

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

Wydział Nauk o Zdrowiu i Kulturze Fizycznej

Katedra Biologicznych Podstaw Kultury Fizycznej

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Anny Pietrzak pt. „Sposób żywienia a wybrane wskaźniki stanu zapalnego we krwi u młodych mężczyzn o zróżnicowanej aktywności fizycznej”;
sporządzona w toku postępowania w sprawie nadania stopnia doktora w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w dyscyplinie nauki o kulturze fizycznej

1. Aspekt formalny

Recenzja została wykonana w związku z uchwałą Rady Naukowej Akademii Wychowania Fizycznego w Warszawie nr 3/2024/2025 z dnia 26 listopada 2024 r., w oparciu o art. 192 ust. 2 ustawy pkt.5 z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r, poz. 1868) oraz &10 ust.1 Regulaminu wewnętrznego Rady Naukowej AWF-u w Warszawie.

2. Ocena merytoryczna pracy

Pani mgr Anna Pietrzak podjęła się badań dotyczących wpływu diety, w szczególności jej działania prozapalnego i antyzapalnego na wybrane wskaźniki stanu zapalnego u młodych mężczyzn zróżnicowanych pod względem aktywności fizycznej. W ogólnej części wprowadzenia, Doktorantka przedstawiła teoretyczne zagadnienia związane z funkcjonowaniem układu immunologicznego, włączając rolę poszczególnych subpopulacji leukocytów, jak i produkowane przez nie cytokiny, opisała prozapalne właściwości białka CRP czy też surowiczego amyloidu A. Jako cel podjętych badań zadeklarowała związek diety (a dokładnie jej indeksu prozapalnego) z markerami stanu zapalnego. We wstępie opisała też wpływ wysiłku fizycznego na odporność organizmu, uzasadniając w ten sposób badanie grupy młodych mężczyzn o różnym stopniu aktywności fizycznej. Pani mgr Anna Pietrzak postawiła także pytanie o przydatność indeksu prozapalnego diety w określaniu stanu prozapalnego wewnątrz organizmu. Zastanawia mnie jedynie, w jaki sposób określony zostanie związek DII

z markerami stanu zapalnego, jeśli we wprowadzeniu nie znalazłam informacji dotyczących zróżnicowanych możliwości antyzapalnych osób o różnym stopniu aktywności fizycznej.

W podrozdziale dotyczącym zależności pomiędzy żywieniem a stanem zapalnym, Kandydatka wymienia podstawowe składniki prozapalne i antyzapalne diety, przytaczając odpowiednie badania literaturowe. Jej analiza obejmuje również tak ostatnio modne i szeroko badane stosowanie postu przerywanego (okna żywieniowego). Cytuje badania dotyczące zwiększenia się stężenia cytokiny IL6 w odpowiedzi na czasowe przerwy w przyjmowaniu posiłku. Jednakże stosowanie przerw czasowych i równoczesnej restrykcji kilokalorycznej może wiązać się ze zwiększeniem stężenia tej cytokiny w związku z degradacją adipocytów. O ile jednak oceniany podrozdział napisany jest poprawnie, wręcz nawet ambitnie, to z pewnymi stwierdzeniami nie do końca się zgadzam. Doktorantka operuje pojęciem „stres oksydacyjny” jakby było oczywiste, że w organizmie zawsze on występuje, cyt: „składniki diety mają wpływ na poziom stresu oksydacyjnego...”. W mojej ocenie bardziej adekwatne byłoby stwierdzenie „status prozapalny” czy „prooksydacyjny”, gdyż stres oksydacyjny występuje wtedy, gdy reakcje prozapalne przewyższają możliwości antyzapalnej obrony organizmu.

Podrozdział dotyczący indeksu zapalnego diety DII, oprócz klarownego wyjaśnienia sposobu jego wyliczenia jest interesującym fragmentem pracy. Doktorantka podjęła się opisu ważnego tematu dotyczącego ogólnego zapytania: Jak ocenić sposób odżywiania się w kontekście reakcji wywołanych wewnątrz organizmu człowieka? Mam wrażenie, że w tej kwestii najbliższe lata przyniosą wiele nowych propozycji oraz zmian, które będą jeszcze uwiarygadniać możliwość oceny choćby dobowego indeksu prozapalnego diety, a także jego przydatności dla grup osób zróżnicowanych pochodzeniem, płcią czy poziomem aktywności fizycznej. W ten trend wpisuje się podjęty przez Panią mgr Annę Pietrzak problem badawczy. Trudno odmówić tej tematyce ważności i elementu nowatorskiego podejścia do tematu. Doktorantka zwróciła także uwagę na rolę mikrobiomu jelitowego oraz nieprawidłowości w jego składzie na zdrowie człowieka. To także zagadnienie, które w ostatnich latach jest intensywnie badane nawet w aspekcie potencjalnej roli wchłanianych metabolitów w procesie kancerogenezy.

Kolejne zagadnienie opisane przez Doktorantkę dotyczy wpływu wysiłku fizycznego na stan zapalny. Pani mgr opisała zmiany wywołane wysiłkiem o różnej intensywności i czasie trwania. Stosunkowo dużo miejsca zostało poświęcone zmianie w wydzielaniu takiej cytokiny jak IL6 (łatwo indukowane wysiłkiem fizycznym), jej plejotropowemu działaniu, prozapalnemu w przypadku wydzielania przez komórki krwi i antyzapalnemu, jeśli wydzielają ją komórki

mięśni. Oceniając ten podrozdział zabrakło mi w nim szerszego opisu antyzapalnego wpływu wysiłku fizycznego, a w szczególności zwiększenia się statusu antyoksydacyjnego w odpowiedzi na regularny wysiłek fizyczny, co oczywiście przekłada się na większą tolerancję stanów zapalnych, szybszą ich eliminację, co stanowi podstawę adaptacji treningowej. Taki fragment byłby uzasadniony i zgodny z doborem grup badanych. Ocena przydatności DII dla osób o różnym statusie antyoksydacyjnym byłaby nowatorskim osiągnięciem Doktorantki.

Na zakończenie części teoretycznej przedstawiona została zależność pomiędzy stanem zapalnym a płcią, szczegółowo opisano różnice w odpowiedzi immunologicznej zależnej od fazy cyklu menstruacyjnego itp. Zastanawia mnie zasadność napisania tego podrozdziału. Doktorantka podjęła się badań wyłącznie młodych mężczyzn o zróżnicowanym poziomie aktywności fizycznej, u których zgodnie z literaturą, którą sama cytowała, przydatność wskaźnika DII nie została wystarczająco udokumentowana, i których to fazy cyklu nie dotyczą.

Podsumowując część teoretyczną pracy stwierdzam, że zagadnienia w niej poruszane są istotne i zapowiadały ciekawe badania Pani magister. Część podrozdziałów wyodrębnionych w tej części nie koresponduje z tematem pracy. Ponadto, badania własne nie w pełni korespondują z tematyką zwartą we wprowadzeniu: zmiany mikrobioty, związek stanu zapalnego z płcią, opis interleukin itp. Zasadniczo zgodne są tylko fragmenty dotyczące CRP (o którym było stosunkowo mało), SAA, morfologii i składu ciała. Badając związek diety ze stanem zapalnym u mężczyzn o zróżnicowanej aktywności fizycznej zwłaszcza zabrakło rozważań dotyczących równowagi pro/antyoksydacyjnej, stresu oksydacyjnego, możliwości antyoksydacyjnych, które zwiększają się u osób aktywnych ruchowo. Podczas czytania wprowadzenia miałam wrażenie, że Doktorantka utożsamia działanie prooksydacyjne ze stresem oksydacyjnym, dlatego podczas obrony pracy poproszę o szersze wyjaśnienie tego zagadnienia.

Z kolei cel pracy oraz 5 pytań badawczych zostały jasno skonstruowane. Część z pytań badawczych dotyczy międzygrupowych różnic w składzie ciała i ich związku z dietą (pytanie 1, pytanie 5). Ze względu na postawione pytania badawcze, wyniki badań i ich dyskusję, proponowałabym więcej uwagi we wprowadzeniu poświęcić wpływowi diety prozapalnej i antyzapalnej na skład ciała oraz efektom aktywności ruchowej w optymalizacji przykładowo masy ciała.

Trudno mieć zastrzeżenia dotyczące merytorycznego przygotowania rozdziału „Materiał i Metody”. Dokładnie zostały opisane grupy badanych osób, kryteria włączenia i wyłączenia,

przebieg badania, zastosowane kwestionariusze, oznaczenia fizjologiczne i biochemiczne, metody statystyczne. Jednak przedstawiony zakres badań wzbudził u mnie lekkie rozczarowanie, gdyż wstęp zapowiadał znacznie bardziej rozbudowane oznaczenia stanu zapalnego (oznaczanie interleukin, NF-kB itp.). Tymczasem, w badaniach własnych, oprócz analizy ankiet, Doktorantka skoncentrowała się na analizie wyników badań składu ciała, a ze wskaźników stanu zapalnego oznaczała hs-CRP i SAA. Do dobrej interpretacji badań i odpowiedzi na cel pracy brakuje mi oznaczeń interleukin oraz wskaźników prooksydacyjnych i antyoksydacyjnych, choćby wykonanych dla części badanych i potwierdzających związek DII z ewentualnym stanem zapalnym.

W rozdziale zatytułowanym „Wyniki”, doktorantka szczegółowo opisała wyniki badań w zakresie wskaźników antropometrycznych czy komponentów masy ciała. Zaprezentowane różnice międzygrupowe były całkowicie przewidywalne, dla przykładu inny wynik niż wyższa masa ciała (w tym tkanki tłuszczowej) w grupie kontrolnej byłby zaskoczeniem, gdyż w prosty sposób wynika on z braku aktywności fizycznej wśród tych osób. Podobne skojarzenie towarzyszy mi podczas analizy wskaźnika WHT czy WHtR. W dalszej części opisu wyników przedstawiona została szczegółowa analiza diety w badanych grupach. Biorąc pod uwagę siłowy trening deklarowany w grupie AWF i SPO, jedynym wynikiem wartym zastanowienia się jest wykazanie najwyższego spożycia białka w grupie AWF, a tłuszczu w grupie SPO. O ile nie dziwi różnica w stosunku do grupy kontrolnej (wyczynowi sportowcy jedzą więcej), to różnica pomiędzy grupami AWF i SPO jest interesująca i jestem ciekawa, jak Doktorantka przedyskutuje ten fragment wyników. Z analizy spożycia witamin zaskakuje stosunkowo duże spożycie witaminy C w grupach SPO czy AWF podczas treningu siłowego. Analiza wskaźnika DII wykazała największy efekt prozapalny w grupie SPO i najmniejszy w grupie AWF. Czy wiąże się to ze świadomością odżywiania? Generalnie, spory fragment wyników poświęcony jest ocenie sposobu odżywiania w poszczególnych grupach różniących się poziomem aktywności fizycznej, nie zaś deklarowanemu we wstępie celowi pracy. Wyniki analizy morfologii krwi i stanu zapalnego, skąpe w swoim zakresie zajęły Pani mgr około 1,5 strony (15 wierszy bez uwzględnienia tabeli). Trudno stwierdzić, że charakteryzują one w znacznym stopniu stan zapalny, gdyż zwiększenie stężeń badanych CRP, kinazy kreatynowej czy SAA może być wynikiem aktywności fizycznej osób z grup SPO i AWF, a najniższe w GK brakiem tej aktywności. Zauważone różnice, przykładowo w liczbie leukocytów, choć istotne statystycznie, nie stanowią efektu fizjologicznego (dla wszystkich grup liczba krwinek białych jest prawidłowa i mieści się w normie fizjologicznej).

Analiza korelacji pomiędzy DII a składem ciała czy wydatkiem energetycznym jest dla mnie niejasna. Czy przeprowadzono testy istotności korelacji? Które z korelacji są istotne? Stwierdzenie „wystąpiła korelacja” jest niestosowne, gdyż korelacja przyjmuje określone wartości pomiędzy -1 a +1, gdzie jedynie 0 świadczy o braku związku, w innych przypadkach zawsze występuje, choć ten związek może być istotny lub nieistotny. Zacytuję fragment zdania Doktorantki: „Wyniki korelacji DII z wydatkiem energetycznym wystąpiły w grupach AWF i GK (tabela 20)”. Czy mam rozumieć, że dla grupy SPO nie istnieją takie wyniki?

Analiza korelacji bez podziału na grupy pokazała szereg korelacji, jednak i w tym przypadku Doktorantka nie wskazała, które z nich są istotne. Oceniając wartość liczbową tych korelacji sądzę, że większość ich nie wykazuje istotności statystycznej. Reasumując, nie jestem w stanie ocenić wartości merytorycznej tych analiz, gdyż pojawia się stwierdzenie istotności korelacji w tekście rozprawy, jednak brak jakichkolwiek danych dotyczących ich istotności w konkretnych, analizowanych przypadkach (np. dla DII z tkanką tłuszczową itp.).

Niestety, również dyskusja wyników prowadzona jest przede wszystkim w obszarach analizy składu ciała, analizy diety i spożycia poszczególnych substratów odżywczych i najczęściej jest to jedynie porównanie wyników badań własnych na tle badań innych autorów. Z ciekawością czytałam podrozdział dyskusji dotyczący oceny prozapalności i antyzapalności diety. W dużej części stanowi on jednak przypomnienie wiadomości zawartych we wstępie. Niestety nie do końca zgadzam się z daleko idącymi sugestiami przyszłościowymi dotyczącymi np. grupy kontrolnej, w której to stwierdzono umiarkowanie prozapalną dietę. Co u tych osób będzie w przyszłości? Nie wiadomo, gdyż będzie zależeć to od wielu czynników, nie tylko tych związanych ze sposobem żywienia, który zresztą również może ulec zmianie. Interpretacja, że umiarkowanie antyzapalną dietą sportowcy z grupy SPO rekompensują stan zapalny wywołany wysiłkiem traktuje jako spore uproszczenie (większego związku doszukiwałabym się w świadomości dotyczącej prawidłowego odżywiania się). Doktorantka całkowicie ominęła dobrze udokumentowane w literaturze zmiany adaptacyjne wywołane wysiłkiem fizycznym, wśród których można zwrócić uwagę na zwiększenie się możliwości antyoksydacyjnych (w tym antyoksydantów enzymatycznych). Brak jakiegokolwiek wzmianki o wpływie regularnego wysiłku fizycznego na status antyoksydacyjny uznaję za duży mankament ocenianej pracy.

Interesujące dane przedstawione przez Doktorantkę dotyczą antyoksydacyjnych właściwości witaminy C i D, oraz analizy ich spożycia w diecie badanych. Zgadzam się ze stwierdzoną niewystarczającą podażą witamin np. C i D, zwłaszcza w grupie kontrolnej, jednak wszelkie zalecenia dotyczące odżywiania czy suplementacji wprowadzałabym po rzeczywistym oznaczeniu poziomów tych witamin w osoczu krwi. Sezon, w którym wykonywane były

badania nie był sprzyjający spożywaniu witaminy C, a suplementacja witaminą D zależna jest głównie od świadomości badanych i o jej funkcji w organizmie. Dodatkowo pragnę zauważyć, że w ostatnich latach podejście do suplementacji antyoksydantami drastycznie uległo zmianie. Pomimo wielu lat badań nie ma wystarczających dowodów na ich jedynie pozytywny wpływ na organizm człowieka i coraz więcej danych wskazuje na możliwości prooksydacyjnego działania witaminy C.

W pełni zgadzam się z końcowym podsumowaniem uzyskanych wyników badań przez Doktorantkę, a mianowicie w rzeczywistości badania pokazały sposób żywienia się młodych mężczyzn o zróżnicowanej aktywności fizycznej, a także ze stwierdzeniem „że prozapalny charakter diety ma związek z budową ciała młodych osób oraz ich trybem życia.” W rzeczywistości odnoszą się one do wykonanych badań empirycznych.

W podsumowaniu pragnę zaznaczyć, że treść pracy nie do końca zgadza się z jej tematem, w którym zawarto oprócz analizy sposobu żywienia osób o różnej aktywności fizycznej także związek diety (jej wskaźnika DII) ze stanem zapalnym. Uważam, że w tym zakresie cel pracy nie został zrealizowany. Rozumiem, że w pracy założono sprawdzenie przydatności wskaźnika DII i jego związku jedynie ze stanem zapalnym. W mojej ocenie jest to za mało i dodatkowo zmiany CRP i SAA u osób ćwiczących nie dają odpowiedzi na postawione pytanie badawcze. Moje wątpliwości wzmacnia także znana prawidłowość, że reakcjom prozapalnym towarzyszy odpowiedź antyzapalna. Zarzut braku badań możliwości antyzapalnych, adaptacyjnych reakcji organizmu do diety prozapalnej można potraktować jako wskazówkę do dalszych badań. Przedstawiona do oceny praca doktorska ocenia wyczerpująco sposób odżywiania się badanych grup, szczegółową analizę poszczególnych składowych diety, przedstawia DII jako proponowany wskaźnik oceniający prozapalność czy antyzapalność diety czy związek odżywiania ze składem ciała. W mojej ocenie rozważania, tak ambitnie opisane we wstępie, dotyczące stanu zapalnego, stresu oksydacyjnego nie zostały podparte badaniami własnymi. Za duży mankament uważam brak informacji dotyczących wpływu zróżnicowanej aktywności fizycznej na możliwości antyzapalne organizmu i w jaki sposób oceniany DII ma przełożenie na wskaźniki stanu zapalnego, a takich badań się spodziewałam po zapoznaniu się z wprowadzeniem. Myślę, że zmiana tego fragmentu pracy na bardziej korelujący z przeprowadzonymi badaniami, jak i jej tematu podniosłaby moją merytoryczną ocenę pracy. Na zakończenie chcę zaznaczyć, że gdyby został zrealizowany cel pracy, rzeczywista przydatność DII (zwłaszcza w aspekcie różnej aktywności ruchowej), to podjętą tematykę uznałabym za bardzo interesującą i oryginalną, wnoszącą dużo dla rozwoju dietetyki, w tym dietetyki sportowej. Uważam także, że uzyskane rezultaty stanowią bardziej ocenę sposobu

odżywiania się i stanowią cenne źródło informacji dla osób objętych badaniami, jednak trudno mi znaleźć konkretne znaczenie ich dla nauki czy też praktyki. Podkreślenia wymaga poprawność formalno – językowa, stylistyczna i interpunkcyjna. Terminologia stosowana przez Doktorantkę jest właściwa, w pracy znalazłam jedynie śladowo występujące drobne błędy stylistyczne.

3. Ocena metodologiczna

Ocena metodyczna pracy jest zdecydowanie bardziej pochlebna dla Doktorantki. Literatura, z której korzystała Pani mgr została dobrze dobrana i wykorzystana do rzeczywistej tematyki pracy i wyników uzyskanych badań. Jednak w mojej ocenie cel pracy w stosunku do planowanych badań i analiz został niewłaściwie sformułowany. Nie da się na podstawie wyników zaprezentowanych w dysertacji doktorskiej odpowiedzieć na pytanie, czy istnieje związek pomiędzy DII a wybranymi wskaźnikami stanu zapalnego. Analizując choćby ilość miejsca poświęconego temu zagadnieniu proponowałabym umieszczenie celu pracy w miejsce pytania badawczego, a sformułowałabym cel, który ma pełne odniesienie do wyników badań. Zadam krótkie pytanie: istnieje związek DII ze stanem zapalnym, czy też nie? Czy stan zapalny wpływa znacząco na zdrowie osób w poszczególnych grupach? Doktorantka postawiła 5 pytań badawczych, na które odpowiedziała wysuwając odpowiednie wnioski. Tylko jedno z nich dotyczyło stanu zapalnego, a dokładnie pytanie to brzmiało: „Czy istnieje związek między jakością diety opisaną DII a budową ciała i markerami stanu zapalnego u młodych mężczyzn prowadzących aktywny i nieaktywny tryb życia?”. Wniosek sformułowany jako 5 w mojej ocenie wykracza poza wyniki uzyskane w niniejszej pracy. Dodatkowo, jest niespójny z wynikami badań, które nie pokazały istotnego związku DII z markerami stanu zapalnego w obrębie grup. Poniżej zacytuję wniosek nr 5:

„Istnieje związek między jakością diety opisaną DII a budową ciała i markerami stanu zapalnego u młodych mężczyzn prowadzących aktywny i nieaktywny tryb życia. Wyższe wartości wskaźnika DII wiążą się z większą masą ciała, większą zawartością tkanki tłuszczowej oraz z mniejszą LBM. Pozwala to stwierdzić, iż stosowanie diety prozapalnej negatywnie wpływa na skład ciała młodych dorosłych, a w przypadku osób aktywnych fizycznie ogranicza korzyści płynące z regularnego podejmowania wysiłku fizycznego.” Nie wiem, które wyniki upoważniły Doktorantkę do stwierdzenia „ograniczenia korzyści” z regularnie podejmowanej aktywności fizycznej.

Z kolei metodyka badań w zakresie analizy składu ciała, analizy dobowego wydatku energetycznego, jakości diety, wyliczenia DII nie budzi zastrzeżeń. Zastosowana technika

cytometrii przepływowej do oceny morfologii krwi czy też testów ELISA do oznaczeń CRP i SAA jest uznaną metodą badawczą. Metody analizy statystycznej zostały prawidłowo dobrane. Układ dysertacji doktorskiej jest poprawny, typowy dla prac badawczych. Rozdział „Wprowadzenie” został podzielony na 5 podpunktów, do których merytorycznie odniosłam się powyżej. Kolejno zamieszczony został cel pracy i pytania badawcze, materiał i metody wraz z podziałem na podpunkty, wyniki i dyskusję. Doktorantka zaopatrzyła pracę w index skrótów, za dyskusją zamieściła literaturę a na końcu aneks. Układ pracy, jej struktura zostały starannie i czytelnie przygotowane.

4. Wniosek końcowy

Po zapoznaniu się z rozprawą Pani mgr Anny Pietrzak mam wrażenie, że ambitny cel badania, do którego prowadziło również wprowadzenie został zweryfikowany możliwościami finansowymi, o których wspomina sama Doktorantka. Brak funduszy na przeprowadzenie bardziej kompleksowej analizy stanu zapalnego, statusu antyzapalnego i rzeczywistej oceny występowania lub nie stresu oksydacyjnego zostały zastąpione oceną sposobu odżywiania, składu ciała i świadomości żywieniowej. W mojej ocenie poszukiwanie wpływu prozapalnego bez badań możliwości antyzapalnych nie ma większego znaczenia, gdyż ogranicza możliwości wnioskowania.

Biorąc pod uwagę warsztat badawczy Pani mgr Anny Pietrzak, znajomość metod badawczych, metod statystycznych, umiejętności stawiania pytań badawczych itp. Dopuszczam Doktorantkę do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Podsumowując, przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska w obecnej jej formie ma wiele mankamentów. Podjęta w niej tematyka jest ciekawa i oczywiście dalsze badania przydatności indeksu DII uważam za ważne. Zamieszczone przeze mnie uwagi krytyczne i pytania mają na celu przemyślenie tematu badawczego i bardziej krytycznego spojrzenia na uzyskiwane wyniki badań. W związku z powyższym stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska **Pani mgr Anny Pietrzak spełnia** warunki określone w art. 180 ust. 1 i 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2022 poz. 574) i wnioskuję do Rady Naukowej AWF-u w Warszawie o dopuszczenie **Doktorantki** do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

