę identyfikacji asymetrii funkcjonalnej oraz zbadania jej związków z wynikiem sportowym wysoko kwalifikowanych zawodników trenujących biegi sprinterskie. Dotychczasowe wyniki badania wskazują, że zagadnienie asymetrii funkcjonalnej wymaga wnikliwej eksploracji. W dalszym ciągu wiele kwestii pozostaje nierozwiązanych, co wyraźnie podkreśla sam Doktorant, zapewniając o oryginalności sformułowanego problemu badawczego.

Struktura pracy ma tradycyjny układ. Autor w sposób kompleksowy i wyczerpujący opisuje fizjologiczne oraz biomechaniczne uwarunkowania biegów sprinterskich, podkreślając, jak wiele czynników determinuje szybkość biegową. Dalej, w części metodologicznej pracy przedstawiono cel pracy i cztery pytania badawcze, następnie opisując materiał i metody badań. Kolejne rozdziały niniejszej pracy stanowią „Analiza badań”, „Dyskusja” oraz „Wnioski”. Pracę kończą streszczenia w języku polskim i angielskim oraz piśmiennictwo, obejmujące bogaty zasób publikacji, liczący aż 143 pozycje.

W dalszej części recenzji szczegółowo przedstawię kwestie, które w mojej ocenie wymagają doprecyzowania, a także podzielę się krytycznymi uwagami oraz wątpliwościami, jakie pojawiły się podczas uważnej analizy treści niniejszej dysertacji. Zacznę od omówienia tytułu rozprawy, który brzmi następująco *„Asymetria funkcjonalna w kształtowaniu szybkości maksymalnej w powtarzanych biegach sprinterskich”*. Kształtować to *„wpływać na coś w celu osiągnięcia określonego efektu”*, z reguły kojarzone jest z procesem rozłożonym w czasie. Jednak ani cel pracy, ani pytania badawcze nie odnoszą się wprost do procesu kształtowania (poprawy) szybkości maksymalnej, a raczej koncentrują się na identyfikowaniu asymetrii funkcjonalnej w różnych kontekstach podczas biegu sprinterskiego. Stąd należałoby się zastanowić nad nieznacznym przeformułowaniem tytułu pracy podczas prób opublikowania jej w pozycji zwartej, czy w formie publikacji naukowej.

Część teoretyczną pracy stanowi dobrze opracowany „Wstęp” składający się z siedmiu podrozdziałów, w których Autor szczegółowo omawia kluczowe aspekty związane ze sprintem, między innymi opisując charakterystykę biegów sprinterskich oraz uwarunkowania biegów sprinterskich w kontekście motorycznym, fizjologicznym oraz szczegółowo przybliżając kinematyczną strukturę biegów sprinterskich. Istotną część tej analizy stanowi również omówienie zagadnień związanych z asymetrią funkcjonalną, tworząc solidną bazę teoretyczną dla dalszych i kluczowych rozważań podjętych w niniejszej pracy. Natomiast za niewystarczające uznaję uzasadnienie problemu badawczego, brakuje progresji i jasno opisanej celowości podczas wyprowadzania tego problemu, szczególnie fundamentu teoretycznego. Autor oczywiście prezentuje wyniki dotychczasowych badań nad asymetrią funkcjonalną w biegach sprinterskich, jednakże ogranicza się tylko do stwierdzenia *„Pomimo licznych rozbieżności w kwestii asymetrii funkcjonalnej w biegach sprinterskich, informacje na temat jej wpływu na wynik końcowy są bardzo istotne z praktycznego punktu widzenia”*. Nadmieniam również, że niniejsze badania *„... mogą zapewnić wgląd w indywidualną asymetrię stawów w obrębie kończyn (Vagenas i wsp. 1991), a także informować trenerów i sportowców o predyspozycjach do kontuzji, zwiększonej skuteczności jednej kończyny w stosunku do kończyny przeciwnej i możliwej nierównowadze w generowaniu sił (Bissas i wsp. 2022)”*. Natomiast warto wspomnieć, że ani zagadnienie urazów czy generowania sił nie są przedmiotem niniejszych badań.

Cel pracy sformułowano nie do końca precyzyjnie. Na przykład nie jest jasnym, czym jest wpływ asymetrii na poszczególne fazy biegu. Czy oznacza to bezpośrednią zależność pomiędzy asymetrią a czasem uzyskanym w biegu na 50 m, czy może innymi kinematycznymi parametrami kroku biegowego? Tak samo warto byłoby doprecyzować, co Autor rozumie przez „wpływ asymetrii na wynik końcowy”? Zapewne chodzi o czas biegu i to sformułowanie byłoby bardziej precyzyjne.

Również pytania badawcze, pomimo, iż generalnie są dobrze i konkretnie sformułowane, nie do końca są spójne z celem i przyjętym modelem eksperymentalnym. I tak w pytaniu pierwszym Autor używa terminu symetria, którego wcześniej nie zdefiniowano. Ponadto pytanie to jest zbyt ogólne. Autor zadaje pytanie „*Czy symetria lub asymetria funkcjonalna (kinematyczna) kończyn dolnych występuje w biegu oraz jak wpływa na wyniki w sprincie?*”. Nie jestem przekonany, czy w sposób jednoznaczny na podstawie badań empirycznych możemy wskazać odpowiedź na to pytanie, bowiem z pewnością to zależy od charakterystyki analizowanego parametru, fazy biegu czy poziomu sportowego prezentowanego przez zawodnika. Chociaż rozumiem intencję pytania nr 3 „*Czy poziom sportowy poza wynikiem wpływa na symetrię lub asymetrię parametrów kinematycznych kroku sprinterskiego?*”, odwołanie do „poziomu sportowego” jest nieprecyzyjne. W tym miejscu mam pytanie do Pana magistra, czy w czasie badań, żaden z zawodników z grupy 'subelitarnej' nie uzyskał lepszego czasu od zawodnika z grupy 'elitarnej'?

W nawiązaniu do powyższego, Autor napisał, iż „*Podział został dokonany z uwzględnieniem wieku oraz rekordów życiowych w biegu na 100 m według ustaleń $\leq 10,40$ elita, $\leq 11,10s$ sub-elita*”. Moje pytanie brzmi jakie były kryteria włączenia do grupy 'elitarnej' i 'subelitarnej'?

W podrozdziale „Pomiar parametrów kinematycznych biegu na 50 m” opisano urządzenia pomiarowe, jednak zabrakło szczegółowych informacji dotyczących metod pomiaru poszczególnych parametrów. Brakuje w tym miejscu istotnych danych związanych z metodyką badań, takich jak pozycja, z której badani rozpoczynali bieg (z podrozdziału „Ograniczenia” wiemy, że była to pozycja wysoka), czy bieg był inicjowany sygnałem, czy zaczynano go w dowolnym momencie (z podrozdziału „Ograniczenia” dowiadujemy się, że zawodnicy rozpoczynali bieg w dowolnym momencie)? Brakuje odwołań do literatury. Niewiadome pozostają również kwestie dotyczące dokładnego umiejscowienia fotocel na starcie, ich wysokości oraz inne kluczowe szczegóły z tym związane. Nie znalazłem również informacji na temat kolców używanych przez badanych. Czy wszyscy mieli podobne obuwie ze względu na

zastosowane technologie? Dodatkowo, zdecydowanie zabrakło mi w tej części pracy definicji asymetrii funkcjonalnej. Co prawda w podrozdziale „Analiza statystyczna” Autor zaprezentował wzór na indeks symetrii, jednakże w dalszym ciągu nie podał wyczerpującej informacji na temat przyjętych kryteriów i charakterystyk założeń, którymi się posługiwano w identyfikowaniu wskazanej asymetrii. Mam również pytanie dlaczego nie dokonano pomiaru długości kończyn dolnych (ten brak wskazano jako ograniczenie)?

Rozdział „Analiza wyników”, rozpoczyna się od analizy poszczególnych charakterystyk między grupami (grupa ‘elitarna’ vs grupa ‘subelitarna’), stąd dowiadujemy się o występujących między nimi różnicach w zakresie poziomu sportowego, masy ciała, BMI czy wieku. W kolejnym podrozdziale Autor dokonał porównania między grupami uwzględniając czas biegu, wyróżniono bieg najsłabszy (określono go jako wolny) i najlepszy (określono go jako szybki). To ciekawy pomysł, chociaż same nazwy biegów są dość nieprecyzyjne. Odnośnie samego modelu tej analizy mam pytanie, dlaczego to założenie nie zostało uwzględnione w pytaniach badawczych?

Ciekawie prezentują się wyniki zamieszczone w Tabelach 3-5. Zastanawia mnie fakt istotnie różniący się (choć nie w kategoriach statystycznych) długości kroku w obu grupach, na korzyść grupy ‘subelitarnej’, pomimo niższej wysokości ciał. Poproszę Pana magistra o próbę interpretacji tego faktu. Z danych przedstawionych w Tabeli 4 wynika, że czas biegu szybszego w grupie ‘subelitarnej’ był zbliżony do czasu biegu wolniejszego w grupie ‘elitarnej’. Mimo to, relacje pomiędzy analogicznymi parametrami w obu grupach pozostały na podobnych poziomach, niezależnie od tego, czy bieg był wykonywany szybciej czy wolniej. Jak Pan magister wyjaśnia ten fakt?

W podrozdziale „Regresja krokowa wsteczna” Autor napisał „*Skupiając uwagę na biegu wolnym na 20 metrów w grupie elity można stwierdzić, że wymienione indeksy symetrii: długości kroku, częstotliwości kroku, czasu kontaktu, prędkość kroku są istotne statystycznie ($p < 0.05$) i wpływają na czas biegu wolnego na 20 metrów. Długość kroku, częstotliwość kroku oraz czas kontaktu mają pozytywny wpływ na czas, natomiast prędkość kroku wpływa negatywnie na czas*”. Proszę o wyjaśnienie i interpretację ostatniego zdania, zwłaszcza jego drugiej części.

W rozdziale „Dyskusja” Autor szczegółowo zinterpretował uzyskane wyniki, skutecznie odnosząc się do wcześniejszych badań i wykorzystując je jako solidne tło do analizy.

Interpretacja wyników została przeprowadzona głównie z uwzględnieniem biomechanicznych parametrów biegu. Autor podkreślił kluczową rolę wybranych parametrów kinematycznych, takich jak czas kontaktu z podłożem i częstotliwość kroków, w kontekście uzyskiwania lepszych wyników w biegach sprinterskich. To kolejna ciekawa obserwacja. W tym miejscu chciałbym dodać, że z perspektywy recenzenta, zabrakło mi w pracy analizy indywidualnych różnic pomiędzy zawodnikami, co mogłoby rzucić dodatkowe światło na wpływ asymetrii funkcjonalnej na wynik i same zjawisko asymetrii. Czy mógłby się Pan magister pokusić o zaprezentowanie i interpretację wyników jednego czy dwóch zawodników w czasie obrony?

W podrozdziale podsumowanie Pan magister napisał *„Sprinterzy z grupy elita w porównaniu do grupy sub-elita, osiągają znacznie wyższe wartości w podstawowych parametrach kinematycznych i również mniejsze wartości asymetrii. Parametry te decydują o uzyskaniu najwyższego na danym etapie treningowym potencjału szybkościowego. Odnosi się to do częstotliwości kroków, czasu kontaktu z podłożem oraz większej prędkości pozwalającej na wykonanie pojedynczego kroku.”* Z kolei we wcześniejszej części „Dyskusji” napisał Pan *„Długość kroków nie wykazała jednak istotnych różnic statystycznych pomiędzy grupami, co może sugerować, że częstotliwość kroków odgrywa większą rolę w osiąganiu lepszych wyników przez sprinterów elity, co wykazał Sunaryadi (2022)”*. Proszę o odniesienie się do tych stwierdzeń w kontekście próby sformułowania konkretnych zaleceń aplikacyjnych dla szkoleniowców zajmujących się biegami sprinterskimi.

Autor starannie opisał ograniczenia badania, takie jak wybór dystansów dla oceny parametrów w poszczególnych fazach biegu, specyficzny sposób startu czy brak pomiaru niektórych istotnych parametrów, co pokazuje jego świadome podejście do analizy wyników oraz zrozumienie potencjalnych wpływów tych czynników na rezultaty badania.

Na zakończenie, mam ostatnią prośbę do Pana magistra. Uwzględniając fakt, że osiągał Pan bardzo dobre wyniki w skoku w dal, proszę o przedstawienie dwóch rekomendacji szkoleniowych związanych z asymetrią funkcjonalną w tej konkurencji, które mogłyby być użyteczne w praktyce treningowej.

Podczas lektury niniejszej rozprawy doktorskiej zauważyłem pewne niedociągnięcia edytorskie, które warto byłoby skorygować przez publikacją, np. użycie słowa ‘ilość’ zamiast liczba czy pisownie niektórych wyrażen dużą literą zamiast małą.

Podsumowując rozprawę doktorską Pana magistra Matusza Jopka pt. „Asymetria funkcjonalna w kształtowaniu szybkości maksymalnej w powtarzanych biegach sprinterskich”, przygotowaną pod opieką promotora Pana Prof. dr. hab. Krzysztofa Maćkały, stwierdzam, że stanowi ona oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, w związku z tym spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim w dyscyplinie nauk o kulturze fizycznej zgodnie z art. 187 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DZ. U. z 2023 r., poz. 742). Wnoszę zatem do Rady Kolegium Naukowego Akademii Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu o dopuszczenie Pana mgr. Mateusza Jopka do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora nauk o kulturze fizycznej.