

Warszawa, dn. 3 listopada 2022 r.

dr hab. Monika Łopuszańska-Dawid, prof. ucz.

Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie
Wydział Wychowania Fizycznego, Katedra Biologii Człowieka
ORCID: 0000-0002-3533-5754; e-mail: monika.lopuszanska(at)awf.edu.pl

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ
pt.: AKTYWNOŚĆ FIZYCZNA DZIECI W WIEKU 7-10 LAT
A DYSTRYBUCJA KOMPONENT SKŁADU CIAŁA

Autor rozprawy: mgr Mariusz Machniak

Promotor: dr hab. Agnieszka Chwałczyńska, prof. AWF

Zasadność podjętego tematu

Wyniki badań z ostatnich lat wskazują na alarmujący wzrost częstości nadmiernej masy ciała u dzieci i młodzieży. Zjawisko to dotykając zarówno krajów rozwiniętych jak i rozwijających się wymaga natychmiastowego wdrożenia kompleksowych działań, aby zapobiec lub choćby zahamować tempo rozwoju epidemii otyłości, szczególnie w okresie rozwoju progresywnego. Nadmierna masa ciała dzieci i młodzieży poprzez szkodliwy wpływ na kondycję biologiczną i zdrowie psychiczne, zarówno w perspektywie krótko- jak i długoterminowej, stanowi wysoce złożony problem zdrowotny. Dziecięca nadwaga i otyłość wpływając na układ odpornościowy zwiększa ryzyko infekcji, wywołuje chroniczne zmiany w profilu zapalnym i hormonalnym, mogące skutkować insulinoopornością, cukrzycą typu 2 i zespołem metabolicznym. Nadmierna masa ciała coraz częściej manifestowana już w dzieciństwie objawami subklinicznej miażdżycy przyczynia się do znacznego wzrostu zachorowalności i śmiertelności na choroby kardiometaboliczne w wieku dorosłym. Szereg badań potwierdza, iż towarzyszący otyłości trwały stan zapalny sprzyja proliferacji i przeżyciu komórek nowotworowych, a wyższe wskaźniki masy ciała w fazie pre- i pubertalnej sprzyjają zwiększeniu ryzyka zapadalności na szereg nowotworów złośliwych.

Charakter konsekwencji zdrowotnych nadmiernej masy ciała uzależniony jest od dystrybucji tkanki tłuszczowej w organizmie. Centralna dystrybucja tkanki tłuszczowej już w początkowych etapach ontogenezy koreluje ze zwiększonym ryzykiem podwyższonych wartości ciśnienia tętniczego skurczowego i rozkurczowego krwi, podwyższonym poziomem cholesterolu całkowitego i glukozy w surowicy krwi. Zaproponowany przez Doktoranta eksperyment naukowy dotyczący dzieci będących w procesie wzrastania i niemal dojrzewania płciowego, w zakresie możliwości modyfikacji dystrybucji tkanki tłuszczowej, będącej

czynnikiem ryzyka chorób sercowo-naczyniowych, nabiera zatem nowego i ważnego poznawczo i aplikacyjnie znaczenia.

Uwarunkowana ewolucyjnie i fizjologicznie, mająca miejsce w trakcie dzieciństwa młodszego i starszego, redystrybucja podskórnej tkanki tłuszczowej z peryferyjnych części ciała w kierunku centralnym zdecydowanie nasila się w okresie okołopubertalnym i osiąga swój kulminacyjny moment w okresie dojrzewania, uznawanym za krytyczny dla rozwoju otłuszczenia i dystrybucji tkanki tłuszczowej. Zatem faza prepubertalna, przypadająca na badany przez Doktoranta okres wieku kalendarzowego 7-10 lat, wydaje się być kluczowym, a może i ostatnim okresem do działań, aby dzieci wstępując w okres dojrzewania płciowego nie wносиły antyzdrowotnego bagażu w postaci nadmiernej i centralnie ulokowanej tkanki tłuszczowej.

W uzasadnieniu podjętej w dysertacji tematyki Autor celnie wskazuje ogólnoświatowe statystyki dotyczące skali problemu dziecięcej nadwagi i otyłości. Również w Polsce w ostatnich dekadach obserwuje się przyspieszający trend w kierunku międzypokoleniowego zwiększania się wartości względnej masy ciała młodzieży szkolnej. Warty przytoczenia w tym miejscu są wyniki jednych z największych ostatnich badań populacyjnych przeprowadzonych jesienią 2021 r. przy okazji realizacji projektu *WF z AWF Aktywny powrót do szkoły*, a obejmujących ponad 117 000 uczniów. Wyniki wskazują, na nadwagę i otyłość u ponad 15% badanych uczniów (w niektórych grupach wiekowych 23%), szczególnie widoczną wśród najmłodszych grup, w których co piąte dziecko cechuje się nadmierną, zagrażającą zdrowiu, masą ciała. Dodatkowo wykazano, że częstość występowania otyłości brzusznej oscyluje w granicach 22-25%, przy czym najwyższe odsetki stwierdzono dla chłopców w wieku kończącym okres przedpokwitaniowy (10-12 lat).

W kolejnych sekcjach rozdziału wprowadzającego Doktorant opisał kolejno problem nadwagi i otyłości dzieci i młodzieży, metodologiczne aspekty oceny masy ciała dzieci i młodzieży oraz znaczenie aktywności fizycznej jako determinantu prawidłowego rozwoju fizycznego i psychicznego człowieka. Autor dysertacji słusznie wskazuje, na dramatyczne dane o braku aktywności fizycznej dzieci i skali nie spełniania przez nie minimalnych wymogów podejmowania aktywności fizycznej w życiu codziennym. Ponadto Doktorant opisując wieloczynnikową etiologię nadmiernej masy ciała dzieci, młodzieży i dorosłych słusznie wskazał na dodatkowy silny predyktor w postaci pandemii wirusa SARS-Cov-2 i związane z nią ograniczenia w życiu społecznym a szczególnie w swobodnej aktywności fizycznej.

W związku z powyższymi argumentami oraz w świetle opublikowanego przez WHO w dniu 19.10.2022 pierwszego w historii globalnego raportu o stanie aktywności fizycznej na świecie wskazującym na brak w większości krajów na świecie wewnętrznych polityk zwiększających poziom aktywności fizycznej, szczególnie w odniesieniu do dzieci i młodzieży, wyniki badań Doktoranta stanowią aktualny i bardzo cenny wkład w nauki o kulturze fizycznej.

Próba znalezienia odpowiedzi na pytanie, o ile należy zwiększyć obciążenia treningowe, aby zminimalizować skutki ograniczeń wprowadzonych w okresie dwóch lat trwania obostrzeń

związanych z zachorowalnością na wirusa Sars-Cov-2 oraz analiza zmian proporcji komponentów składu ciała, w zależności od stopnia realizacji wytycznych WHO w zakresie częstotliwości i intensywności podejmowanej aktywności fizycznej przez dzieci w wieku 7-10 lat stanowią próbę oryginalnego rozwiązania problemu naukowego i są jak najbardziej uzasadnione.

Ogólna ocena pracy doktorskiej

Praca przedstawiona do oceny obejmuje 95 stron maszynopisu, na których przedstawiono treści ujęte w siedem klasycznie wydzielonych rozdziałów: *Wstęp*, *Cel pracy*, *Pytania badawcze*, *Materiał i Metody*, *Wyniki*, *Dyskusja*, *Wnioski i Piśmiennictwo*. Rozprawa została uzupełniona o *Wykaz skrótów używanych w pracy* (załączony na początku pracy), streszczenia w języku polskim i angielskim, *Spis rycin i tabel* oraz *Załączniki* z jednym załącznikiem stanowiącym *Przykładowy konspekt zajęć ruchowych dla dzieci z nadwagą i otyłością*.

Rozdział **Wstęp**, z wydzielonymi trzema podrozdziałami, w swej dość syntetycznej formie (10 stron), stanowi przygotowane przez Autora teoretyczne tło do zagadnień omawianych w dalszej części dysertacji, łącznie z odwołaniem do stosownych statystyk dotyczących skali nadwagi i otyłości wśród dzieci i młodzieży, jej zdrowotnych konsekwencji bezpośrednich lub ujawniających się w życiu dorosłym, czy też znaczenia pandemii covid-19 dla intensyfikacji zjawiska otyłości, aż po rozdział metodologiczny dotyczący oceny masy ciała u dzieci. W trzecim podrozdziale *Wstępu* Doktorant opisuje znaczenie aktywności fizycznej dla jakości życia, prawidłowego rozwoju fizycznego i psychicznego człowieka.

W mojej ocenie w rozdziale wstępnym ocenianej dysertacji wartym uzupełnienia byłoby wskazanie biologicznych mechanizmów wpływu tkanki tłuszczowej na cały organizm, poszczególne tkanki i narządy oraz wykazanie, iż tkanka tłuszczowa jest tkanką wyjątkowo czynną biologicznie, a liczne badania wskazują na jej wysoką aktywność hormonalną i regulatorową (np. poprzez adipokiny) oraz jej zróżnicowaną metabolicznie aktywność zależną od lokalizacji. Doktorant podjął próbę opisanie skali nadwagi i otyłości dzieci i młodzieży w Polsce, zatem wartym zacytowania są wyniki *Raportu końcowego programu WF z AWF*, a także publikacje zespołu Pani Profesor Marii Chrzanowskiej (głównie dotyczące dystrybucji tkanki tłuszczowej u dzieci) oraz wyniki 2-letniego programu *Zachowaj Równowagę* realizowanego przez Instytut Żywności i Żywienia w ponad 1600 placówkach szkolnych w Polsce. Zwracam ponadto uwagę na konieczność precyzyjnego określania kryteriów oceny nadwagi i otyłości u dzieci i osób dorosłych (kwestia kierunków znaków \geq , \leq , stosowania przedziałów jednostronnie zamkniętych, itd.). Ponadto sugeruję stosowanie klasycznych naukowych referencji w tym zakresie, np. odnośników do siatek centylowych Palczewskiej i Niedźwiedzkiej, lub Dobosza, lub WHO, lub międzynarodowych punktów odcięcia Cola, bez powoływania się na strony internetowe typu www.sekretydiety. Moja stała uwaga dotyczy odnoszenia się do materiałów źródłowych, cytowania literatury naukowej, bez powoływania się na wtórne materiały np. z konferencji nienaukowych.

W rozdziale drugim: **Cel pracy**, i trzecim: **Pytania badawcze**, Doktorant syntetycznie postawił cel główny i cel uzupełniający oraz sześć pytań badawczych. W zakresie pytań badawczych 1. i 4. sugerowałabym rozważenie ich uszczegółowienia w celu zróżnicowania badanego zakresu. Ponadto uwagę zwraca brak pytań badawczych o różnice dymorficzne w analizowanych zależnościach i zmianach, podczas gdy w całej dysertacji Autor analizuje różnice płciowe.

W kolejnym rozdziale rozprawy, **Materiał i metody**, Doktorant na czternastu stronach maszynopisu, wnikliwie i precyzyjnie przedstawił kryteria włączenia i wyłączenia z badań, strukturę czasową i jakościową eksperymentu oraz zastosowane metody. Materiał badania stanowiły dane wyjściowo 350, ostatecznie 205, dziewcząt i chłopców w wieku 7-10 lat, włączonych do czterech grup różniących się dawką i intensywnością aktywności ruchowej aplikowanej przez kolejne 5 miesięcy. Wyróżniono następujące badane grupy: I: kontrolną, aktywność fizyczna 135 min./tyg., 32% wypełnienia zaleceń WHO, intensywność podstawowa; IIA: odpowiednio 180 min./tyg., 43%, intensywność 65-75% HR_{max}; IIB: 225 min./tyg., 54%, 70-80 HR_{max}; IIC: 450 min./tyg., 107%, 85 HR_{max}. Badania uzyskały zgodę Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych przy Akademii Wychowani Fizycznego we Wrocławiu (nr 12/2019).

Opis zastosowanych procedur należy uznać za niemal wzorcowy, takie podejście gwarantuje bowiem możliwość powtórzenia badań przez innych badaczy i umożliwia weryfikację uzyskanych wyników przez innych ekspertów. Autor nie podał jednak pewnych kluczowych szczegółów, np. wymogów dotyczących przygotowania dzieci do badań na analizatorze składu ciała czy też jednostek, dokładności i lokalizacji wykonywanych pomiarów antropometrycznych (np. wysokości ciała). Od strony metodologicznej badania zostały prawidłowo zaplanowane, natomiast zastosowanie w rozprawie doktorskiej podstawowych metod analizy statystycznej, tj. test Shapiro-Wilka, test Kruskala-Wallisa, korelacje Spearmana, budzi mój merytoryczny niedosyt. Wybrane metody statystyczne pozwoliły Doktorantowi zrealizować założone cele, niemniej zastosowanie wielowymiarowych, wieloczynnikowych analiz umożliwiłoby uzyskanie na bazie zgromadzonego materiału, szerszych ciekawych wyników.

Na kolejnych 27 stronach rozprawy w rozdziale **Wyniki**, o jednolitej strukturze bez podziału na tematyczne podrozdziały, w 33 tabelach i na 2 rycinach Autor skrupulatnie przedstawił uzyskane rezultaty. Ze względu na obszerność prezentowanych wyników i dla ich lepszej czytelności wskazane byłoby wydzielenie podrozdziałów, np. *Wyniki badań I etapu (przed wprowadzeniem zajęć sprawnościowych)*, *Wyniki badań II etapu*, a w ich obrębie dodatkowo *Wyniki dotyczące tkanki tłuszczowej*, *Wyniki dotyczące tkanki mięśniowej*, *Wyniki dotyczące wskaźnika FFF*, itd. Doktorant poczynając od charakterystyki antropometrycznej wydzielonych grup w I etapie badań (czyli przed przystąpieniem do projektu), przedstawił szczegółowe analizy porównawcze międzygrupowe i płciowe w zakresie procentowej zawartości tkanki tłuszczowej, tk. mięśniowej, wskaźnika tłuszczowo-beztłuszczowego FFF, w ujęciu całościowym jak i segmentowym, poprzez korelacje frakcji tychże tkanek i wskaźnika

z wiekiem, cechami i wskaźnikami antropometrycznymi, aż po charakterystykę współczynnika symetryczności FFF. W dalszej części dysertacji Doktorant przedstawił różnice w analizowanych cechach somatycznych i wskaźnikach między I a II etapem badania. Za wysoce informatywne uważam tabelę 29 w zaznaczonych kierunkami zmian oraz ryciny 10 i 11.

Uwaga: ostatnie zdanie z pierwszego akapitu wyników nie jest spójne z zapisami z tabeli 2.

W rozdziale VI, Dyskusja, Doktorant odniósł uzyskane przez siebie wyniki do wyników innych autorów. Rozdział ten wskazuje na dobre przygotowanie merytoryczne jak i praktyczne Autora do prowadzonych badań. Rozdział *Dyskusja* w ostatniej części, a szczególnie w ostatnim obszernym akapicie, zakończony został wartościowymi wnioskami z pracy, zarówno o charakterze poznawczym jak i aplikacyjnym. Badania Doktoranta z jednej strony potwierdziły prozdrowotne korzyści wynikające z zastosowania wytycznych WHO w zakresie aktywności fizycznej dzieci, a także co szczególnie ważne, wniosły konieczność dodatkowej edukacji rodziców i uzupełniania edukacji szkolnej dzieci o programy edukacyjne dla rodziców zwracające uwagę na znaczenie aktywności fizycznej w profilaktyce nadwagi i otyłości. Jak słusznie zauważa Doktorant, długoterminowe programy ruchowe dla dzieci regulujące skład ciała, mają szansę na pozytywny wynik tylko w przypadku determinacji i obowiązkowości ich rodziców. Dodatkowo wartym uwypuklenia jest akcentowany przez Doktoranta ważny aspekt wyuczenia nawyku podejmowania aktywności fizycznej jaki powinien być wdrażany na poziomie szkoły podstawowej.

Rozdział VII, Wnioski, zawiera wyszczególnione w czterech punktach syntetycznie sformułowane główne wnioski pracy badawczej Doktoranta. W mojej ocenie w rozdziale tym wskazane jest syntetyczne ujęcie wniosków w dwóch kategoriach, poznawczej (co też Doktorant właściwie uczynił) i dodatkowo, aplikacyjnej. Za szczególnie ważny społecznie i aplikacyjnie uznaję wniosek z niniejszej dysertacji, iż możliwość prozdrowotnego obniżenia zawartości tkanki tłuszczowej u dzieci następuje dopiero przy zastosowaniu intensywności około 450 min. / tyg. zorganizowanej aktywności ruchowej o wysokiej intensywności. Jedynie taka dawka aktywności ruchowej skutkować mogłaby zahamowaniem narastania, a nawet obniżeniem częstości nadmiernej masy ciała dzieci i młodzieży. Ponieważ dotychczas stosowane programy profilaktyki otyłości oparte na wskazaniach, teoretycznych podstawach działań nie przyniosły oczekiwanych społecznie skutków, być może należy istotnie zwiększyć liczbę godzin wychowania fizycznego już u najmłodszych uczniów. Wiadomo bowiem, iż ryzyko pojawienia się komplikacji zdrowotnych nadmiernej masy ciała jest tym większe, im dłuższy jest okres jej występowania.

Rozdział VIII – Piśmiennictwo: Doktorant w swojej dysertacji zacytował 85 pozycji literatury, w większości anglojęzycznych, z uznanych czasopism naukowych z ostatnich 20 lat. Jedenaście pozycji stanowiły źródła internetowe, które w mojej opinii winne być zamieszczone w liście referencji zgodnie z alfabetem, wg pierwszej litery nazwy lub autora.

Uwagi zdecydowanie mniej istotne oraz o charakterze edytorskim:

1. W Wykazie użytych skrótów winny być również podane nazwy w oryginalnym brzmieniu w języku angielskim. Nie wszystkie skróty użyte w pracy zostały wyjaśnione w wykazie (np. metoda BIA).
2. W przypadku wartości poziomu istotności p bliskiej wartości zerowej, wynik należy zaokrąglić do ostatniego miejsca po przecinku, czyli tutaj do 0,001.
3. Pojęcia *wysokość ciała* i *wzrost* nie stanowią synonimów, *wysokość ciała* to prawidłowa nazwa cechy mierzonej antropometrycznie pomiędzy punktami antropometrycznymi *Basis* - *vertex*, natomiast *wzrost* to proces – dotyczy str. 8.
4. Tabela 2 winna w całości być w języku polskim.
5. W tabelach i na rycinach winny być podane jednostki cech.
6. Niektóre stwierdzenia Autora lub użyte narzędzia wymagają poparcia literaturą, np. ostatnie zdanie na str. 13, lub użycie pakietu Statistica.
7. W pracy pojawiły się błędy edytorskie, np. błędy literowe, braki konsekwencji w obecności lub nie spacji przy znakach mniejszości / większości, myślnikach, przesunięcia wersów, itp.
8. Błędy stylistyczne należałoby poprawić, np.:
 - *Z brakiem aktywności fizycznej wiąże się również postęp cywilizacyjny i osiadły tryb życia* – do edycji stylistycznej
 - zamiast *zajęcia basenu* winno być *zajęcia na pływalni* (str. 11)
 - zamiast *W przedstawionych badaniach* winno być: *W przedstawionych wynikach* (np. str. 36 i dalsze).

Przedstawione przeze mnie uwagi edytorskie nie umniejszają wartości naukowej i praktycznej ocenianej rozprawy. Doktorant przeprowadził kompleksowe badanie, uzyskał rzetelne wyniki adekwatne do postawionych celów i pytań badawczych, a analizę oparł na dobrym materiale i przeprowadził przy użyciu właściwie dobranych narzędzi.

Reasumując, rozprawa doktorska przedstawia oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i oryginalny wkład Autora w dziedzinę nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w dyscyplinę nauk o kulturze fizycznej. Doktorant wykazał dobry poziom wiedzy teoretycznej i dobre opanowanie warsztatu naukowego, co świadczy o gotowości doktoranta do prowadzenia prac badawczych. Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska spełnia warunki określone w 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 (j. t. Dz. U. z 2017 r. poz. 1789, z późn. zm.). W związku z tym, wnioskuję do Rady Kolegium Naukowego Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu o dopuszczenie Kandydata do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

