



Olsztyn, 18.02.2026 r.

dr hab. Michał Boraczyński, prof. UWM

Katedra Fizjoterapii

Szkoła Zdrowia Publicznego, Collegium Medicum

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

ul. Prawocheńskiego 13, 10-720 Olsztyn

(89) 524-57-74, e-mail: michal.boraczynski@uwm.edu.pl

Rada Dyscypliny

Technologia Żywności i Żywienia

Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

ul. Nowoursynowska 159 C, 02-776 Warszawa

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr Pauliny Januszko

pt. „*Wpływ żywienia i suplementacji sylimaryny na wydolność, skład ciała i efektywność treningu zawodników trenujących sporty walki*”

Zgodnie z decyzją Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia SGGW w Warszawie z dnia 15 grudnia 2025 roku, przedkładam recenzję rozprawy doktorskiej mgr Pauliny Januszko pt. „*Wpływ żywienia i suplementacji sylimaryny na wydolność, skład ciała i efektywność treningu zawodników trenujących sporty walki*”, wykonanej pod kierunkiem dr hab. Ewy Lange, prof. SGGW.

Niniejsza recenzja została sporządzona na podstawie dwóch obowiązujących aktów formalno-prawnych:

1/ Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zm.);

2/ Regulamin przeprowadzania postępowań w sprawie nadania stopnia doktora w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie osobom, które rozpoczęły studia doktoranckie przed rokiem akademickim 2019/2020 stanowiący załącznik 2 do Uchwały nr 89 – 2022/2023 z dnia 26 czerwca 2023 roku Senatu Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

W myśl zapisów ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zm.):

- „Rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie (...) oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej lub artystycznej” (art. 187 ust. 1);
- „Przedmiotem rozprawy doktorskiej jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego (...)” (art. 187 ust. 2);
- „Rozprawę doktorską może stanowić praca pisemna, w tym monografia naukowa, zbiór opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych (...)” (art. 187 ust. 3).

Charakterystyka formalna rozprawy doktorskiej

Rozprawa doktorska obejmuje 171 stron znormalizowanego wydruku komputerowego, w tym część zasadniczą, spis piśmiennictwa oraz załączniki. Struktura pracy jest przejrzysta i logicznie uporządkowana – obejmuje 10 rozdziałów, w których Autorka konsekwentnie prowadzi czytelnika od założeń teoretycznych, poprzez metodykę badań, analizę wyników i ich interpretację, do wniosków.

Na szczególne podkreślenie zasługuje rozbudowana dokumentacja analizy statystycznej. Praca zawiera 27 wykresów i 56 tabel, a w Aneksie zamieszczono dodatkowo 13 tabel z wynikami analiz wariancji (ANOVA), co zwiększa transparentność zastosowanych procedur i umożliwia weryfikację poprawności wnioskowania. Tak szerokie opracowanie materiału empirycznego świadczy o systematycznym podejściu Autorki do analizy danych oraz sprzyja przejrzystości prezentacji wyników, choć jednocześnie oznacza znaczną objętość materiału statystycznego wymagającą uważnej lektury.

W części bibliograficznej wyszczególniono 149 pozycji piśmiennictwa, które odzwierciedlają aktualny stan wiedzy w podejmowanym przez Autorkę problemie badawczym. Zostały one poprawnie dobrane, opisane i uporządkowane zgodnie z obowiązującymi zasadami stylu APA (7. edycja). W spisie piśmiennictwa tylko 2 pozycje stanowią publikacje nieanglojęzyczne (w języku polskim).

Pozostałe publikacje (w tym prace autorów polskich opublikowane w czasopiśmie międzynarodowych, m.in. *Biology of Sport* oraz *Nutrients*) mają charakter anglojęzyczny i obejmują 98,7% całego wykazu piśmiennictwa. Z perspektywy aktualności źródeł należy podkreślić, że 43 cytowane artykuły (28,9%) zostały opublikowane w ostatnich pięciu latach (2021–2025), co świadczy o uwzględnieniu najnowszych doniesień naukowych.

Ponad połowę wykorzystanych źródeł (ok. 53%) stanowią publikacje o wysokim poziomie wiarygodności metodologicznej, w tym randomizowane badania kontrolowane (RCT; 18 pozycji, ok. 12%), metaanalizy (15 pozycji, ok. 10%) oraz przeglądy systematyczne, narracyjne, krytyczne i eksperckie (46 pozycji, ok. 31%). Taka struktura piśmiennictwa wskazuje na solidne osadzenie rozprawy w aktualnych dowodach naukowych oraz świadome korzystanie z publikacji o wysokiej jakości metodologicznej.

Zakres tematyczny rozprawy doktorskiej

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska podejmuje problematykę wpływu spersonalizowanej interwencji żywieniowej oraz suplementacji sylimaryną na wybrane parametry wydolności fizycznej, składu ciała oraz wskaźniki biochemiczne u zawodników trenujących sporty walki. Tematyka ta mieści się w obszarze nauk o kulturze fizycznej oraz dietetyki sportowej, a w węższym ujęciu – fizjologii wysiłku fizycznego i metabolicznych aspektów adaptacji treningowej.

Podjęty problem badawczy należy uznać za aktualny i istotny zarówno z perspektywy poznawczej, jak i aplikacyjnej. Współczesny sport wyczynowy, w tym dyscypliny o charakterze mieszanym (tlenowo-beztlenowym), takie jak sporty walki, wymaga precyzyjnego łączenia bodźców treningowych z odpowiednio zaplanowaną strategią żywieniową. Optymalizacja składu ciała przy jednoczesnym zachowaniu zdolności wysiłkowych, kontrola odpowiedzi metabolicznej na obciążenia treningowe oraz minimalizowanie ryzyka przeciążeń stanowią kluczowe wyzwania praktyki sportowej. W tym kontekście analiza wpływu zindywidualizowanej diety, a także ocena potencjalnych efektów wspomagających suplementacji sylimaryną, wpisują się w aktualne kierunki badań nad wspieraniem adaptacji wysiłkowej i regeneracji organizmu sportowców.

Na szczególne podkreślenie zasługuje interdyscyplinarny charakter rozprawy. Autorka łączy zagadnienia z zakresu fizjologii wysiłku fizycznego, dietetyki sportowej, biochemii klinicznej oraz praktyki treningowej, co świadczy o szerokim ujęciu problemu badawczego. Jednocześnie wybór sylimaryny jako potencjalnego czynnika modulującego odpowiedź organizmu na wysiłek fizyczny stanowi próbę eksploracji obszaru dotychczas relatywnie słabo rozpoznanego w populacji zdrowych, wytrenowanych sportowców.

Z naukowego punktu widzenia zasadność podjętej problematyki należy uznać za dobrze uzasadnioną w świetle aktualnego stanu wiedzy. Autorka trafnie identyfikuje lukę badawczą dotyczącą wpływu krótkoterminowych interwencji żywieniowych, z uwzględnieniem suplementacji o potencjalnym działaniu przeciwzapalnym i hepatoprotekcyjnym, na parametry funkcjonalne w populacji zawodników sportów walki.

Problematyka rozprawy doktorskiej wpisuje się więc w aktualny nurt badań nad żywieniem opartym na dowodach naukowych (evidence-based nutrition, EBN) w sporcie, stanowiąc odpowiedź na potrzebę opracowania spersonalizowanych zaleceń żywieniowo-suplementacyjnych dla zawodników sportów walki, ukierunkowanych na optymalizację dyspozycji wysiłkowej, utrzymanie zdrowia metabolicznego oraz wspieranie długofalowego rozwoju sportowego.

Reasumując, należy stwierdzić, że zakres i kierunek podjętych badań pozostają zgodne ze współczesnymi trendami w naukach o kulturze fizycznej i dietetyce sportowej, wskazując na dążenie do rozwiązania problemu o charakterze zarówno poznawczym, jak i aplikacyjnym.



OCENA MERYTORYCZNA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

[1] UWAGI MERYTORYCZNE DOTYCZĄCE CZĘŚCI TEORETYCZNEJ ROZPRAWY

Rozdział 4. Przegląd piśmiennictwa – ocena całościowa i szczegółowa

Analiza krytyczna rozdziału teoretycznego rozprawy, zatytułowanego przez Autorkę „Przegląd piśmiennictwa” i obejmującego 7 podrozdziałów, wskazuje, że został on opracowany rzetelnie oraz oparty na aktualnym, anglojęzycznym piśmiennictwie naukowym. Autorka trafnie identyfikuje kluczowe zagadnienia związane z fizjologią wysiłku fizycznego, dietetyką sportową oraz specyfiką sportów walki, zachowując logiczną strukturę wyводу i właściwą sekwencję omawianych problemów.

Jednocześnie należy wskazać pewne uwagi o charakterze doprecyzowującym i porządkującym, głównie w zakresie precyzji terminologicznej i niektórych uproszczeń interpretacyjnych, które mogłyby dodatkowo podnieść wartość merytoryczną i klarowność tej części rozprawy. Uwagi te przedstawiono w porządku chronologicznym.

4.1. Charakterystyka sportów walki (s. 11–12)

Podrozdział został opracowany poprawnie pod względem merytorycznym i pozostaje zgodny z aktualnym stanem wiedzy w zakresie fizjologii sportów walki, charakteru wysiłku fizycznego, systemu kategorii wagowych oraz metod redukcji masy ciała.

Drobnej korekty wymaga jednak stwierdzenie, że wysiłek w sportach walki „angażuje przede wszystkim przemiany beztlenowe, głównie glikolizę anaerobową”. Choć zdanie to jest zasadniczo trafne, należałoby wyraźniej zaznaczyć istotny udział systemu fosfagenowego (ATP-PCr) w bardzo krótkich, eksplozywnych akcjach ruchowych.

Podobnie sformułowanie, iż „siła maksymalna i względna warunkuje skuteczność zadawanych ciosów”, stanowi pewne uproszczenie. W praktyce skuteczność ciosów silniej koreluje z maksymalną mocą mechaniczną, szybkością rozwijania siły (RFD) oraz koordynacją nerwowo-mięśniową niż z samą wartością siły maksymalnej.

4.2. Skład ciała i jego znaczenie w sportach walki (s. 12)

Skład ciała stanowi jeden z kluczowych czynników determinujących zdolności wysiłkowe, skuteczność rywalizacji oraz bezpieczeństwo zdrowotne zawodników sportów walki, szczególnie w kontekście systemu kategorii wagowych. Z tej perspektywy objętość podrozdziału – ograniczona do około połowy strony – wydaje się niewystarczająca. Choć przedstawione treści są poprawne merytorycznie, zakres zagadnienia uzasadniałby nieco szersze omówienie.

Pewnej precyzji wymaga również sformułowanie, że „...nadmiar tkanki tłuszczowej obniża

ekonomikę wysiłku...”. Termin „ekonomika wysiłku” klasycznie odnosi się do wysiłków cyklicznych (np. biegania czy kolarstwa). W kontekście sportów walki bardziej adekwatne byłoby użycie określeń takich jak „zwiększa koszt energetyczny wysiłku” lub „obniża efektywność energetyczną wysiłku”.

4.3. Żywnienie w sportach walki (s. 13–16)

Podrozdział ten został opracowany na wysokim poziomie merytorycznym. Nie zidentyfikowano błędów faktograficznych ani sprzeczności logicznych.

Warto jednak zauważyć, że omawiając strategię żywieniową uwzględniającą „...optymalną ilość i czas podaży węglowodanów...”, Autorka nie odniosła się do formy węglowodanów (stałej, półpłynnej, płynnej, skoncentrowanej). W sportach walki aspekt ten ma istotne znaczenie praktyczne, zwłaszcza w kontekście krótkich odstępów czasowych między treningiem, ważeniem a startem.

4.4. Suplementacja w sportach walki (s. 17–19)

Autorka w sposób syntetyczny i poprawny przedstawiła system klasyfikacji suplementów w sporcie (ABCD framework AIS). Tabela 2 została opracowana klarownie, a przedstawione mechanizmy działania suplementów udokumentowano odpowiednimi źródłami.

Na pozytywną ocenę zasługuje zaakcentowanie konieczności indywidualizacji suplementacji oraz jej bezpieczeństwa, w tym zasadności stosowania suplementów medycznych (np. żelaza czy witaminy D3) wyłącznie po potwierdzeniu niedoborów w diagnostyce laboratoryjnej.

4.5. Sylimaryna i jej potencjalne działanie u sportowców (s. 19–20)

Podrozdział jest merytorycznie poprawny, a opis mechanizmów działania sylimaryny oraz jej potencjalnych implikacji w sporcie opiera się na właściwie dobranej literaturze. Autorka zachowuje ostrożność interpretacyjną, co należy ocenić bardzo pozytywnie. Szczególnie cenne jest uwzględnienie badań wskazujących, że nadmierna suplementacja klasycznymi antyoksydantami może ograniczać adaptacje treningowe, szczególnie w zakresie poprawy funkcji mitochondrialnych i wytrzymałości tlenowej, co świadczy o aktualności i krytycznym podejściu do tematu.

Na uznanie zasługuje również wyraźne oddzielenie wyników badań prowadzonych na modelach zwierzęcych od badań z udziałem ludzi, bez nieuprawnionej ekstrapolacji międzygatunkowej.

Drobny błąd terminologiczny wymaga jednak komentarza:

- glutation nie jest enzymem, lecz niskocząsteczkowym antyoksydantem.

4.6. Parametry wydolnościowe w ocenie sportów walki (s. 20–22)

Treść podrozdziału jest zgodna z aktualną wiedzą z zakresu fizjologii wysiłku. Pewnej korekty wymaga jednak nieprecyzyjne i stylistycznie błędne sformułowanie „równoczesnego różnego wykorzystania energii”. Energia nie jest „różnie wykorzystywana”, lecz organizm pozyskuje ją

z różnych systemów energetycznych. Właściwsze byłoby określenie: „konieczność równoczesnego zaangażowania różnych systemów energetycznych”.

4.7. Parametry hematologiczne, biochemiczne i zapalne w monitorowaniu obciążenia treningowego (s. 22–24)

Ostatni podrozdział przeglądu piśmiennictwa stanowi wartościowe i logiczne dopełnienie części teoretycznej. Autorka trafnie dobiera omawiane wskaźniki (morfologia, markery zapalne, enzymy mięśniowe, profil lipidowy, parametry hormonalne) i poprawnie interpretuje ich znaczenie fizjologiczne w kontekście intensywnych obciążeń treningowych, procesów regeneracyjnych oraz ryzyka przeciążenia i przetrenowania. Właściwie zaakcentowano również wpływ praktyk żywieniowych typowych dla sportów walki, takich jak redukcja masy ciała czy odwodnienie, na zmiany profilu biochemicznego zawodników.

Pewnego doprecyzowania wymaga klasyfikacja dehydrogenazy mleczanowej (LDH) jako „próby wątrobowej”. LDH nie jest klasycznym markerem funkcji wątroby, lecz enzymem nieswoistym, często odzwierciedlającym w sporcie uszkodzenia mięśni szkieletowych oraz obciążenie wysiłkowe. Również stwierdzenie, że liczba leukocytów i płytek krwi (PLT) „odzwierciedla potencjał regeneracyjny”, stanowi uproszczenie merytoryczne. PLT nie są bezpośrednim markerem „potencjału regeneracyjnego”. Bardziej precyzyjne byłoby odniesienie do stanu układu odpornościowego oraz procesów zapalnych i hemostatycznych, aby uniknąć nadinterpretacji znaczenia funkcjonalnego liczby PLT. Fragment dotyczący OB i CRP jest merytorycznie poprawny, choć warto podkreślić ograniczoną czułość i wolną dynamikę OB w krótkoterminowej ocenie obciążeń treningowych.

Podsumowując, poddany recenzji rozdział teoretyczny rozprawy doktorskiej należy ocenić jako **merytorycznie poprawny, aktualny i adekwatny do podjętej problematyki badawczej**, a wskazane uwagi mają głównie charakter redakcyjny, uzupełniający i polemiczny. Wyszczególnienie ich nie wpływa na ogólną wartość merytoryczną i aplikacyjną niniejszej rozprawy doktorskiej.

[2] UWAGI MERYTORYCZNE DOTYCZĄCE CZĘŚCI METODOLOGICZNEJ ROZPRAWY

5. Cel, zakres pracy i hipotezy badawcze (s. 25–26)

Cel pracy został sformułowany poprawnie pod względem merytorycznym. W sposób jasny określono przedmiot badań (interwencję dietetyczną oraz suplementację sylimaryną), zmienne zależne (parametry wydolnościowe, skład ciała oraz wybrane wskaźniki biochemiczne), a także badaną populację (osoby trenujące sporty walki). Wskazano również logiczne powiązanie analizowanych zmiennych z procesami adaptacji treningowej i regeneracji.

Należy jednak zauważyć, że podrozdział ten ma charakter hybrydowy i łączy elementy celu pracy oraz pytania badawczego. W pracach empirycznych o podobnym schemacie badawczym zasadne jest wyodrębnienie celu, pytań badawczych oraz hipotez w oddzielnych podrozdziałach, co sprzyja większej przejrzystości strukturalnej i metodologicznej rozprawy.

Zakres rozprawy doktorskiej został określony w sposób kompletny i pozostaje spójny z celem pracy oraz zastosowaną metodologią badawczą. Pewne wątpliwości budzi jednak sformułowanie „zostali zobligowani do utrzymania dotychczasowych nawyków żywieniowych” (s. 25). Termin „zobligowani” sugeruje element aktywnej ingerencji badawczej, co w odniesieniu do grupy kontrolnej może być metodologicznie niejednoznaczne. Bardziej adekwatne byłoby określenie uczestników jako „nieobjętych interwencją” lub jednoznaczne wskazanie, że stanowili oni grupę kontrolną.

Ponadto, w kolejnym zdaniu pojawia się niejednorodna konstrukcja składniowa: „Po opracowaniu kwestionariuszy, kwalifikacji i randomizacji uczestników...”, w której zestawiono element narzędziowy z czynnościami proceduralnymi. Zasadne byłoby ujednoczenie tej struktury, np.: „Po opracowaniu narzędzi badawczych, przeprowadzeniu kwalifikacji oraz randomizacji uczestników...”.

Hipotezy badawcze sformułowane przez Autorkę są merytorycznie uzasadnione i logicznie powiązane z celem oraz zakresem pracy, choć częściowo mają charakter opisowy. Z perspektywy recenzenckiej należy jednak wskazać, że dwie pierwsze hipotezy wymagają doprecyzowania: w przypadku hipotezy 1 brakuje jednoznacznego wskazania porównań międzygrupowych, natomiast hipoteza 2 nie została wystarczająco sprecyzowana pod względem operacjonalizacji statystycznej.

W treści hipotezy 3 pojawia się sformułowanie „wpływa na regulację procesów metabolicznych i regeneracyjnych”, które ma charakter ogólny i wymagałoby bardziej precyzyjnego odniesienia do konkretnych parametrów biochemicznych analizowanych w rozprawie. Choć sama hipoteza jest koncepcyjnie uzasadniona, jej brzmienie pozostaje zbyt abstrakcyjne.

Ostatnia uwaga dotyczy hipotezy 5, w której Autorka używa określenia „bezpieczna strategia interwencyjna”. Termin „bezpieczna” ma charakter kliniczno-oceniający. W realiach badań tego typu zasadniejsze byłoby sformułowanie odnoszące się do braku obserwowanych niekorzystnych zmian w analizowanych parametrach, ponieważ rozprawa doktorska nie pozwala na kategorię dowodzenia bezpieczeństwa interwencji w sensie klinicznym.

Jednak w/w uwagi nie negują podstawowego faktu, że wszystkie hipotezy badawcze spełniają wymagania metodologiczne stawiane hipotezom badawczym w rozprawach doktorskich wykorzystujących eksperymentalny schemat badań.



6. Materiał i metodyka

6.1. Uczestnicy badania (s. 27)

Z metodologicznego punktu widzenia podrozdział ten należy uznać za nie w pełni kompletny. Opis uczestników badania obejmuje podstawowe informacje dotyczące liczebności próby, płci badanych, rodzaju trenowanych dyscyplin sportu oraz ogólną charakterystykę obciążenia treningowego, ograniczoną do stwierdzenia, że „uczestnicy realizowali co najmniej trzy jednostki treningowe tygodniowo, trwające 60–90 minut”. Tak skrótna charakterystyka może wynikać ze znacznego zróżnicowania dyscyplin sportów walki reprezentowanych przez uczestników (łącznie sześć), jednak nie zwalnia to z obowiązku bardziej precyzyjnego opisu próby.

Liczebność badanej grupy jest niewielka, co w badaniu interwencyjnym obejmującym trzy grupy może ograniczać moc statystyczną oraz siłę wnioskowania. Przy niskiej mocy statystycznej wykrywalne są przede wszystkim efekty duże, natomiast efekty małe i umiarkowane mogą nie osiągać istotności statystycznej mimo ich faktycznego istnienia, co zwiększa ryzyko błędu II rodzaju. Dodatkowo, przy liczebnościach rzędu $n = 9-10$ w grupie, wyniki stają się wrażliwe na wartości odstające, które mogą w sposób istotny wpływać na średnie arytmetyczne i stabilność odchyłeń standardowych. Problem ten nabiera szczególnego znaczenia w kontekście analiz wieloparametrowych.

Badana próba wykazuje również pewną heterogeniczność (17 mężczyzn i 11 kobiet). Argument ten został częściowo zneutralizowany poprzez zastosowanie randomizacji stratyfikowanej według płci, co należy ocenić pozytywnie, zwłaszcza w odniesieniu do analiz hormonalnych (testosteron, kortyzol), parametrów biochemicznych oraz $VO_2\max$, gdzie zmienność osobnicza jest znaczna. Brakuje jednak kluczowych elementów opisu próby, w szczególności charakterystyki wieku badanych. Choć wiek uczestników został podany w dalszej części rozprawy („Omówienie i dyskusja wyników”), podstawowe dane opisowe, takie jak średnia \pm SD, powinny zostać przedstawione już w tej sekcji. Zwraca uwagę znaczny zakres wieku (18–40 lat), który może wpływać na interpretację wyników, zwłaszcza w odniesieniu do parametrów hormonalnych, wydolnościowych i metabolicznych.

Nie przedstawiono również informacji dotyczących stażu treningowego, poziomu sportowego uczestników (amatorzy, półprofesjoniści, zawodnicy wyczynowi) ani precyzyjnie sformułowanych kryteriów włączenia i wykluczenia. Informacje te mają istotne znaczenie zarówno dla interpretacji uzyskanych wyników (np. $VO_2\max$, markery biochemiczne), jak i dla możliwości ich uogólnienia. Autorka wspomina wprawdzie o braku chorób przewlekłych, niestosowaniu leków, udziale w zawodach oraz o zakresie BMI, jednak opis ten ma charakter fragmentaryczny. Warto byłoby jednoznacznie wskazać, że BMI stanowiło jedno z kryteriów selekcyjnych, przy jednoczesnym podkreśleniu ograniczonej wartości diagnostycznej tego wskaźnika w populacji sportowców.

Podsumowując, podrozdział jest niedopracowany, szczególnie w zakresie jasno określonych kryteriów kwalifikacji i wykluczenia uczestników. Precyzyjna charakterystyka badanej próby stanowi bowiem standard metodologiczny w badaniach interwencyjnych tego typu i warunkuje możliwość rzetelnej oceny wartości poznawczej uzyskanych wyników.

6.2. Proces kwalifikacji i randomizacji (s. 27–28)

Proces kwalifikacji i randomizacji został opisany w sposób przejrzysty i zasadniczo zgodny z zasadami projektowania badań interwencyjnych. Na szczególne podkreślenie zasługuje zastosowanie randomizacji stratyfikowanej według płci oraz jednoznaczne określenie liczebności grup, co zwiększa wiarygodność porównań międzygrupowych. Podrozdział ten należy ocenić jako metodologicznie bardziej dopracowany niż wiele analogicznych opisów badań w rozprawach doktorskich.

Jednocześnie brakuje kilku istotnych informacji proceduralnych. Nie wskazano, kto generował sekwencję losową ani czy wykorzystano w tym celu dedykowane oprogramowanie komputerowe. Nie doprecyzowano również, czy osoba przeprowadzająca randomizację była niezależna od badacza realizującego interwencję. W opisie metodologicznym nie odniesiono się także do kwestii zaślepienia (lub jego braku), co w badaniach interwencyjnych stanowi ważny element transparentności. Warto byłoby również jednoznacznie wskazać, czy przydział do grup był znany na etapie kwalifikacji uczestników. Uzupełnienie tych informacji pozwoliłoby na pełniejszą ocenę jakości metodologicznej badania.

6.3. Interwencje żywieniowe i suplementacyjne (s. 28–29)

Opis interwencji żywieniowej i suplementacyjnej jest szczegółowy, oparty na rekomendacjach trzech prestiżowych instytucji (normy i wytyczne IŻŻ, PTMS, AIS) i spójny z celem rozprawy oraz hipotezami badawczymi. Na uwagę zasługuje precyzyjne określenie składu diety, w tym logiczny opis struktury posiłków okołotreningowych, poprawne zasady nawodnienia i rehydratacji (150% ubytku) oraz parametry suplementacji (jasno określone dawka, forma i czas suplementacji sylimaryną). Na plus jest też wskazanie producenta i standaryzacji suplementu oraz opis sposobu oceny diety wyjściowej (dzienniczek + analiza programu). Natomiast na stronie 28 Autorka pisze: „Dieta została zaplanowana zgodnie z normami żywienia Instytutu Żywności i Żywienia (Jarosz, 2012)...”, co wymaga uzasadnienia, zważywszy na fakt, że aktualnie obowiązuje zaktualizowana wersja „Norm żywienia dla populacji Polski”, opublikowana w 2024 roku przez Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Instytut Badawczy (NIZP-PZH). Dokument ten został ujęty w spisie piśmiennictwa jako pozycja 123 (Rychlik i wsp., 2024). Stanowi on najnowsze oficjalne źródło określające zalecane dzienne spożycie energii i składników odżywczych dla zdrowych osób w różnych grupach wiekowych, płci oraz stanów fizjologicznych i uwzględnia najnowsze dane naukowe oraz rekomendacje międzynarodowe. Podobna sytuacja dotyczy wytycznych PTMS (2015) oraz AIS (Desbrow i wsp., 2014), które – choć

nadal cytowane – nie stanowią najnowszych aktualizacji stanowisk tych instytucji.

W podrozdziale brakuje również informacji dotyczących monitorowania przestrzegania zaleceń dietetycznych. Nie wskazano, czy kontrolowano realizację jadłospisów, w jaki sposób oceniano zgodność spożycia z planem żywieniowym oraz jak postępowano w przypadku nieprzestrzegania zaleceń. Kwestia ta ma istotne znaczenie dla interpretacji skuteczności interwencji.

Zasadne jest, aby Kandydatka odniosła się do powyższych kwestii w trakcie obrony.

6.4. Pomiary antropometryczne i analiza składu ciała (s. 29–30)

Opis pomiarów antropometrycznych i analizy składu ciała jest zasadniczo zgodny z powszechnie stosowanymi procedurami badawczymi. Zastosowano odpowiednie warunki standaryzacji pomiarów metodą bioimpedancji elektrycznej (BIA). W opisie metodyki zabrakło jednak informacji dotyczących dokładności i kalibracji aparatury badawczej, co w rozprawach doktorskich stanowi standard metodologiczny. Wystarczające byłoby podanie podstawowych parametrów technicznych urządzeń (np. dokładności wagi). Nie wskazano również pory dnia wykonywania pomiarów ani informacji o ich powtarzalności, co w przypadku metody BIA – wrażliwej na stan nawodnienia i rytm okołodobowy – ma kluczowe znaczenie dla interpretacji wyników. Dodatkowo nie sprecyzowano jednoznacznie, które wskaźniki składu ciała zostały wykorzystane w analizie statystycznej, mimo że do komponentów tkankowych bezpośrednio odnosi się hipoteza 1.

6.5. Test wydolności fizycznej (s. 30–31)

Protokół testowy został opisany w sposób zasadniczo poprawny i w większości spełnia standardy metodologiczne właściwe dla rozprawy doktorskiej, jednak przedstawiony opis nie jest w pełni kompletny. W szczególności brakuje jednoznacznego wskazania kryteriów uznania osiągnięcia VO_{2max} . Nie określono, czy zastosowano klasyczne wskaźniki, takie jak plateau VO_2 , wartość współczynnika oddechowego (RER), osiągnięcie HRmax czy inne kryteria pomocnicze.

W opisie testu wysiłkowego nie podano również informacji dotyczących pozycji ciała badanego oraz docelowej kadencji podczas testu na cykloergometrze, co ma istotne znaczenie dla interpretacji wyników. Nie wiadomo także, czy zakończenie testu było powiązane ze spadkiem kadencji poniżej ustalonego poziomu.

Brakuje też informacji o powtarzalności warunków przeprowadzania testów, w szczególności o porze dnia, warunkach środowiskowych oraz o tym, czy badania były wykonywane przez tę samą osobę. W kontekście porównań przed–po (pre-test vs. post-test) są to elementy istotne metodologicznie.

W odniesieniu do progu wentylacyjnego (VT) Autorka przedstawiła jego definicję, jednak nie określiła metody jego wyznaczania (np. metoda V-slope, analiza równoważników wentylacyjnych, ocena wizualna). Nie wskazano również, czy próg był oceniany przez jednego czy dwóch niezależnych badaczy.

Wszystkie powyższe kwestie dotyczą standardów badań fizjologicznych prowadzonych w warunkach laboratoryjnych i wymagają doprecyzowania.

6.6. Badania morfologiczne krwi i oznaczenia parametrów biochemicznych (s. 31–35)

Autorka zaprezentowała logiczną strukturę podrozdziału, spójną z wcześniejszymi częściami metodologii, oraz zastosowała poprawną terminologię laboratoryjną. Wątpliwość budzi jednak stwierdzenie: „Aktywność dehydrogenazy mleczanowej we krwi interpretowano jako wskaźnik adaptacji do wysiłku” (s. 31), które stanowi merytoryczne uproszczenie. LDH jest enzymem nieswoistym, markerem uszkodzenia różnych tkanek (mięśni szkieletowych, wątroby, erytrocytów), dlatego w biochemii sportu interpretowany jest raczej jako wskaźnik stresu metabolicznego i obciążenia wysiłkowego, a nie adaptacji sensu stricto. Bezpieczniejsze byłoby określenie go jako „pośredniego markera odpowiedzi wysiłkowej”.

W opisie metod zabrakło również informacji o rodzaju analizowanego materiału biologicznego – nie wskazano, czy oznaczenia wykonywano w surowicy czy osoczu (poza hormonami), ani jakie próbki zastosowano (np. EDTA do morfologii, próbki na surowicę do oznaczeń biochemicznych). Wystarczyłoby krótkie doprecyzowanie tej kwestii. Nie podano także uzasadnienia wyboru momentu pobrania krwi po wysiłku (25 minut). Czy jest to punkt maksymalnej aktywności CK/LDH? Zasadne byłoby wyjaśnienie, czy czas ten wynikał z danych literaturowych, czy miał charakter kompromisowy w celu uchwycenia wczesnej odpowiedzi enzymatycznej na obciążenie wysiłkowe.

Najdrobniejsza uwaga dotyczy sformułowania „oznaczono stężenia: kortyzolu, testosteronu...”. W diagnostyce laboratoryjnej termin „oznaczenie” odnosi się do oznaczenia ilościowego (rzadziej półilościowego), dlatego wyrażenie „oznaczono stężenia” ma charakter tautologiczny. Wystarczające byłoby sformułowanie „oznaczono kortyzol i testosteron”.

6.7 Analiza statystyczna

Opis wykorzystanych metod statystycznych budzi istotne wątpliwości metodologiczne. W badaniu zastosowano układ trzech grup (czynnik międzygrupowy) oraz dwóch pomiarów w czasie (czynnik wewnątrzgrupowy), co klasycznie odpowiada schematowi **dwuczynnikowej analizy wariacji z powtarzaniem pomiarem (mixed-design ANOVA)**. Tymczasem Autorka przeprowadziła analizy fragmentaryczne, wykonując testy t dla prób zależnych lub testy Wilcozona w obrębie każdej grupy oraz porównując różnice testem nieparametrycznym Manna–Whitneya. Takie podejście nie pozwala na ocenę efektu interakcji (grupa \times czas), który stanowi kluczowy element analizy w badaniu interwencyjnym. Analiza wewnątrzgrupowa (t/Wilcoxon) może mieć charakter pomocniczy, jednak nie powinna zastępować modelu uwzględniającego jednocześnie oba czynniki. Wyjaśnienia wymaga

kwestia, że choć w opisie metod statystycznych nie wskazano analizy wariancji jako modelu testowania, to w części tabel zamieszczonych w Aneksie prezentowane są wyniki ANOVA.

Wątpliwość budzi również sposób definiowania zmiennej Δ . Autorka wskazuje, że wartości ujemne oznaczały wzrost wskaźnika po interwencji, a dodatnie jego spadek. Taki sposób zapisu jest nieintuicyjny i odbiega od standardowej konwencji, w której Δ = wartość po – wartość przed. Wymaga to doprecyzowania oraz uzasadnienia przyjętej procedury obliczeniowej.

W związku z powyższym proszę Autorkę o szczegółowe wyjaśnienie przyjętej strategii analitycznej oraz uzasadnienie rezygnacji z modelu dwuczynnikowego.

[3] UWAGI MERYTORYCZNE DOTYCZĄCE WYNIKÓW I DYSKUSJI ROZPRAWY

7. Omówienie i dyskusja wyników (s. 37–127)

W tym punkcie należy zaznaczyć, że najbardziej klasyczną i metodologicznie przejrzystą strukturą rozprawy doktorskiej jest wyraźne rozdzielanie części prezentującej wyniki badań od części dyskusyjnej. Autorka zdecydowała się na połączenie tych sekcji, co może utrudniać jednoznaczne oddzielenie danych empirycznych od ich interpretacji oraz prowadzić do osłabienia klarowności strukturalnej rozprawy.

W tradycyjnym układzie rozprawy sekcja „Wyniki” powinna zawierać możliwie obiektywną prezentację rezultatów badań, bez rozbudowanych odniesień literaturowych i interpretacyjnych, natomiast w części „Dyskusja” oczekuje się pogłębionej analizy, porównania wyników własnych z aktualnym stanem wiedzy, omówienia mechanizmów, ograniczeń badania oraz implikacji praktycznych.

Przyjęta przez Autorkę struktura bywa spotykana w rozprawach monograficznych, zwłaszcza w naukach społecznych, jednak w obszarze nauk medycznych, o zdrowiu i kulturze fizycznej preferowane jest rozdzielanie tych części. Należy jednak podkreślić, że nie stanowi to błędu formalnego, lecz wybór mniej typowego i rzadziej stosowanego rozwiązania strukturalnego w klasycznych rozprawach doktorskich o charakterze biomedycznym.

W rozdziale 7.1 dotyczącym charakterystyki uczestników (s. 37) mam pewne wątpliwości co do sposobu prezentacji danych demograficznych. Nie jestem przekonany do przedstawiania udziału procentowego kobiet i mężczyzn na wykresie, skoro we wcześniejszym opisie próby Autorka podała konkretne liczby uczestników z podziałem na płeć. Przy tak niewielkiej liczebności badanej grupy procenty mają ograniczoną wartość informacyjną, a wykres obejmujący jedynie dwie kategorie sprawia wrażenie nieco sztucznego. Podobna uwaga dotyczy prezentowania struktury wieku badanych (s. 38–39). W grupach liczących 9–10 osób wartości rzędu 15% oznaczają de facto 1–2 osoby. W takiej sytuacji wskazane byłoby każdorazowe podawanie w nawiasie liczby osób odpowiadającej danemu odsetkowi. Operowanie wyłącznie procentami przy małych liczebnościach może bowiem prowadzić do

nadinterpretacji różnic. W całej rozprawie Autorka zamieściła 27 wykresów i niemal 70 tabel – można odnieść wrażenie, że część z nich ma charakter raczej objętościowy niż analityczny. W rozprawach doktorskich dane demograficzne zwykle przedstawia się w formie tabelarycznej, pozostawiając wykresy dla wyników o charakterze analitycznym. Należy jednak podkreślić, że pod względem graficznym wykresy zostały przygotowane poprawnie i opatrzone adekwatnymi opisami.

Rozdział 7.2 dotyczący charakterystyki sposobu żywienia przed rozpoczęciem programu zawiera szereg podrozdziałów o zróżnicowanej wartości analitycznej. **W części 7.2.1 (Liczba posiłków, s. 44–45)** przedstawiono spójny i poprawny opis, jednak nie widać wyraźnego powiązania tej zmiennej z hipotezami badawczymi ani z analizowanymi zmiennymi końcowymi. Nie wiadomo, czy liczba posiłków miała znaczenie prognostyczne dla dalszych wyników.

W podrozdziale 7.2.2 (Wartość energetyczna diety, s. 45–47) pojawia się interpretacja, że zawodnicy mogli rekompensować niższą wartość energetyczną diety poprzez spożywanie przekąsek, w tym żywności o mniejszej gęstości energetycznej. Jest to jednak hipoteza interpretacyjna, która nie została poparta analizą bilansu energetycznego uwzględniającą przekąski ani analizą gęstości energetycznej diety. W obecnym kształcie fragment ten ma charakter spekulatywny. Na plus należy natomiast zaliczyć odniesienie się do efektu Hawthorne’a i zjawiska „reaktywności pomiarowej”, co świadczy o świadomości metodologicznej Autorki i rozumieniu ograniczeń metody dzienniczka żywieniowego.

Podrozdział 7.2.3 (Cukier i substancje słodzące, s. 47–48) budzi pytanie o jego funkcję w strukturze rozprawy. Nie jest jasne, czy rodzaj stosowanego słodzika był zmienną kontrolną, czy wyłącznie opisową. Jeśli nie wykazano związku tej zmiennej z parametrami metabolicznymi lub energetycznymi, rozbudowany opis może sprawiać wrażenie drugorzędnego. Dodatkowo pojawia się fragment dotyczący periodyzacji cukrów prostych, który nie jest logicznie powiązany z wcześniejszym opisem deklarowanego stosowania słodzików. W efekcie wątek literaturowy wydaje się wprowadzony bez wyraźnej funkcji analitycznej.

Analogiczne zastrzeżenie dotyczy **podrozdziału 7.2.4 (Spożycie warzyw i owoców s. 48–49)**, który ma charakter czysto deskryptywny (opisowy). Brakuje odniesienia do celu rozprawy oraz analizy związku wyjściowego spożycia warzyw i owoców z markerami zapalnymi czy parametrami biochemicznymi, co w kontekście rozprawy doktorskiej obejmującej ocenę markerów metabolicznych i suplementację sylimaryną mogłoby stanowić interesujące uzupełnienie.

Z kolei **podrozdział 7.2.5 (Wartość odżywcza diety, s. 49–52)** należy ocenić pozytywnie pod względem logicznej struktury i oparcia na wiarygodnym piśmiennictwie naukowym. Drobną uwagę dotyczy użycia określenia „tendencja” przy braku zbliżenia do poziomu istotności statystycznej – w takich sytuacjach należałoby zachować większą ostrożność terminologiczną. Metodologicznie

nieprecyzyjne jest również sformułowanie dotyczące udziału tłuszczu „w stosunku do indywidualnego zapotrzebowania energetycznego”, ponieważ udział procentowy energii z tłuszczu odnosi się do struktury diety, a nie do zapotrzebowania energetycznego.

Podrozdział 7.2.6 (Suplementacja diety, s. 52–54) należy do mocniejszych części rozprawy. Pozytywnie należy ocenić zastosowanie 6-tygodniowego okresu „washout”, co świadczy o poprawnym przygotowaniu metodologicznym interwencji. Autorka zaprezentowała szerokie tło literaturowe dotyczące kreatyny, DHA i ich potencjału neuroprotekcijnego. Należy jednak zauważyć, że część tego przeglądu wykracza poza bezpośredni zakres badań własnych i nie odnosi się do mierzonych w rozprawie zmiennych (np. nie oceniano biomarkerów uszkodzeń neuronalnych ani funkcji poznawczych). Fragmenty dotyczące „zwiększonego zapotrzebowania na DHA w sportach kontaktowych” mają charakter hipotezy badawczej, a nie rekomendacji opartej na normach żywieniowych. Mimo tych uwag podrozdział wyróżnia się wysokim poziomem merytorycznym i stylem naukowym.

Podrozdział 7.2.7 (Redukcja masy ciała przed zawodami, s. 54–58) jest dobrze osadzony w literaturze międzynarodowej i stanowi jedną z silniejszych części rozprawy. Pewne wątpliwości budzi jednak deklarowana przez 34% zawodników redukcja masy ciała o 10–14 kg, co w sportach walki może oznaczać 10–20% masy ciała. W zestawieniu z pozostałymi 66% osób redukujących jedynie 2–3 kg, brak szerszego kontekstu może rodzić pytania o wiarygodność i jednorodność danych.

Podrozdział 7.3 (Skład ciała, s. 60–69) został opracowany na wysokim poziomie merytorycznym. Szczególnie wartościowa jest część dotycząca elastyczności metabolicznej oraz trafne wyjaśnienie mechanizmu wzrostu TBW% przy redukcji tkanki tłuszczowej. Jednocześnie należy krytycznie odnieść się do włączania do analizy wskaźnika „wieku metabolicznego”, który nie jest parametrem standaryzowanym ani o ustalonej wartości klinicznej. Dodatkowo przy liczebnościach rzędu $n = 9-10$ wartości współczynników korelacji $r = 0,65-0,73$ mogą być przeszacowane, a brak informacji o korekcie na wielokrotne porównania zwiększa ryzyko błędu I rodzaju. Fragment dotyczący „efektu aureoli” i kompensacji behawioralnej stanowi interesującą koncepcję interpretacyjną (psychologiczną), jednak w warunkach braku pomiaru przestrzegania zaleceń i przekonań uczestników ma charakter spekulatywny i może być uznany za nadinterpretację.

Całościowo analizowany fragment rozprawy łączy elementy bardzo dojrzałej analizy merytorycznej z miejscami nadmiernie rozbudowanymi partiami deskryptywnymi, które nie zawsze zostały w pełni powiązane z celami i hipotezami badawczymi rozprawy.

Ocena części dotyczącej parametrów hematologicznych, biochemicznych i wydolnościowych

Rozdziały 7.4–7.10 obejmują bardzo szeroki zakres analiz obejmujących parametry morfologiczne krwi, markery zapalne, wskaźniki przemiany lipidowej, funkcji wątroby i nerek, markery uszkodzenia mięśni szkieletowych oraz odpowiedź hormonalną i wydolnościową na wysiłek fizyczny.

Na podkreślenie zasługuje kompleksowość podejścia badawczego oraz próba osadzenia wyników w aktualnym piśmiennictwie międzynarodowym.

Parametry morfologiczne i markery zapalne (s. 70–91)

W zakresie podstawowych wskaźników morfologii krwi obwodowej Autorka wykazała dużą ostrożność interpretacyjną. Brak istotnych zmian parametrów erytrocytarnych i trombocytarnych w okresie 8 tygodni jest logicznie uzasadniony zarówno długością cyklu życia krwinki czerwonej, jak i dobrą wyjściową kondycją zdrowotną badanych zawodników. Prawdłowo wskazano, że w tej populacji większe fluktuacje mogą wynikać ze zmian objętości osocza niż z rzeczywistej erytropoezy. Szczególnej uwagi wymaga obserwowane zwiększenie liczby eozynofili oraz zmniejszenie liczby limfocytów w grupie objętej interwencją dietetyczną. Autorka podejmuje próbę szerokiego wyjaśnienia tych zmian, wskazując na potencjalny wpływ wysiłku fizycznego, zmienności osobniczej czy czynników środowiskowych. Interpretacja ta jest merytorycznie poprawna, choć należy zauważyć, że przy małej liczebności grup i licznych porównaniach statystycznych istnieje ryzyko błędu I rodzaju. W tym kontekście wskazane byłoby bardziej wyraźne podkreślenie eksploracyjnego charakteru tych obserwacji. W odniesieniu do markerów stanu zapalnego (CRP, OB) Autorka trafnie wskazuje, że brak istotnych zmian mógł wynikać z prawidłowych wartości wyjściowych oraz względnie krótkiego czasu interwencji. Umiarkowana interpretacja braku efektu sylimaryny w tej populacji świadczy o dojrzałości metodologicznej i unikania nadinterpretacji.

Profil lipidowy i markery funkcji wątroby oraz nerek (s. 92–104)

Brak istotnych zmian parametrów lipidowych oraz markerów funkcji wątroby i nerek należy uznać za wynik spójny z charakterystyką badanej populacji – młodych, aktywnych fizycznie osób z prawidłowymi wartościami wyjściowymi. Autorka prawidłowo akcentuje, że potencjalne działanie hepatoprotekcyjne sylimaryny jest lepiej udokumentowane w populacjach z zaburzeniami funkcji wątroby. Interpretacja stabilności markerów metabolizmu białek (mocznik, kreatynina, albumina, IgG) została przeprowadzona poprawnie i osadzona w kontekście fizjologii wysiłku fizycznego oraz homeostazy ustrojowej. Słusznie podkreślono, że przy niezmienionej podaży białka i stabilnej masie beztłuszczowej trudno oczekiwać istotnych zmian w tych parametrach w krótkim okresie.

Parametry wydolnościowe (s. 105–112)

W części dotyczącej wydolności fizycznej Autorka zachowuje umiarkowaną narrację. Brak istotnych zmian VO_{2max} oraz większości wskaźników ergospirometrycznych został trafnie powiązany z charakterem bodźca treningowego oraz krótkim czasem trwania interwencji. Wskazanie stosunkowo niskiego poziomu VO_{2max} w badanej grupie na tle danych literaturowych stanowi interesujący kontekst interpretacyjny. Pewne wątpliwości budzi jednak interpretacja istotnego zmniejszenia HR_{max} jako

potencjalnej poprawy ekonomii wysiłku. Przy braku zmian w VO_{2max} oraz parametrach submaksymalnych wnioskowanie o poprawie efektywności krążeniowo-oddechowej wymaga większej ostrożności. Zmiana HR_{max} może być bowiem efektem zmienności pomiarowej, różnic motywacyjnych lub odmiennej dynamiki testu wysiłkowego.

Markery uszkodzenia mięśni i odpowiedź hormonalna (s. 113–123)

W odniesieniu do kinazy kreatynowej i dehydrogenazy mleczanowej Autorka prawidłowo omawia ich kinetykę oraz ograniczenia związane z momentem pobrania krwi. Szczególnie trafne jest podkreślenie, że oznaczenie CK bezpośrednio po wysiłku fizycznym nie odzwierciedla jej szczytowej aktywności. W części dotyczącej testosteronu i kortyzolu interpretacja jest zasadniczo poprawna, jednak należy zwrócić uwagę na dużą zmienność osobniczą, potencjalny wpływ płci oraz ograniczoną moc statystyczną analizy. Wykazanie istotnie większego spadku testosteronu po wysiłku fizycznym w grupie dietetycznej wymaga ostrożności interpretacyjnej i nie przesądza o jednoznacznym wpływie interwencji żywieniowej na oś anaboliczną.

Ocena części dotyczącej zależności między parametrami hematologicznymi a wydolnością (rozdz. 7.11, s. 124–127)

Rozdział 7.11 stanowi wartościowe uzupełnienie części wynikowej rozprawy, ponieważ wykracza poza analizę efektów interwencji i podejmuje próbę identyfikacji zależności fizjologicznych między parametrami morfologicznymi krwi a wskaźnikami wydolności tlenowej. Tego typu analiza korelacyjna ma istotne znaczenie poznawcze, gdyż pozwala osadzić uzyskane wyniki w kontekście mechanizmów determinujących VO_{2max} .

Na szczególne podkreślenie zasługuje wykazanie silnych, dodatnich korelacji pomiędzy stężeniem hemoglobiny oraz liczbą erytrocytów a VO_{2max} ($r \approx 0,65-0,90$). Zależności te są zgodne z podstawowymi prawidłowościami fizjologii wysiłku fizycznego i potwierdzają kluczową funkcję komponentu czerwonokrwinkowego w determinowaniu zdolności transportu tlenu. Autorka prawidłowo odwołuje się do literatury wskazującej na znaczenie masy hemoglobiny jako jednego z głównych czynników warunkujących VO_{2max} . Równie interesujące są przedstawione zależności między stężeniem testosteronu a VO_{2max} . Autorka przywołuje mechanizmy biologiczne łączące aktywność androgenów z nasileniem erytropoezy oraz potencjalnym wpływem na zdolności wysiłkowe. Koncepcja ta jest fizjologicznie uzasadniona i znajduje potwierdzenie w literaturze, co świadczy o dobrej orientacji Autorki w zakresie endokrynologii wysiłku fizycznego.

Jednocześnie należy zwrócić uwagę na kilka kwestii wymagających większej ostrożności interpretacyjnej:

- **Charakter korelacyjny analizy** – wykazane zależności mają charakter asocjacyjny i nie uprawniają do wnioskowania przyczynowego. W szczególności silne korelacje uzyskane w niewielkiej próbie ($n = 28$, z dalszym podziałem na grupy) mogą być podatne na wpływ pojedynczych obserwacji skrajnych.
- **Problem dymorfizmu płciowego jako zmiennej silnie różnicującej** – w badanej grupie uczestniczyło 17 mężczyzn i 11 kobiet. Zarówno stężenie hemoglobiny, liczba erytrocytów, jak i poziom testosteronu różnią się istotnie między płciami i mogą naturalnie współwystępować z wyższymi wartościami $VO_2\max$ obserwowanymi u mężczyzn. Różnice te mają charakter systemowy i często cechują się większą wielkością efektu niż potencjalny efekt interwencji żywieniowej. W takiej sytuacji korelacja $VO_2\text{--}Hb$ czy $VO_2\text{--}testosteron$ może w znacznej mierze odzwierciedlać współwystępowanie cech typowych dla danej płci, a nie indywidualną zależność fizjologiczną w obrębie jednej płci. Stanowi to klasyczny przykład korelacji pozornej. Należy podkreślić, że nawet zastosowanie randomizacji stratyfikowanej według płci nie eliminuje tego problemu, ponieważ nie zapewnia pełnej kontroli efektu płci w analizach korelacyjnych.
- **Zakres zmienności parametrów** – przy stosunkowo wąskim zakresie wartości hematologicznych u zdrowych sportowców nawet umiarkowane różnice międzysobnicze mogą generować relatywnie wysokie współczynniki korelacji, co wymaga ostrożnej interpretacji ich siły i znaczenia biologicznego.

W mojej ocenie Autorka trafnie identyfikuje biologicznie uzasadnione powiązania między nośnikami tlenu, statusem androgenowym a wydolnością tlenową, jednak interpretacja tych zależności powinna być uzupełniona o zastrzeżenie dotyczące wpływu płci oraz ograniczonej liczebności próby.

W świetle przedstawionych wyników badań zasadne wydają się kolejne pytania wymagające doprecyzowania przez Kandydatkę:

1. W jaki sposób interpretować obserwowany spadek $HR\max$ przy jednoczesnym braku istotnych zmian $VO_2\max$?
2. Czy wykazana zależność pomiędzy stężeniem testosteronu a VO_2 może wynikać przede wszystkim z różnic płciowych w badanej próbie?

Reasumując, rozdział 7.11 stanowi merytorycznie wartościowy element rozprawy, świadczący o umiejętności łączenia wyników empirycznych z mechanizmami fizjologicznymi. Jednocześnie wskazane byłoby silniejsze zaakcentowanie ograniczeń analizy korelacyjnej oraz potencjalnych czynników zakłócających, co dodatkowo wzmocniłoby metodologiczną dojrzałość tej części rozprawy.



Ocena podsumowania rozprawy (s. 128-130)

Autorka przedstawiła logicznie uporządkowane, spójne z zaprezentowanymi wcześniej wynikami podsumowanie części eksperymentalnej rozprawy. W sposób rzetelny i przejrzysty odniosła się do uzyskanych rezultatów, zachowując konsekwencję interpretacyjną. Na szczególne podkreślenie zasługuje fragment dotyczący ograniczeń badania, w którym wykazano istotny poziom krytycznej autorefleksji metodologicznej. Autorka trafnie wskazała kluczowe czynniki ograniczające moc wnioskowania, w tym: niewielką liczebność próby, relatywnie krótki czas trwania interwencji, potencjalne zróżnicowanie obciążeń treningowych, a także ograniczenia metody BIA, jednocześnie wskazując dwuenergetyczną absorpcjometrię rentgenowską (DXA) jako metodę o większej precyzji pomiarowej. Świadczy to o dobrej świadomości metodologicznej i dojrzałości badawczej Autorki. Pozytywnie należy również ocenić wyważony charakter narracji oraz brak prób nadinterpretacji wyników w zakresie suplementacji sylimaryną. Autorka w sposób rzeczowy przyjęła brak jednoznacznych korzyści wynikających z zastosowanego schematu suplementacyjnego, co pozwoliło uniknąć efektu „dopasowywania” interpretacji do założonych hipotez.

Ocena wniosków i weryfikacji hipotez badawczych

Przedstawione wnioski stanowią logiczne podsumowanie zaprezentowanych wyników badań i w większości pozostają spójne z częścią empiryczną rozprawy. Autorka konsekwentnie odnosi się do postawionych hipotez badawczych, dokonując ich jednoznacznej weryfikacji, co należy ocenić pozytywnie pod względem formalnym.

Wniosek 1/ Wniosek dotyczący korzystnego wpływu spersonalizowanej diety na redukcję całkowitej i trzewnej tkanki tłuszczowej przy zachowaniu beztłuszczowej masy ciała znajduje oparcie w przedstawionych wynikach. Interpretacja ta jest zasadna, choć należy pamiętać, że ocena składu ciała została przeprowadzona metodą BIA, której ograniczenia Autorka słusznie wcześniej wskazała. Wniosek nie wykracza poza zakres uzyskanych danych i nie nosi znamion nadinterpretacji. Pozytywna weryfikacja hipotezy 1 jest uzasadniona.

Wniosek 2/ Drugi wniosek wymaga większej ostrożności interpretacyjnej. Obserwowany spadek HRmax przy braku istotnych zmian VO₂max nie stanowi jednoznacznego dowodu poprawy ekonomiki wysiłku. Wnioskowanie o poprawie efektywności fizjologicznej wyłącznie na podstawie obniżenia HRmax może być dyskusyjne, szczególnie bez analizy parametrów submaksymalnych lub wskaźników ekonomii wysiłku przy stałym obciążeniu. Ponadto wskazana korelacja między stężeniem testosteronu a VO₂max może być w znacznej mierze determinowana różnicami płciowymi w badanej próbie (17 mężczyzn i 11 kobiet). Brak analizy z kontrolą czynnika płci osłabia siłę tego wniosku. W tym zakresie

pozytywna weryfikacja hipotezy 2 wydaje się częściowo przedwczesna lub wymaga dodatkowego uzasadnienia statystycznego.

Wniosek 3/ Wniosek dotyczący braku efektu suplementacji sylimaryną jest sformułowany poprawnie i zachowuje odpowiednią powściągliwość interpretacyjną. Autorka nie próbuje przypisywać suplementowi efektów nieznajdujących potwierdzenia w danych. Negatywna weryfikacja hipotezy 3 jest w pełni uzasadniona i stanowi przykład rzetelnego podejścia badawczego.

Wniosek 4/ Stwierdzenie braku istotnych zmian parametrów biochemicznych i markerów zapalnych jest zgodne z zaprezentowanymi wynikami. Warto jednak zauważyć, że przy wartościach wyjściowych mieszczących się w normach referencyjnych możliwość wykazania efektu interwencji była ograniczona. Negatywna weryfikacja hipotezy 4 jest zasadna, choć interpretacja powinna uwzględniać ograniczoną moc testów statystycznych.

Wniosek 5/ Wniosek dotyczący bezpieczeństwa interwencji jest sformułowany poprawnie w odniesieniu do okresu 8 tygodni i badanej populacji. Należy jednak zaznaczyć, że brak zmian parametrów laboratoryjnych w krótkim okresie obserwacji nie przesądza o bezpieczeństwie długoterminowym. Pozytywna weryfikacja hipotezy 5 jest dopuszczalna, o ile odnosi się wyłącznie do warunków i czasu trwania badania.

W generalnym ujęciu, część wnioskowa świadczy o dojrzałości badawczej Autorki, choć w niektórych miejscach wymagałaby większej ostrożności w formułowaniu implikacji fizjologicznych.

Podsumowując niniejszą recenzję, należy wskazać następujące zasadnicze kwestie:
1/ Przedłożona rozprawa doktorska świadczy o wysokim poziomie przygotowania teoretycznego Kandydatki w zakresie fizjologii wysiłku fizycznego oraz dietetyki sportowej. Autorka wykazuje bardzo dobrą orientację w aktualnym, krajowym i międzynarodowym piśmiennictwie naukowym, a dobór literatury przedmiotu jest trafny i adekwatny do podejmowanej problematyki badawczej.

2/ Z treści rozprawy wynika, że Kandydatka posiada kompetencje w zakresie samodzielnego planowania i realizacji procesu badawczego. W sposób prawidłowy sformułowała cel pracy i hipotezy badawcze, zaprojektowała procedurę eksperymentalną, dobrała adekwatne metody, techniki i narzędzia badawcze, a następnie przeprowadziła analizę uzyskanych wyników z wykorzystaniem właściwych metod statystycznych. Interpretacja rezultatów została osadzona w aktualnym stanie wiedzy naukowej, a wyprowadzone wnioski pozostają logicznie powiązane z uzyskanymi wynikami badań.

3/ Rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego sformułowanego w tytule oraz jednoznacznie określonego w celu rozprawy. Podjęta problematyka ma charakter aktualny,

a uzyskane wyniki badań wnoszą wymierny wkład w rozwój wiedzy w obszarze nauk o kulturze fizycznej, ze szczególnym uwzględnieniem fizjologii wysiłku fizycznego i dietyki sportowej.

4/ W mojej ocenie przedstawiona rozprawa doktorska podejmuje problem badawczy, który dotychczas nie był szeroko eksplorowany w literaturze naukowej, co świadczy o jej znaczącym potencjale naukowym. Uzyskane wyniki badań mają wartość aplikacyjną i poznawczą, dlatego zasługują na dalsze upowszechnienie w postaci publikacji w recenzowanych czasopismach naukowych.

WNIOSEK KOŃCOWY

Na podstawie przeprowadzonej oceny stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr Pauliny Januszko spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim, określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zm.).

W związku z powyższym wnioskuję do Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o dopuszczenie mgr Pauliny Januszko do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora.