

**Recenzja pracy doktorskiej mgr Anny Pietrzak
pt. „ Sposób żywienia a wybrane wskaźniki stanu zapalnego we krwi
u młodych mężczyzn o zróżnicowanej aktywności fizycznej”**

Podstawa formalna

Niniejsza recenzja została sporządzona w związku z uchwałą Nr 3/2024/2025 z dnia 26 listopada 2024 roku Rady Nauk o Kulturze Fizycznej AWF Warszawa o powierzeniu mi funkcji recenzenta w przewodzie doktorskim Pani mgr Anny Pietrzak. Recenzja została napisana zgodnie z art.20 ust 5 i 6 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jednolity Dz. U z 2017 r. poz.1789 z późn. zm.) - dalej „ustawa”, w związku z art. 187 ust 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity Dz.U z 2022 r. poz. 574 z późn. zm.).

Uwagi ogólne

Dieta odgrywa kluczową rolę w modulowaniu stanu zapalnego. Spożywanie warzyw, owoców, błonnika, magnezu, kwasów tłuszczowych omega-3, jednonienasyconych kwasów tłuszczowych, flawonoidów oraz karotenoidów może przyczynić się do obniżenia markerów zapalnych i wspierania funkcjonowania układu odpornościowego. Z kolei nadmiar kwasów tłuszczowych nasyconych, węglowodanów o wysokim indeksie glikemicznym i niekorzystny stosunek kwasów tłuszczowych omega-6 do omega-3 mogą nasilać stan zapalny oraz zwiększać ryzyko rozwoju chorób przewlekłych. Opracowanie narzędzia badawczego jakim jest Indeks Zapalny Diety (*ang. Dietary Inflammatory Index – DII*) pozwala ocenić wpływ diety na stan zapalny w organizmie oraz związane z nim ryzyko wystąpienia chorób przewlekłych. Może być także użytecznym narzędziem wykorzystanym w poradnictwie dietetycznym, pomagającym w tworzeniu planów dietetycznych wspierających redukcję stanu zapalnego i poprawę zdrowia.

Dlatego zasadnym wydaje się podjęcie przez Panią mgr Annę Pietrzak próby określenia związku między Indeks Zapałny Diety a wybranymi wskaźnikami stanu zapalnego we krwi u młodych mężczyzn o zróżnicowanej aktywności fizycznej.

Struktura pracy i ocena treści

Manuskrypt, który otrzymałam do oceny to liczące 131 strony opracowanie o układzie treści typowym dla prac o charakterze badawczym. Dokumentację uzyskanych wyników badań stanowią 23 tabele i 5 rycin. Na początku dysertacji Autorka zamieściła oświadczenie autora rozprawy doktorskiej, spis treści, wykaz najczęściej używanych skrótów, streszczenie w języku polskim i angielskim (Abstract). Na końcu pracy znajdują się spis tabel i rycin oraz aneks, w skład którego wchodzi załączniki zawierające analizy statystyczne, wzór zgody na udział w badaniu, formularz RODO oraz kopię opinii Senackiej Komisji Etyki Badań Naukowych AWF Józefa Piłsudskiego w Warszawie potwierdzającą zgodność projektu badania naukowego z zasadami etycznymi.

Bardzo starannie przygotowane „*Wprowadzenie*” zostało podzielone na pięć podrozdziałów, po wcześniejszym omówieniu przyczyn związanych z występowaniem przewlekłych chorób niezakaźnych oraz czynników wpływających na funkcjonowanie układu odpornościowego. W pierwszym podrozdziale Autorka szczegółowo przedstawiła stan zapalny jako złożony proces biologiczny występujący w odpowiedzi na szkodliwe dla organizmu czynniki, który regulowany jest przez szereg mechanizmów molekularnych obejmujących aktywację komórek odpornościowych, uwalnianie substancji prozapalnych i zmiany w mikrokrążeniu.

W kolejnym podrozdziale omówiła aktualny stan wiedzy na temat wpływu żywienia na stan zapalny, odnosząc się bardzo szeroko do danych prezentowanych w literaturze naukowej. Wyjaśniłam przy tym, czym różnią się od siebie diety pro- i przeciwzapalne, i jakie są konsekwencje ich stosowania dla zdrowia.

W podrozdziale trzecim Autorka bardzo dokładnie scharakteryzowała Indeks Zapałny Diety, który został opracowany w oparciu o liczne dane literaturowe, poczynając od hodowli komórkowych po badania obserwacyjne i eksperymentalne przeprowadzone z udziałem ludzi, w celu zapewnienia ilościowej oceny różnych składników odżywczych mogących wpływać na stan zapalny i w rezultacie na zdrowie. Zgodnie z tym, co Autorka napisała, do 2024 r. Indeks Zapałny Diety został wykorzystany „w około 750 badaniach oraz 37 metaanalizach”.

W kolejnym podrozdziale Autorka omówiła związek między wysiłkiem fizycznym, uwalnianiem cytokin pro- i przeciwzapalnych a stanem zapalnym. Z wyjątkową starannością opisała interleukinę 6, która jest jednym z ważniejszych mediatorów zapalnych w organizmie i odgrywa kluczową rolę zarówno w odpowiedzi zapalnej, jak i w procesach adaptacyjnych wywołanych wysiłkiem fizycznym. Wyjaśniła również, w jaki sposób aktywność fizyczna wpływa na rozwój stanu zapalnego. W ostatnim, szóstym podrozdziale, Autorka przedstawiła różnice związane z indukcją reakcji zapalnej w zależności od płci.

Podsumowując „*Wprowadzenie*” stwierdzam, że jest napisane w sposób jasny i świadczy o dogłębnej znajomości analizowanego zagadnienia. Uwagę wnoszę do niezbyt precyzyjnie sformułowanego stwierdzenia „*Działanie prozapalne wykazują produkowane przez komórki tłuszczowe hormony, zwane adipokinami w tym TNF- α , IL-6, IL-18...*” (podrozdział 1.4., str. 31). Pragnę nadmienić, że do adipokin o działaniu prozapalnym zaliczane są m.in. leptyna, rezystyna i wisfatyna.

W kolejnym rozdziale Autorka przedstawiała główny cel pracy i 5 szczegółowych pytań badawczych.

Metodologia badań została opisana rzetelnie. Badaniem objęto 233 zdrowych mężczyzn (w wieku 19-29 lat), którzy ze względu na poziom aktywności fizycznej byli rekrutowani do 3 grup: AWF (n=93) – studenci z kierunku WF lub Sport, których tygodniowy wymiar aktywności fizycznej wynosił od 3 do 7 godzin i wynikał z uczestnictwa w zajęciach sportowych realizowanych w ramach programu studiów; SPO (n=88) – studenci AWF w Warszawie, których tygodniowa aktywność fizyczna przekraczała 7 godzin i wynikała zarówno z udziału w zajęciach sportowych realizowanych w trakcie studiów oraz z udziału w treningach sportowych; GK – studenci SGGW lub Politechniki Warszawskiej stanowiący nieaktywną fizycznie grupę kontrolną.

Badanie, które przeprowadzono w okresie od września do grudnia 2019 roku, obejmowało pomiary antropometryczne, ocenę całodobowego i tygodniowego wydatku energetycznego przy użyciu kwestionariusz SDPAR, ocenę sposobu żywienia i Indeksu Zapalnego Diety, oraz pomiary wybranych wskaźników biochemicznych (aktywności CK, stężenia hs-CRP oraz amyloidu A). Wnoszę drobną uwagę do opisu procedury badawczej, która w mojej opinii jest zbyt ogólnie opisana. Z przedstawionego w pracy „*Schematu przebiegu badania*” nie można jednoznacznie stwierdzić, czy wszyscy mężczyźni byli rekrutowani do badania we wrześniu? Czy może proces rekrutacji, ze względu na pokaźną liczbę badanych, postępował sukcesywnie w okresie od września do grudnia, a samo badanie począwszy od

momentu rekrutacji było wykonane w ciągu jednego tygodnia? Proszę o precyzyjne przedstawienie protokołu badań.

Metody wybrane do opracowania statystycznego wyników badań nie budzą zastrzeżeń.

Odnosząc się do wyników badań przedstawionych przez Autorkę w rozdziale „Wyniki” należy stwierdzić, że zostały dokładnie opisane w tekście i zilustrowane w postaci dobrze zaprojektowanych tabel i rycin. Do ważnych osiągnięć należy m.in. wykazanie, że:

- podejmowanie regularnej aktywności fizycznej ułatwia zachowanie optymalnego poziomu tkanki tłuszczowej,
- mężczyźni aktywni fizycznie wykazują większą wiedzę na temat właściwego żywienia, co wpływa na potencjał antyzapalny diety,
- istnieje związek między jakością diety opisaną indeksem a budową ciała i markerami stanu zapalnego u badanych mężczyzn prowadzących aktywny i nieaktywny tryb życia.

Rozdział „Dyskusja” został podzielony na 3 główne podrozdziały. W pierwszym z nich Autorka przedyskutowała zagadnienie związane z wpływem sposobu żywienia na budowę ciała badanych mężczyzn. Analiza wybranych wskaźników antropometrycznych na tle badań cytowanego piśmiennictwa potwierdziła dane innych autorów związane z budową ciała studentów aktywnych fizycznie. Natomiast w przypadku studentów nieaktywnych fizycznie wyniki badań nie były jednoznaczne. Następnie odniosła się do norm żywieniowych dla populacji polskiej i osób aktywnych fizycznie, w tym sportowców oraz porównała wyniki badań własnych z wynikami opublikowanymi przez innych autorów. Zwróciła uwagę na dość często występujący wśród zawodników ujemny bilans energetyczny. Na podstawie analizy wyników badań oraz przywołanego piśmiennictwa, doszła do wniosku, że niezbędne jest podjęcie działań edukacyjnych w zakresie właściwego odżywiania, skierowanych zarówno do osób aktywnych, jak i nieaktywnych fizycznie.

W kolejnym podrozdziale Autorka przedyskutowała rolę Indeksu Zapalnego Diety w ocenie potencjału zapalnego diety. Analiza diet badanych mężczyzn wykazała, że najbardziej prozapalne działanie w przypadku większości uczestników badań było związane z nadmiernym spożyciem tłuszczu, w tym nasyconych kwasów tłuszczowych. Natomiast największe oddziaływanie antyzapalne należało do magnezu, cynku, kwasów omega-3 oraz błonnika. Nowum badań przedstawionych w dysertacji stanowiła grupa badawcza reprezentowana przez zdrowych, aktywnych fizycznie mężczyzn, u których umiarkowanie prozapalna dieta nie przyczyniła się do znacznego zwiększenia stężenia markerów stanu zapalnego.

W trzecim podrozdziale Autorka przedyskutowała związek Indeksu Zapalnego Diety z markerami stanu zapalnego, budową ciała i aktywnością fizyczną badanych mężczyzn.

W tym przypadku wysunęła kilka własnych, interesujących hipotez. Zwróciła m.in. uwagę na możliwość wystąpienia zależności między ocenianym indeksem a białkiem ostrej fazy w populacji młodych, zdrowych mężczyzn, u których dieta jest znacząco prozapalna, a nie umiarkowanie prozapalna, jak to miało miejsce u badanych mężczyzn. Interesującą obserwacją było zarejestrowanie ujemnej zależności między DII a całkowitym wydatkiem energetycznym oraz energią wydatkowaną na aktywność fizyczną w grupie kontrolnej. Na tej podstawie można przypuszczać, że zwiększenie aktywności fizycznej w grupie osób nieaktywnych może doprowadzić do korzystnych zmian w diecie.

Dyskusja wyników uzyskanych w toku badań podsumowanych w dysertacji została przeprowadzona logicznie i kompetentnie. Brakuje jednak odniesienia do wyników morfologii krwi oraz kinazy kreatynowej, której aktywności znacząco się różniły między badanymi grupami. Stąd też nasuwa się pytanie, w jakim celu były oznaczane te wskaźniki?

Dyskusję kończy rozdział „*Podsumowanie i wnioski*”, w którym przedstawione wnioski odpowiadają na postawione pytania badawcze.

Na uwagę zasługuje obszerne piśmiennictwo, które obejmuje w 192 pozycje, w zdecydowanej większości anglojęzyczne prace oryginalne lub przeglądowe, opublikowane w ostatniej dekadzie.

Wniosek końcowy

Podsumowując stwierdzam, że przedłożona do oceny rozprawa doktorska Pani mgr Anny Pietrzak pt. „*Sposób żywienia a wybrane wskaźniki stanu zapalnego we krwi u młodych mężczyzn o zróżnicowanej aktywności fizycznej*”, przygotowana pod opieką dr hab. prof. AWF Anny Kęski oraz dr Dagmary Iwańskiej jest osiągnięciem cennym pod względem naukowym i aplikacyjnym, oraz wpisuje się w nurt badań związanych z naukami o kulturze fizycznej.

Z uwagi na powyższe zwracam się do Wysokiej Rady Nauk o Kulturze Fizycznej Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie o dopuszczenie Pani mgr Anny Pietrzak do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

E. Sadowska-Kiepsa