

Kraków 17.05.2022 r.

Dr hab. Henryk Duda prof. AWF
Instytut Nauk o Sporcie
Zakład Teorii i Metodyki Gier Sportowych i Rekreacyjnych
Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie

Recenzja

rozprawy doktorskiej magister Joanny Magdaleny Bukowskiej uwzględniająca spójny tematycznie zbiór artykułów naukowych pod tytułem „*Wpływ zróżnicowanego obciążenia zewnętrznego na rozkład nacisku stóp na podłoże i zdolność zachowania równowagi ciała w okresie późnego dzieciństwa i wczesnej adolescencji*”

Problem badawczy dysertacji doktorskiej dotyczy stopy ludzkiej, która jako znacząca część statyczno-dynamiczna łańcucha biomechanicznego narządu ruchu charakteryzuje się osobniczo zmiennym ukształtowaniem. U człowieka według fachowej literatury przedmiotu (Leszczak i wsp. 2014; Puszczałowska-Lizis i wsp. 2017; Łagan i Stopka 2017; Asghar i Naaz 2021) budowa i ustawienie stopy mają duży wpływ na jakość chodu i stabilność postawy ciała. Prawidłowa funkcja stóp jest uwarunkowana przez ich morfologiczną budowę, a w szczególności przez prawidłowe ukształtowanie łuków podłużnych i łuku poprzecznego, czego efektem jest poprawne ukształtowanie stopy. Tworzące je sprężyste i mocno wysklepione łuki, spełniają funkcję ochronną i amortyzującą wobec innych układów ustrojowych, jednocześnie dźwigając całe ciało. Ponadto prawidłowe ukształtowanie stopy jest uwarunkowane odpowiednią sprawnością mięśni i więzadeł, a także prawidłową budową układu kostno-stawowego człowieka.

Głównym aspektem rozważanej dysertacji doktorskiej, która stanowi cykl artykułów jest rozkład nacisku stóp na podłoże i jego związki z równowagą ciała. Interesujące jest w jaki sposób zmienne, takie jak: opór zewnętrzny lub oddziaływanie długotrwałym wysiłkiem fizycznym, mają wpływ na wymienione parametry.

W aspektach prozdrowotnych problem badaczy jest wyjątkowo znaczący, gdyż dotyczy dzieci w wieku szkolnym, które w rozwoju osobniczym charakteryzują się szybkim wzrostem i rozwojem tkanek kostnych i miękkich. Struktury kręgosłupa u dzieci są bardziej podatne na zaburzenia wywołane czynnikami zewnętrznymi, niż u dorosłych. Ponadto, siły zewnętrzne spowodowane przenoszeniem obciążeń (np. waga tornistra szkolnego, czy też inne obciążenia fizyczne) mogą również wpływać na wzrost, rozwój i prawidłową postawę ciała.

Stąd też odpowiadając na pytanie czy autorka słusznie postąpiła podejmując się rozwiązania tego zagadnienia należy odpowiedzieć twierdząco. Przedstawiony mi do recenzji problem badawczy w przewodzie doktorskim Pani magister **Joanny Magdaleny Bukowskiej** jako spójny tematycznie cykl artykułów naukowych pt. *„Wpływ zróżnicowanego obciążenia zewnętrznego na rozkład nacisku stóp na podłoże i zdolność zachowania równowagi ciała w okresie późnego dzieciństwa i wczesnej adolescencji”* który powstał w Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku pod kierunkiem **dr hab. Jarosława Jaszczyra-Nowickiego** prof. UWM oraz doktora **Dariusza Kruczkowskiego** (promotor pomocniczy) przeczytałem z dużym zainteresowaniem.

Recenzowana praca mieści się w granicach standardów rozprawy naukowej, a jej struktura jest prawidłowa. Licząca (wraz z załącznikami) 60 stron wydruku komputerowego dysertacja doktorska zawiera:

1. Wykaz tytułów tematycznie spójnych artykułów naukowych
2. Wprowadzenie – wstęp do pracy
3. Cel badań i pytania badawcze
4. Materiał i metody badań
5. Metody analizy statystycznej wykorzystywane w badaniach
6. Wyniki badań publikowanych prac
7. Wnioski
8. Wykaz piśmiennictwa zawartego w pracach
9. Streszczenie
10. Załączniki

Po zapoznaniu się z materiałem pracy stwierdzam iż osiągnięcie naukowe jakie przedstawiono do ubiegania się o stopień naukowy doktora jest jednotematycznym cyklem trzech publikacji o łącznej punktacji IF = 7,142 oraz punktacji Ministerstwa Edukacji i Nauki 340 punktów (według analizy Pracowni Bibliograficznej Biblioteki Głównej Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku). W przedstawionych pracach naukowych Pani Joanna Magdalena Bukowska jest pierwszym autorem w dwóch pracach badawczych i posiada wkład pracy w ich powstanie 50%, zaś w jednej pracy badawczej jej wkład wynosi 30%.

W jednokierunkowych badaniach na podstawie trzech ocenianych prac uwzględniono założenia metodologiczne, których celem było wykazanie wpływu:

1. Zastosowanego obciążenia zewnętrznego o różnym charakterze oddziaływania fizycznego, tj.: wielkość ciężaru plecaka szkolnego i specyfika wysiłku fizycznego na wartości rozkładu nacisku stóp na podłoże u osobników w okresie późnego dzieciństwa i wczesnej adolescencji.
2. Zastosowanego obciążenia zewnętrznego o różnym charakterze oddziaływania fizycznego, tj.: wielkość ciężaru tornistra szkolnego i specyfika wysiłku fizycznego na poziom zdolności zachowania równowagi ciała u osobników w okresie późnego dzieciństwa i wczesnej adolescencji.

W procesie badawczym postawiono pytania:

1. Jakie efekty somatyczne i motoryczne, zdiagnozowane w badaniu podologicznym w wysklepieniu łuków stopy i posturograficznym w zdolności zachowania równowagi ciała, wywołuje obciążenie zewnętrzne w postaci 5 kg plecaka szkolnego u badanych dzieci w okresie późnego dzieciństwa i wczesnej adolescencji?
2. Jakie efekty somatyczne i motoryczne, zdiagnozowane w badaniu podologicznym w wysklepieniu łuków stopy i posturograficznym w zdolności zachowania równowagi ciała, wywołuje obciążenie zwiększonym wysiłkiem fizycznym u chłopców w okresie późnego dzieciństwa i wczesnej adolescencji trenujących piłkę nożną?

W badaniach opublikowanych w prezentowanych pracach udział wzięło 320 osobników, z czego $n=198$ to mężczyźni, a $n=122$ to kobiety. Badania zostały przeprowadzone wśród osób na różnym etapie rozwoju fizycznego (wiek 8 – 16 lat).

W aspekcie tym analizując materiał badań recenzent sugeruje aby ujednolicić nazewnictwo dotyczące badanej populacji (dzieci, młodzież – faktyczna kategoria materiału badań) a nie jak jest zaznaczone w materiale badań: mężczyźni, kobiety.

W przyjętej metodologii obrano prawidłowy kierunek związany z procedurą badawczą (dobór grup, metod). **Jednak zdaniem recenzenta, w badaniach przedstawiając metody badawcze wskazane byłoby bardziej precyzyjne określenie samych obciążeń (np. tornister szkolny: dzienny czas noszenia, okres noszenia, charakter obciążeń treningowych: objętość, intensywność). Brak tych danych nieco uogólnia problem badawczy.**

W metodologii recenzent wysoko ocenia techniki badań statystycznych, które wiarygodnie określają otrzymane wyniki badań oraz sam projekt badań, który został zaakceptowany przez Komisję Etyki Badań Naukowych Uniwersytetu Warmińsko Mazurskiego w Olsztynie (decyzja nr 9/2018).

W kontekście badawczym otrzymano ciekawe wyniki i spostrzeżenia, które mają wymiar aplikacyjny:

W pierwszym opracowaniu “*Distribution of feet pressure on ground and maintaining body balance among 8–10-year-old children with and without external load application*”

Można stwierdzić iż analizując różnice pomiędzy pomiarami stanu spoczynku a pomiarami obciążenia plecakiem, wśród ogółu badanej grupy dziewcząt i chłopców, stwierdzono istotne zróżnicowanie w zakresie wszystkich obszarów stopy lewej (przodostopie $p=0.008$, śródstopie $p=0.000$ i pięta $p=0.002$) oraz dla przodostopia ($p=0.024$) i śródstopia ($p=0.000$) stopy prawej. Badanie stabilograficzne w badanej populacji wykazało różnice istotne statystycznie dla parametrów cop-bars - powierzchnia wychwiał ciężkości ciała ($p=0.003$), l-bars - wychwiania lewej stopy ($p=0.034$) oraz cop-lsf – stosunek odległości między skrajnymi wychwianiami do powierzchni wychwiał ($p=0.000$).

W drugim opracowaniu “*Podiatric and stabilographic examinations of the effects of school bag carrying in children aged 11 to 15 years*”

Można stwierdzić iż pomiary spoczynkowe badanej populacji dziewcząt i chłopców, uwzględniające parametry fizyczne obu stóp, wykazały w wartościach średnich znaczne wydrążenie łuku podłużnego stopy. Margines istotnego wysklepienia dla okolicy śródstopia wynosi od 0 do 7%. Średnia wartość całej populacji wyniosła 6,6% dla stopy lewej i 6,8% dla stopy prawej. Po obciążeniu plecakiem, o wadze 5 kg wzrósł i zmienił się zakres dla obu stóp, odpowiadający średniemu wysklepieniu podłużnego łuku stopy (od 7 do 14%).

W tym miejscu recenzent zastanawia się, czy ten zapis (podkreślony) jest komunikatywny, gdyż z treści zdania raczej wynika, że łuk stopy pod wpływem obciążenia się zwiększył ?

...dalszy opis jest już poprawny i informuje, że mediana wynosiła 10,1% dla stopy lewej i 9,9% dla stopy prawej. Analiza istotności statystycznej różnic w wielkości wysklepienia podłużnego stóp, w badanej populacji dziewcząt i chłopców w wieku 11-15 lat, wykazała różnice statystycznie istotne w wysklepieniu łuku podłużnego zarówno w lewej, jak i w

prawej stopy. W badaniu stabilograficznym istotne statystycznie na poziomie $p=0.020$, okazały się jedynie wartości wychwiał lewej stopy (l-bars) w populacji dziewcząt. Pozostałe parametry w badanych grupach nie wykazały różnic statystycznie istotnych.

Wyniki uzyskanych badań w dwóch powyższych pracach są znaczące w aspekcie prozdrowotnym w okresie anafazy człowieka. **Szkoda, że doktorantka nie analizowała stanu uzyskanych wyników i porównania ich dla określonej kategorii wiekowej.**

Zdaniem recenzenta takie informacje pozwoliłyby określić tempo rozwijających się zmian w postawie pod wpływem określonego obciążenia. Jednak w pracach tych zachowano prawidłowość metodologiczną, gdyż uzyskane wyniki są zgodne z postawionymi celami badawczymi.

Z analizy badań dwóch powyższych prac postawiono wnioski:

1. Intensyfikacja wzrastania morfo-funkcjonalnego dziewcząt i chłopców na etapie rozwoju wieku szkolnego i wczesnej adolescencji jest szczególnie wrażliwa na zewnętrzne obciążenia fizyczne. Takim obciążeniem jest nadmierny ciężar plecaka szkolnego noszonego przez uczniów. Jak wynikało z przeprowadzonych badań, możliwy przeciążeniowy wzorzec ruchu, przejawiający się w statycznych efektach postawy ciała, może być czynnikiem sprzyjającym nabywaniu i utrwalaniu nieprawidłowości wad postawy ciała w obrębie stopy w kierunku jej spłaszczenia. Zapewnienie im bezpiecznego i zdrowego środowiska może zmniejszyć ich podatność na urazy, przewlekłe schorzenia i ich powikłania. Plecaki i przybory szkolne są noszone przez dzieci w różny sposób, dlatego ich ciężar i sposób noszenia przez uczniów, powinny być traktowane, jako ważne zagrożenie do dalszego wnioskowania ergonomicznego.
2. Najbardziej istotnym spostrzeżeniem na podstawie analizy wyników przeprowadzonych badań było ujawnienie istotnego zmniejszenia wysklepienia podłużnego stopy w badanej populacji dziewcząt i chłopców po obciążeniu pięciokilogramowym plecakiem. Różnice istotne statystycznie w ocenie wysklepienia stopy lewej charakteryzowały całość badanej populacji oraz oddzielnie w grupie badanych dziewcząt i chłopców. Zastosowane obciążenie plecakiem szkolnym uczniów poddanych badaniu, ujawniło u nich zwiększenie wartości pomiarowych obszaru śródstopia w kierunku jego spłaszczenia. Powyższe spostrzeżenie sprowadza się do stwierdzenia znacząco negatywnego wpływu codziennego obciążania

plecakiem dzieci w wieku szkolnym przez co rekomenduje się zmianę proporcji środków dydaktycznych analogowych w kierunku korzystania z technologii informatycznej.

3. Ocena zdolności stabilizacyjnych postawy ciała nie wykazała tak jednoznacznych i jednorodnych wartości dla populacji badanych dziewcząt i chłopców, jak w przypadku morfo-funkcjonalnych zmian w obrębie wysklepienia stopy. Jedynym wskaźnikiem, który ujawnił różnice istotne statystycznie pomiędzy wartościami pomiarowymi w warunkach spoczynkowych i po obciążeniu pięciokilogramowym plecakiem szkolnym, była wielkość pola powierzchni wychwiał (r-bars) w przypadku kończyny dolnej prawej w populacji badanych dziewcząt. Ponownie, dalszych dociekań badawczych, należałoby poszukiwać w stronności ciała, w tym kończyny dolnej w aspekcie funkcjonalnym, przyjętej roli podporowej lub określonej funkcji powiązanej z jej użytecznością.

W trzecim opracowaniu *“Biomechanical Aspects of the Foot Arch, Body Balance and Body Weight Composition of Boys Training Football”*

Można stwierdzić iż w trakcie analizy zauważono różnice w wielkości łuków stopy, dla każdej z badanych grup młodych piłkarzy. Średnie wartości nacisku na śródstopie w grupie chłopców w wieku 8-10 lat wskazywały na znaczne wydrążenie obu stóp. Dla stopy lewej wartość powierzchni nacisku na śródstopie wynosiła zaledwie 0,1%, a w stopie prawej 0,8%. Biorąc pod uwagę wartości średnie, dla grupy chłopców w wieku 11-13 lat, stopa lewa była istotnie wydrążona (0,4%), natomiast stopa prawa mieściła się w przedziale średniego wydrążenia (9,8%). Wyniki najstarszej grupy chłopców w wieku 14-16 lat, były najwyższe dla stopy lewej, lokując wartość w przedziale średniego wysklepienia (12,9%), a dla stopy prawej w przedziale znacznego wysklepienia (2,3%). Analizując wyniki badania stabilograficznego, stwierdzono istotne różnice w wielkości wszystkich parametrów określających pole wychwiał pozycji całego ciała oraz obszaru wychwiał dla stopy lewej i prawej. Biorąc pod uwagę sumaryczny parametr, centrum nacisku całego ciała (cop-bars), w grupie najmłodszych piłkarzy w wieku 8-10 lat (360,62mm²) wykazał najmniejszą stabilność. W kolejnych grupach chłopców obserwowano wzrost stabilizacji postawy ciała, gdzie w grupie chłopców w wieku 11-13 lat, wielkość powierzchni dla całego ciała (cop-bars) wynosiła 197,84mm², natomiast w grupie najstarszej, w wieku 14-16 lat, średnia wartość

wynosiła 37,76mm². Uzyskane wyniki poddano ocenie statystycznej. W badaniu podologicznym pomiędzy grupami chłopców, zakwalifikowanych do poszczególnych grup wiekowych, nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie, jedynie w obszarze przodostopia stopy lewej. Najbardziej istotne różnice zaobserwowano dla śródstopia ($p=0.000$) i piąty ($p=0.001$) w stopie lewej. W zakresie śródstopia, odnotowano istotne różnice pomiędzy wszystkimi badanymi grupami młodych piłkarzy. Odnosząc się do wyników oceny różnic statystycznych w badaniu stabilograficznym, istotne różnice odnotowano dla wszystkich parametrów ($p=0.000$).

Z analizy badań trzeciej pracy postawiono wnioski:

1. Efekty oddziaływania zwiększonej aktywności fizycznej związaniem z treningiem piłkarskim ukazała znaczący wpływ na wielkość wydrążenia stopy w kierunku jej spłaszczenia, wprost proporcjonalnie do wieku badanych. Różnice uwidaczniają się rozpatrując wysklepienie rozłącznie dla stopy lewej i prawej. Jeżeli w stopie lewej tendencja ta jest utrzymana, to w stopie prawej nie przyjmuje tak zdecydowanego kierunku. W kolejnych badaniach należałoby włączyć kryterium stronności, które być może leży u podstaw ujawnionej różnicy.
2. Człowiek w wieku szkolnym i wczesnej adolescencji podlega dynamicznym zmianom morfo-funkcjonalnym w tym związanym ze zdolnością do zachowania równowagi ciała. Badani chłopcy, poddani rygorom treningu piłkarskiego w sposób znaczący zwiększali zdolność stabilizacji ciała wprost proporcjonalnie do wieku. Jednocześnie zaobserwowano stopniowe zmniejszanie dyspersji wyników pomiarowych w kolejnych grupach co może świadczyć o indywidualnym tempie rozwoju w zakresie zdolności równowagi ciała bez względu na oddziaływanie środowiska.

Zdaniem recenzenta powyższe spostrzeżenie, które nawiązuje do wniosku 5 opracowanego materiału dysertacji doktorskiej jest mało precyzyjne, gdyż informuje nas iż na zdolność zachowania równowagi u młodych piłkarzy ma wpływ wiek i związany z nim indywidualne tempo rozwoju. Mówi on też, że oddziaływanie środowiska (a więc sam trening) nie wpływa na poziom równowagi. Zdaniem recenzenta sam trening poprzez specyficzne obciążenie i dopasowanie funkcjonalne aparatu ruchu może mieć znaczący wpływ na zmiany morfo-funkcjonalne w poziomie zachowania równowagi.

Jednak w większości wniosków w ocenianych pracach postawiono zgodnie z problematyką badań, w ich treściach można zauważyć nie tylko aspekty poznawcze ale i też aplikacyjne w których autorka podkreśla nie tylko walor badawczy pracy ale i też kontekst refleksyjny, który w prowadzonych badaniach widzi jeszcze inne płaszczyzny oddziaływania prozdrowotnego u dzieci i młodzieży.

Wyżej wymienione zalety doktorantki w procesie prowadzenia badań zostały także zauważone i docenione przez bezpośrednich recenzentów prezentowanych artykułów, którzy w renomowanych czasopismach także wysoko ocenili ich wartość naukową. Należy przypomnieć iż oceniane prace uzyskały łączną wartość punktacji IF 7,142 oraz punktacji Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w wartości 340 punktów.

Literatura cytowana obejmuje zestaw dobrze dobranych pozycji zwartych oraz artykułów naukowych, głównie w fachowych i prestiżowych czasopismach zagranicznych.

W ocenie pracy warto także zwrócić uwagę, że Promotor recenzowanej dysertacji postawił przed Doktorantką ambitne i poważne zadanie badawcze, z których zdaniem recenzenta (pomimo nielicznych niejasności) autorka pracy wywiązała się zadowalająco.

Przygotowanie rozprawy wymagało zdobycia szerokiej wiedzy teoretycznej z zakresu nauk medycznych, teorii sportu i pedagogiki, a także z zakresu szeroko pojętej antropomotoryki i ortopedii dla skutecznego leczenia i zapobiegania wad postawy. Wymagało ono także umiejętności sformułowania problemu badawczego, dużej cierpliwości w ogarnięciu dużej liczby danych i umiejętności logicznego precyzowania myśli dotyczących problemu badawczego oraz umiejętności współpracy zespołowej. ***Twierdzę, że Doktorantka sprostала niemal wszystkim zadaniom tworząc jednokierunkowe i znaczące w aspekcie prozdrowotnym opracowanie naukowe.***

Reasumując, pod względem merytorycznym praca jest poprawna i stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Podjęty problem, zrealizowany zgodnie z wymogami naukowymi posiada istotne wartości eksploracyjne. Cel badań klarowny, pytania poprawne, analiza i interpretacja wyników zrozumiała i konkretna. Przedstawione wnioski są uzasadnione zarówno wynikami badań, jak również właściwie przeprowadzoną dyskusją, opartą na konfrontacji własnych wyników z uzyskanymi przez innych autorów.

Konkluzja końcowa

Biorąc pod uwagę wszystkie aspekty recenzowanej rozprawy stwierdzam, że została ona przygotowana sumiennie i przejrzysto zarówno w przyjętym zakresie tematycznym jak i w

ramach określonych założeń metodologicznych. Stanowi w znacznej części samodzielne rozwiązanie przez Doktorantkę problemu naukowego, gdyż Autorka oprócz umiejętności współpracy w zespole wykazała się także umiejętnością identyfikacji zagadnień badawczych, formułowania celu badań, pracy nad badaniami literaturowymi w zakresie analizowanych problemów, konstruowania i doboru metod badawczych, przeprowadzenia badań, wnioskowania i prezentacji wyników, które mają wymiar aplikacyjny.

Po lekturze dysertacji można również stwierdzić, że Autorka posiada wiedzę w dyscyplinie naukowej nauki o kulturze fizycznej i nauk o zdrowiu..

Stwierdzam, że oceniana dysertacja spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim.

Przygotowana przez magister Joannę Magdalenę Bukowską rozprawa doktorska - jako zbiór jednotematycznych opracowań badawczych spełnia warunki określone w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003,65,595 z późn. zm.) w związku z art. 179 ust. I Ustawy z dnia 3 lipca 2019 r. — Przepisy wprowadzające Ustawę — Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018, 1669, z późn. zm.).

Wnoszę zatem do Rady Naukowej Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku o dopuszczenie Panią magister Joannę Magdalenę Bukowską do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

