



**UNIwersytet ZIELONOGÓRSKI**

**Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu**

**Katedra Sportu i Promocji Zdrowia**

65-178 Zielona Góra, ul. Wyspiańskiego 58  
tel./fax (0-68) 328 78 35, e-mail: [sekretariat@kwf.uz.zgora.pl](mailto:sekretariat@kwf.uz.zgora.pl)



Dr hab. n. biol., prof. UZ Ryszard Asienkiewicz

Zielona Góra, 19.07.2019 r.

### **Recenzja**

**rozprawy doktorskiej mgr Tomasza Piojdy**

**pt. „Zmienność rozwojowa cech morfologicznych i posturalnych a wybrane przejawy siły mięśniowej dziewcząt w wieku 13-15 lat”**

Zdaniem antropologów, fenotypowy obraz osobnika w trakcie rozwoju zależy od genotypu, który w sposób bezpośredni i niezmienny determinuje cechy jakościowe, jak również od czynników środowiskowych modyfikująco wpływających na cechy ilościowe stanowiące wypadkową oddziaływania czynników endo- i egzogennych. Czynniki egzogenne (w tym biogeograficzne i społeczno-kulturowe) szczególnie silnie oddziałują w okresie progresywnego rozwoju, charakteryzującego się zwiększoną ekosensytywnością. Poszczególne etapy rozwoju osobniczego różnią się między sobą, ale równocześnie są wzajemnie powiązane tworząc specyficzny wzorzec dla każdego osobnika. Zmienność wewnątrz- i międzyosobnicza zależy od plastyczności fenotypowej [Malinowski „Auksologia. Rozwój osobniczy człowieka w ujęciu biomedycznym”, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego 2009; Kaczmarek, Wolański „Rozwój biologiczny człowieka od poczęcia do śmierci”, PWN, Warszawa 2018].

Według Kaczmarek i Wolańskiego [2018], w ontogenezie człowieka wyróżnia się cztery okresy krytyczne dla stanu biologicznego i zdrowia w późniejszym wieku. Jednym z nich jest okres adolescencji, w którym kształtują się cechy posturalne. W obszar tej problematyki wpisuje się praca doktorska mgr Tomasza Piojdy.

Przedstawiona do oceny praca liczy 106 stron wydruku komputerowego, w tym 90 stron tekstu, aneks oraz załączniki. W swojej strukturze zawiera ona 11 składowych (wstęp, cel pracy i pytania badawcze, analizę wyników, dyskusję, wyniki i wnioski, wykaz cytowanego piśmiennictwa, streszczenia w języku polskim i angielskim, aneks i załączniki).

Uwaga dotyczy spisu treści, w którym dla przejrzystości sugeruję wyodrębnić rozdziały główne i podrozdziały. Proponuję również skorygować zapis „Wyniki i wnioski”, które są po rozdziale „Analiza wyników” na „Stwierdzenia i wnioski”.

We „Wstępie” (pierwszej części dysertacji), Autor powołując się na literaturę charakteryzuje rozwój wyodrębniając jakościowe, ilościowe i energetyczno-informacyjne jego aspekty. Opisuje czynniki rozwoju biologicznego człowieka, w tym endogenne genetyczne i paragenetyczne oraz egzogenne. Doktorant umiejętnie łączy przykłady

wyników badań z tematem pracy cytując polską i zagraniczną bibliografię. Następnie skupia się na periodyzacji ontogenezy charakteryzując szczegółowo okres pokwitania. Zwraca uwagę na tempo dojrzewania, które koreluje ze zmianami w składzie ciała. Podkreśla istotny wpływ czynników genetycznych i środowiskowych na rozwój motoryczny dzieci i młodzieży. Píše, że potencjał motoryczny człowieka uwarunkowany jest podłożem biologicznym i strukturalnym podając przykłady literatury. W opisie okresu pokwitania, Autor podkreśla zjawisko allometrii rozwojowej odnoszącej się do nierównomiernego rozwoju poszczególnych części ciała względem siebie, a także jej następstw, w tym zmian proporcji ciała, przemieszczenie środka ciężkości, które mają odzwierciedlenie w motoryczności. Doktorant w dalszej części stwierdza, że rozwój morfofunkcjonalny organizmu wpływa na kształtowanie się cech posturalnych podając charakterystyki okresu przedszkolnego, szkolnego młodszego i pokwitania. Zwraca uwagę na wpływ postawy ciała na sposób poruszania się człowieka oraz determinację sprawności fizycznej. Podaje przykłady wyników badań zespołów dziewcząt i chłopców w odniesieniu do zróżnicowanej aktywności fizycznej, wskazując na istotny związek postawy ciała z wynikami prób motorycznych oraz kształtowania odpowiednich nawyków posturalnych. Podkreśla, że okres dojrzewania wyróżniający się dynamiką zmian w ontogenezie jest jedną z krytycznych faz w kształtowaniu cech posturalnych i motoryczności. W części końcowej tego rozdziału, Autor zwraca uwagę na potrzebę podejmowania badań longitudinalnych, które pozwolą na dokładniejszą ocenę dynamiki zmian somatycznych i funkcjonalnych. Drobna uwaga dotyczy uzupełnienia informacji odnoszących się do determinacji postawy ciała na „inne zdolności motoryczne” (s. 10, ostatnie zdanie).

Oceniając ten fragment dysertacji, stwierdzam dobrze uzasadniony wybór tematu pracy oraz znajomość literatury przedmiotu.

W drugim rozdziale zawarto cel pracy oraz pytania badawcze. Celem prezentowanej pracy jest ocena zmian zachodzących w postawie ciała dziewcząt w wieku pokwitania w odniesieniu do stanu zaawansowania w rozwoju somatycznym i wybranych zdolności siłowych. Problemem badawczym pracy jest udzielenie odpowiedzi na pięć pytań dotyczących kształtowania się dynamiki rozwoju cech morfologicznych, składu ciała i siły mięśniowej u dziewcząt w wieku 13-15 lat; przebiegu procesu posturogenezy u dziewcząt w wybranym okresie ontogenezy; kształtowania się zmienności rozwojowej typów postawy ciała i częstość występowania zaburzeń w postawie dziewcząt w wieku pokwitania; uwarunkowań morfofunkcjonalnych cech posturalnych; oceny postawy ciała badanych dziewcząt w odniesieniu do zróżnicowanego poziomu rozwoju siły mięśniowej. Projekt badań uzyskał pozytywną opinię Senackiej Komisji ds. etyki Badań Naukowych przy Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu.

Oceniając ten rozdział, stwierdzam poprawnie sformułowany cel pracy i problemy badawcze. Uzupełnieniem części metodologicznej pracy byłoby włączenie hipotez badawczych.

Z trzeciego rozdziału zatytułowanego „Materiał i metody” dowiadujemy się, że praca oparta jest na longitudinalnych pomiarach cech somatycznych i funkcjonalnych 91 wrocławskich gimnazjalistek w wieku 13-15 lat, które zostały wykonane w rocznych odstępach czasu przez pracowników Zakładu Antropologii Fizycznej AWF we Wrocławiu. Zawarto również informacje o zgodzie rodziców na udział dziewcząt w badaniach, a także zbieżności realizacji projektu z etycznymi standardami Deklaracji Helsińskiej. Brak informacji w jakich latach prowadzono badania.

Autor pracy píše, że pomiary 21 cech somatycznych wykonano techniką martinowską w opisie Zbigniewa Drozdowskiego z wykorzystaniem standardowego instrumentarium antropometrycznego (antropometru, cyrkla kabłąkowego dużego, cyrkla liniowego, taśmy, fałdomierza i wagi). Dla przejrzystości zapisu należy podać, że długość tułowia (sst-sy) oraz

długość kończyny górnej ( $a-d_{III}$ ) zostały wyliczone na podstawie pomiarów wysokości punktów odpowiednio suprasternale i symphision oraz akromion i daktylion III.

W analizie rozpatrywano sumę czterech fałdów skórno-tłuszczowych (pod dolnym kątem łopatki, na ramieniu, nad grzebieniem biodrowym i na podudziu) jako zmiennej charakteryzującej otłuszczenie ciała, natomiast masywność szkieletu - na podstawie dwóch szerokości nasad kostnych (łokciowej i kolanowej). Wyniki pomiarów cech somatycznych posłużyły do wyliczenia 17 wskaźników proporcji ciała, które skategoryzowano. W zapisie (strona 17) czytamy „wyliczono następujące cechy ilorazowe”. Informuję, że wskaźnik jest ilorazem dwóch (najczęściej) cech. Stąd proponuję skorygować zapis na „wyliczono następujące wskaźniki ilorazowe”.

Skład ciała badanych dziewcząt uwzględniający masę komórkową i pozakomórkową oraz masę tłuszczu oceniono wykorzystując metodę bioelektrycznej impedancji z zastosowaniem aparatu BIA 101S firmy Akern z oprogramowaniem Bodygram 1.31. Na podstawie wielkości bezwzględnych wybranych komponentów wyliczono wskaźnik uwzględniający proporcje masy komórkowej do masy pozakomórkowej.

Do ceny postawy ciała gimnazjalistek wykorzystano sprzężone z komputerem urządzenie pomiarowo-diagnostyczne Postuometr S., które stwarza możliwość oceny ruchomości kręgosłupa, typu budowy ciała oraz występowanie zaburzeń w postawie ciała na poziomie barków, łopatek i miednicy. Ocenę postawy ciała w płaszczyźnie strzałkowej przeprowadzono z wykorzystaniem metody sylwetkowej według Wolańskiego [1988]. Autor dysertacji szczegółowo opisuje procedury pomiaru oraz przedstawia typy i podtypy postawy ciała.

Poziom rozwoju siłowych zdolności motorycznych badanych gimnazjalistek oceniono próbami Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej, które dotyczyły siły ścisku ręki, skoku w dal z miejsca i zwisu na ramionach ugiętych. Uzyskane wyniki wyrażono również w skali punktowej.

W części końcowej tego rozdziału, Autor przedstawia metody opracowania statystycznego zebranego materiału. Dla cech somatycznych i wyników prób motorycznych wyliczono średnie arytmetyczne i odchylenia standardowe. Oceny powiązań między cechami posturalnymi oraz cechami somatycznymi, komponentami składu ciała i wynikami prób motorycznych badanych dziewcząt dokonano wyliczając współczynniki korelacji prostej Pearsona. Ponadto, na podstawie wyników prób motorycznych, które zostały wyrażone w punktach wyodrębniono według przyjętego kryterium centylowego trzy kategorie poziomu rozwoju zdolności siłowych (niski, średni i wysoki). Zmiany z wiekiem badanych gimnazjalistek oraz ocenę zróżnicowania międzygrupowego cech somatycznych, cech posturalnych, komponentów składu ciała i wyników prób motorycznych przedstawiono wynikami jednoczynnikowej analizy wariancji i testem t-Tukeya. Różnice w częstości występowania typów postawy ciała i typów struktury tkankowej masy ciała oraz ocenę rozkładów typów postawy w aspekcie składu ciała badanych gimnazjalistek oceniono testem chi - kwadrat.

Oceniając ten rozdział, stwierdzam odpowiedni dobór materiału, metod, technik i narzędzi badawczych oraz adekwatne do realizacji postawionego celu pracy metody statystyczne. Podkreślić należy szczegółowy opis metod badawczych oraz szeroki zakres analiz statystycznych.

Analiza wyników to kolejny czwarty rozdział ocenianej przeze mnie dysertacji, która obejmuje cztery części: charakterystykę rozwoju somatycznego badanych gimnazjalistek w okresie 2-letnich badań, morfologiczne i funkcjonalne uwarunkowania cech posturalnych, zmienność postawy ciała dziewcząt w wieku pokwitania, zróżnicowanie cech posturalnych w grupach dziewcząt różniących się poziomem rozwoju zdolności siłowych. Stanowi on główną

część dysertacji, która została przedstawiona przez Autora na 26 stronach. W tekście tego rozdziału zawarto 18 tabel i 11 rycin.

Na podstawie przeprowadzonej analizy statystycznej stwierdzono w badanym okresie ontogenezy (13-15 lat) fazę zmniejszającego się tempa wzrastania długości kończyn dolnych i górnych, której towarzyszy tendencja do zwiększania wysokości oraz masywności tułowia (szerokości barków i bioder, obwody tułowia). Umięśnienie segmentów kończyn jak również względna szerokość nasad kostnych oraz otłuszczenie podskórne wykazują tendencję wzrostową. W odniesieniu do składu ciała, odnotowano stopniowe zmniejszanie się procentowego udziału masy komórkowej i masy pozakomórkowej, któremu towarzyszył wzrost masy tłuszczu w relacji do całkowitej masy ciała.

W analizowanym okresie, odnotowano poprawę wyników w próbach motorycznych, przy różnej dynamice. Przeciętnie największe wartości w próbach siły ścisku rąk oraz skoku w dal z miejsca stwierdzono w wieku 13-14 lat, natomiast w próbie zwisu na ramionach ugiętych między 14 a 15 rokiem życia.

W pierwszym roku badań (między 13 a 14 rokiem życia) odnotowano pogłębienie kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej, natomiast w kolejnym badaniu (wiek 14-15 lat) nastąpiło zmniejszanie wartości obu cech kątowych. Najczęściej występującym typem postawy ciała wśród dziewcząt jest typ kifotyczny (KI). Odnotowano wraz z wiekiem tendencje do zwiększania liczby postaw równoważnych (RI, RII) i lordotycznych (LI). W kolejnych klasach wieku (14 i 15 lat), stwierdzono stopniowe zwiększanie częstości występowania postawy bardzo dobrej i dobrej, przy redukcji postaw wadliwej i złej.

Wysokościowe cechy posturalne wykazują wprost proporcjonalne powiązania ze wszystkimi analizowanymi zmiennymi somatycznymi oprócz sumy czterech fałdów skórno tłuszczowych. Odnotowano z wiekiem tendencję do obniżania siły powiązań wspomnianych cech. Nie odnotowano statystycznie znamiennych powiązań kątów kifozy i lordozy z cechami somatycznymi. W kolejnych klasach wieku występuje tendencja do spłyconia krzywizn kręgosłupa u dziewcząt charakteryzujących się masywniejszą budową ciała oraz ich pogłębienia wśród leptosomicznych.

Otrzymane wyniki wskazują, że masa tłuszczu jest wprost proporcjonalnie powiązana z wysokościowymi cechami postawy ciała. Gimnazjalistki młodsze charakteryzujące się wyższym udziałem tłuszczu w masie ciała wykazują większe kąty kifozy i lordozy. W wieku 15 lat pogłębione krzywizny kręgosłupa cechują badane o zwiększonym udziale masy pozakomórkowej i zredukowanej masie tłuszczu. Na podstawie analizy wykresów rozkładu i zastosowanego testu chi-kwadrat stwierdzono, że typy postawy ciała nie wykazują znaczących związków ze strukturą masy ciała dziewcząt w analizowanym okresie ontogenezy (13-15 lat).

We wszystkich klasach wieku, dziewczęta prezentujące wyższy poziom rozwoju wysokościowych cech posturalnych uzyskują przeciętnie lepsze wyniki w próbie ścisku dynamometru oraz skoku w dal z miejsca. Wytrzymałość mięśniowa wykazuje odwrotnie proporcjonalne relacje ze wspomnianymi cechami posturalnymi. Kąty kifozy i lordozy są bardzo słabo skorelowane z wynikami prób motorycznych. Wśród najstarszych dziewcząt (wiek 15 lat), cechujących się większą siłą statyczną, kręgosłup charakteryzuje spłycona kifoza, natomiast pogłębiona lordoza występuje u badanych wykazujących wyższy poziom siły eksplozywnej kończyn dolnych i wytrzymałości mięśniowej.

Uzyskane wyniki wskazują, że poziom siły mięśniowej nie różni znacząco badanych dziewcząt pod względem rozwoju morfologicznego. Gimnazjalistki prezentujące niski poziom rozwoju siły cechują się mniejszymi ogólnymi wymiarami ciała, dużymi obwodami dolnych partii tułowia i segmentów kończyny górnej, masywnością szkieletu i większym otłuszczeniem podskórnym. W ich składzie ciała dominuje masa tłuszczu wyrażona w

kilogramach i odsetkach masy ciała. W zespole tych dziewcząt, kąty kifozy i lordozy osiągają najwyższe wartości, jednak zróżnicowanie międzygrupowe tych cech jest małe.

Zespół dziewcząt o wysokim poziomie rozwoju siły mięśniowej wyróżniają przeciętnie większe wymiary ogólne ciała i względnie długie kończyny dolne. Wyróżniają się one smukłą sylwetką i androidalnym kształtem tułowia. W zespole tym, w składzie ciała odnotowano największe wartości masy komórkowej i pozakomórkowej, natomiast wartości kątów kifozy i lordozy są najniższe. W odniesieniu do dziewcząt charakteryzujących się średnim poziomem rozwoju zdolności siłowych, większość analizowanych cech somatycznych i składu ciała przyjmuje wartości pośrednie między skrajnymi kategoriami (niską i wysoką).

Na podstawie analizy materiału, wykazano występowanie istotnych tendencji do zwiększania liczby postaw prawidłowych w zespołach dziewcząt charakteryzujących się wyższym poziomem rozwoju zdolności siłowych.

Formy prezentacji wyników (tabelaryczna, opisowa i graficzna) są czytelne i przejrzyste. Wyróżniają się one dużą dokładnością i starannością. Wykorzystane przez Autora metody statystyczne są odpowiednie w realizacji tematu pracy.

Dyskusja jest następną częścią recenzowanej pracy. Doktorant charakteryzuje fazy okresu pokwitania (prepubertalną, pubertalną i postpubertalną) porównując wyniki własne z innymi autorami. Wyniki badań longotudinalnych umożliwiły prześledzenie wpływu zmian rozwojowych zachodzących w strukturze somatycznej oraz zmiennych funkcjonalnych na kształtowanie się cech posturalnych dziewcząt w okresie pokwitania. Autor pracy podkreśla, że nierównomierne i intensywne tempo wzrastania poszczególnych segmentów ciała, dysharmonia w rozwoju komponentów składu ciała przyczyniają się do powstawania niewłaściwych nawyków w sposobie trzymania się, co może skutkować nieprawidłowościami posturalnymi, szczególnie w obrębie tułowia prowadząc ostatecznie do wad postawy. Wyniki pracy mają wymiar aplikacyjny w profilaktyce wad postawy ciała wśród młodzieży (zarówno nietreningowej oraz systematycznie uprawiającej różne dyscypliny sportowe) w opracowaniu programów szkoleniowych. W uzupełnieniu literatury w dyskusji, proponuję monografię „Zróżnicowanie środowiskowe rozwoju biologicznego dzieci i młodzieży białskiej” Krystyny Górniak i wsp. wydaną w 2016 roku w AWF Warszawa, Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu w Białej Podlaskiej, w której przedstawiono wyniki badań środowiskowego zróżnicowania postawy ciała populacji dziewcząt i chłopców powiatu białskiego.

Oceniając ten fragment pracy, stwierdzam dobrą znajomość literatury i dojrzałą dyskusję.

W kolejnej części dysertacji zawarto dwanaście stwierdzeń, które są zgodne z wynikami badań oraz cztery lapidarne wnioski.

Uwaga dotyczy korekty zapisu „Wyniki i wnioski”, proponuję „Stwierdzenia i wnioski”. Te ostatnie sugeruję wypunktować.

Wykaz cytowanego piśmiennictwa (171 pozycji) jest zgodny z podjętym tematem pracy. Podkreślić należy znajomość literatury anglojęzycznej (58 pozycji). Uwaga odnosi się do pozycji 64 (s. 73), w której brakuje miejsca wydania podręcznika (Warszawa). Podręcznik Bochenka i Reichera (pozycja 125, s. 78) należy umieścić w wykazie wcześniej (pod literą „B”).

Streszczenia pracy w językach polskim i angielskim to kolejne fragmenty recenzowanej pracy. W swojej strukturze zawierają one podstawowe informacje.

W aneksie zawarto spis dwudziestu tabel z numeracją rzymską, w których przedstawiono charakterystyki liczbowe cech somatycznych, wskaźników proporcji ciała, komponentów ciała, cech posturalnych, wyników prób motorycznych oraz wyniki analizy czynnikowej dziewcząt w wieku 13-15 lat. Zawarte w tabelach wyniki cechuje przejrzystość oraz staranność opisu.

Część końcowa pracy zawiera załączniki, które obejmują uchwałę Komisji ds. Etyki Badań Naukowych przy AWF we Wrocławiu oraz wzór karty badań.

Podsumowując, Autor prezentowanej dysertacji wykazał się dobrą znajomością literatury zarówno krajowej jak i obcojęzycznej oraz posługuje się poprawną terminologią. Potrafi uzasadnić celowość podjętego tematu badań, metodologicznie poprawnie sformułować cel pracy, problemy badawcze oraz szczegółowo opisać metody, techniki i narzędzia badawcze. Materiał oraz szeroki zakres analiz statystycznych w pełni pozwolił Doktorantowi na weryfikację postawionych problemów badawczych. Analiza wyników, a także formy prezentacji (w tym tabelaryczna, opisowa i graficzna) przedstawione zostały poprawnie z dużą starannością. Magister Tomasz Piojda potrafi prowadzić dyskusję weryfikując wyniki badań z innymi autorami, a także poprawnie formułować stwierdzenia i wnioski. Stwierdzam, że postawiony przez Autora cel pracy został w pełni zrealizowany. Styl i język napisanej pracy oceniam jako poprawne. Podkreślić należy duże walory wykorzystanych materiałów badań longitudinalnych w ocenie przebiegu procesów rozwojowych.

Stwierdzam, że podjęty temat przez Doktoranta jest oryginalny, ma wymiar naukowy i aplikacyjny. Wyniki badań uzupełniają informacje dotyczące uwarunkowania i przebiegu rozwoju biologicznego dziewcząt w wybranym okresie ontogenezy (13-15 lat).

Mimo wymienionych wcześniej uwag odnoszących się do strony formalnej, recenzowaną pracę doktorską mgr Tomasza Piojdy pt. „Zmienność rozwojowa cech morfologicznych i posturalnych a wybrane przejawy siły mięśniowej dziewcząt w wieku 13-15 lat” oceniam pozytywnie. Rozprawa doktorska spełnia warunki określone art. 13 ust.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz.1789) w zw. z art. 179 ust.2 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz.1669 ze zm.). Praca kwalifikuje Doktoranta do nadania stopnia doktora w dziedzinie nauk o kulturze fizycznej. Na tej podstawie wnoszę do Wysokiej Rady Wydziału Nauk o Sporcie Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu o dopuszczenie Pana mgr Tomasza Piojdy do dalszych, przewidzianych regulaminem przyznawania stopnia doktora, etapów przewodu doktorskiego.

Zielona Góra, 19.07. 2019 r.

