



Poznań, 18 sierpnia 2021 r.

Dr hab. Julita Reguła, prof. UPP  
Katedra Żywienia Człowieka i Dietetyki  
Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

## RECENZJA

### Rozprawy doktorskiej mgr Michała Wrzoska

#### pt. „Ocena wpływu diety o zróżnicowanej podaży makroskładników na poziom hormonów u mężczyzn trenujących sporty siłowe”

wykonanej pod kierunkiem dr hab. lek. Dariusza Włodarka, prof. SGGW w Katedrze Dietetyki, Instytutu Nauk o Żywieniu Człowieka, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Podstawa prawna: Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65 poz. 595 z późn. zmianami).

Podstawą formalną recenzji jest pismo Przewodniczącej Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia SGGW, Pani prof. dr hab. Krystyny Gutkowskiej z dnia 06.07.2021 r. zgodnie z Uchwałą Rady Dyscypliny podjętą w dniu 18.06.2021 roku.

Rozprawa doktorska Pana mgr Michała Wrzoska pt. „Ocena wpływu diety o zróżnicowanej podaży makroskładników na poziom hormonów u mężczyzn trenujących sporty siłowe” dotyczy istotnego problemu związanego z wpływem podaży węglowodanów, tłuszczu oraz witaminy D na poziom testosteronu, estradiolu, kortyzolu i globuliny wiążącej hormony płciowe (SHBG) oraz skład ciała mężczyzn uprawiających sporty siłowe.

Funkcjonowanie człowieka uzależnione jest od prawidłowo przebiegających mechanizmów przemian metabolicznych i hormonalnych zachodzących w organizmie, właściwej gospodarki składnikami odżywczymi wprowadzanymi z pożywieniem oraz stosowanej aktywności fizycznej. W zależności od stanu fizjologicznego, jak również



prowadzonego trybu życia, należy zapewnić organizmowi odpowiednią podaż składników odżywczych. Zachowanie właściwych proporcji makroskładników w diecie gwarantuje wystarczającą ilość energii niezbędnej do funkcjonowania organizmu, prawidłowego jego rozwoju oraz wykonywania codziennych i dodatkowych czynności.

W przypadku osób trenujących różne sporty zapotrzebowanie na składniki odżywcze zależy od intensywności wysiłku, czasu trwania obciążenia, rodzaju treningu oraz parametrów antropometrycznych ciała. Niewłaściwy sposób żywienia utrudnia regenerację ich organizmu, a tym samym ma istotny wpływ na osiągnięcia sportowe, a także może przyczyniać się do wystąpienia kontuzji. Wysoka aktywność fizyczna wywołuje szereg zmian adaptacyjnych w obrębie wielu narządów i układów ciała człowieka, w tym również układu hormonalnego, który jest bardzo wrażliwy na stres związany z wykonywanymi systematycznie ćwiczeniami fizycznymi. Pojawiają się badania naukowe sugerujące, że trening siłowy istotnie wpływa na zwiększenie poziomu testosteronu, a trening wytrzymałościowy obniża jego powysiłkową zawartość we krwi. Na poziom hormonów również w sposób istotny wpływa masa ciała w tym zawartość tłuszczowej i beztłuszczowej masy ciała. Nadal jednak niewiele jest badań wyjaśniających wpływ czynników żywieniowych, w szczególności diet o zróżnicowanej ilości makroskładników, przy zachowaniu właściwej podaży energii, na poziom hormonów u osób intensywnie trenujących, dlatego też problem badawczy podjęty w dysertacji doktorskiej przez Pana mgr Michała Wrzoska jest bardzo ważny i aktualny. Poznanie zależności pomiędzy kompozycją diety, proporcją makroskładników i podażą energii a wysiłkiem fizycznym, masą ciała i gospodarką hormonalną osób trenujących przyczyni się do optymalizacji diety i poprawy osiągnięć sportowych. Uzyskane w ramach doświadczeń wyniki znacznie poszerzają wiedzę na temat wpływu zróżnicowanej pod względem makroskładników diety na skład ciała i gospodarkę hormonalną i mogą posłużyć do opracowania zaleceń dla osób trenujących sporty siłowe.

#### **Ocena formalna:**

Przedmiotem rozprawy doktorskiej jest zbiór pięciu spójnych tematycznie publikacji (3 publikacji przeglądowych i 2 oryginalnych prac badawczych):



1. Wrzosek M., Włodarek D., Wpływ podaży makroskładników odżywczych i wartości energetycznej diety na stężenie testosteronu u mężczyzn uprawiających sport, *Medycyna sportowa*, 2018, 34(1), 9–16; DOI: 10.5604/01.3001.0011.7093
2. Wrzosek M., Włodarek D., Woźniak J., Wpływ cynku, magnezu i witaminy D na produkcję testosteronu u mężczyzn, *Medycyna sportowa*, 2018, 34(3):123-134; DOI: 10.5604/01.3001.0012.7102
3. Wrzosek M, Woźniak J, Włodarek D. The causes of adverse changes of testosterone levels in men. *Expert Rev Endocrinol Metab*. 2020 Sep;15(5):355-362. doi: 10.1080/17446651.2020.1813020. Epub 2020 Oct 20. PMID: 33076711.
4. Wrzosek, M, Woźniak, J, Włodarek, D. The effect of high-fat versus high-carb diet on body composition in strength-trained males. *Food Sci Nutr*. 2021; 9: 2541–2548. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2204>
5. Wrzosek, M.; Woźniak, J.; Włodarek, D. The Combination of a Diversified Intake of Carbohydrates and Fats and Supplementation of Vitamin D in a Diet Does Not Affect the Levels of Hormones (Testosterone, Estradiol, and Cortisol) in Men Practicing Strength Training for the Duration of 12 Weeks. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17, 8057. <https://doi.org/10.3390/ijerph17218057>

Na ocenianą rozprawę doktorską składają się prace opublikowane w latach 2018-2021, o łącznej punktacji: 204 (zgodnie z rokiem opublikowania - według wykazu czasopism MNiSW z 25.1.2017 r. oraz 9.02.2021 r.) i współczynnikiem Impact Factor (publikacja 4 i 5 z roku 2020): 6,253 (Doktorant w rozprawie zamieścił: 4,646). We wszystkich pracach mgr Michał Wrzosek jest pierwszym autorem. Deklarowany przez Doktoranta udział w powstaniu publikacji jest znaczący - wynosi 70%. Uczestniczył m. in. w projektowaniu badań, analizie danych, interpretacji wyników, a także koncepcji, przygotowaniu i redakcji publikacji. Publikacje powstały w wyniku realizacji projektu badawczego SGGW w Warszawie: 505-10-100400-Q00295-99.

Prace poprzedzone zostały 61 stronicowym opracowaniem składającym się z następujących części: streszczenie w j. polskim i angielskim, wykaz publikacji składających się na rozprawę, wykaz skrótów, uzasadnienie podjęcia tematu pracy doktorskiej, cel i zakres pracy doktorskiej, hipotezy badawcze, materiał i metodologia, omówienie wyników prac badawczych i dyskusja nad nimi, ograniczenia badania, weryfikację hipotez, stwierdzenia i wnioski, spis piśmiennictwa (147 pozycji), tabel, rycin



i załączników. Na końcu rozprawy Autor załączył publikacje stanowiące przedmiot rozprawy doktorskiej wraz z oświadczeniami współautorów.

### **Ocena merytoryczna rozprawy doktorskiej:**

Przedstawiona do recenzji praca wpisuje się w aktualną tematykę badań z zakresu nauk o żywności i żywieniu. Zbiór artykułów stanowiących doktorat jest powiązany tematycznie. Doktorant nadał pracom zbiorczy tytuł: „Ocena wpływu diety o zróżnicowanej podaży makroskładników na poziom hormonów u mężczyzn trenujących sporty siłowe”. Uważam jednak, że w tytule powinna być również zamieszczona informacja na temat wpływu suplementacji witaminą D, gdyż w publikacji 5 takie badania opisano.

W uzasadnieniu podjęcia tematu pracy doktorskiej Autor przedstawił charakterystykę treningu siłowego oraz wpływ diety i hormonów na skład ciała. Informacje na temat wpływu diety na poziom hormonów Doktorant przedstawił na podstawie 3 publikacji przeglądowych wchodzących w cykl rozprawy. Dotyczą one przede wszystkim wpływu diety na testosteron („Wpływ podaży makroskładników odżywczych i wartości energetycznej diety na stężenie testosteronu u mężczyzn uprawiających sport”, „Wpływ cynku, magnezu i witaminy D na produkcję testosteronu u mężczyzn”, „Przyczyny niekorzystnych zmian stężenia testosteronu u mężczyzn”). Uważam, że warto było dodać jeszcze osobny rozdział dotyczący innych hormonów omawianych w wynikach rozprawy w szczególności, rozdział poświęcony powiązaniu diety z poziomem kortyzolu oraz białka wiążącego hormony płciowe SHBG.

W rozdziale „Cel i zakres pracy doktorskiej” Doktorant, jako cel główny określił ocenę wpływu diety o zróżnicowanej podaży makroskładników na poziom hormonów we krwi u mężczyzn trenujących sporty siłowe. Uważam, że podobnie, jak w przypadku tytułu rozprawy również w celu głównym, powinna być podana informacja na temat wpływu suplementacji witaminą D na poziom hormonów. Oprócz celu głównego dodatkowo zaproponowano również cele szczegółowe i zakres prac, które przeprowadzono wykonując doświadczenia. Aby zrealizować zamierzone cele Doktorant przedstawił 6 hipotez badawczych. Trzy pierwsze dotyczą wpływu różnych proporcji makroskładników na skład ciała, parametry antropometryczne, poziom hormonów i białka wiążącego hormony płciowe SHBG (przy czym hipoteza 2 została przedstawiona jako 2a i 2b, co wydaje się niekonieczne, tym bardziej, że w końcowych wnioskach Autor nie odwołuje



się do hipotezy 2b tylko przedstawia zbiorczy wniosek dotyczący wszystkich hormonów). Kolejne 3 hipotezy dotyczą problemu niedoboru witaminy D, wpływie suplementacji witaminą D oraz wyrównania jej niedoborów, czego skutkiem ma być większe stężenie testosteronu. Hipotezy są adekwatne do zamierzonych celów szczegółowych.

Kolejny podrozdział: Materiał i metodologia został przedstawiony w sposób szczegółowy, co bardzo dobrze wprowadza do głównego rozdziału: Omówienie wyników prac badawczych i dyskusja nad nimi. Przedstawiono wyniki zamieszczone w dwóch publikacjach oryginalnych (publikacja 4 i 5).

Celem pierwszej publikacji była ocena wpływu diety niskotłuszczowej, wysokowęglowodanowej (LFHC) oraz diety niskowęglowodanowej, wysokotłuszczowej (LCHF) na skład ciała mężczyzn uprawiających sporty siłowe. Wartość energetyczna diet oraz podaż białka była dostosowana do potrzeb badanych osób. W wyniku przeprowadzonych badań, zaobserwowano, że 12 tygodniowa interwencja w sposób istotny wpływała na skład ciała wewnątrz badanych grup, natomiast nie zaobserwowano istotnych różnic pomiędzy grupami (stosowanymi dietami). Wskazuje to na fakt, że przy indywidualnie zaspokojonych potrzebach energetycznych i odpowiedniej podaży białka, różny udział tłuszczu i węglowodanów w racji pokarmowej nie wpływa na zmianę parametrów antropometrycznych.

W drugiej oryginalnej pracy oceniono, jak zróżnicowanie podaży tłuszczów i węglowodanów oraz wyrównanie niedoborów witaminy D wpływa na stężenie hormonów (testosteronu, estradiolu, kortyzolu) i białka wiążącego hormony płciowe SHBG u mężczyzn trenujących sporty siłowe. Zaobserwowano, że rodzaj zastosowanej diety nie miał wpływu na homeostazę testosteronu, estradiolu i białka wiążącego hormony płciowe SHBG u mężczyzn systematycznie trenujących, mających właściwą masę ciała i prawidłowe stężenie hormonów w momencie rozpoczęcia badań. Inaczej przedstawiały się wyniki stężenia kortyzolu, którego stężenie istotnie zmniejszyło się w przypadku interwencji dietą niskotłuszczową, wysokowęglowodanową (LFHC). Ważnym spostrzeżeniem Autora był fakt powszechnego niedoboru witaminy D u osób trenujących sporty siłowe i konieczności jej suplementacji. Wzrost stężenia metabolitu witaminy D we krwi u badanych osób i wyrównanie jej niedoborów nie wpłynęły na zmianę stężenia badanych hormonów i białka wiążącego hormony płciowe SHBG.

Rozprawę kończą rozdziały bardzo dobrze podsumowujące całość badań:



Ograniczenia badania i Weryfikacja hipotez, stwierdzenia i wnioski. Doktorant, pomimo uzyskanych ciekawych wyników, opublikowanych w renomowanych czasopismach z dużą dozą krytycyzmu przedstawił ograniczenia badań, podkreślając trudności, z jakimi osoby wykonujące badania wśród ludzi, się spotykają. Wnioski końcowe, adekwatne do celu i hipotez badawczych są syntetyczne i kompleksowo podsumowują uzyskane wyniki.

Odnosząc się do przeprowadzonych przez mgr Michała Wrzoska badań i uzyskanych wyników mam jeszcze kilka pytań i uwag:

1. Jakie czynniki żywieniowe (składniki odżywcze, związki bioaktywne, produkty spożywcze) mogą mieć istotny wpływ na poziom hormonów, w szczególności kortyzolu oraz białka wiążącego hormony płciowe SHBG?
2. Czy przy określeniu kryteriów BMI uwzględniono wielkość beztłuszczowej i tłuszczowej masy ciała? Część osób miała BMI powyżej przyjętej normy. Autor zaznaczył, że „u każdego z nich wynikało to ze zwiększonej masy mięśniowej przy stosunkowo małej zawartości tkanki tłuszczowej”. Jakie w związku z tym przyjęto kryteria %FM określające czy badana osoba nie ma nadwagi?
3. Czy kryteriami wykluczenia z badań było przyjmowanie suplementów?
4. Autor w rozprawie zapisał, że „podczas trwania całego badania, ze względu na regularne treningi, mężczyźni byli informowani o konieczności przyjmowania dodatkowej ilości płynów”, jakiego rodzaju były to płyny?
5. W obu dietach stosowanych podczas interwencji jest stosunkowo wysoka ilość błonnika. Co było jego źródłem w racji pokarmowej, w szczególności w diecie niskowęglowodanowej, wysokotłuszczowej?
6. Jakie, na podstawie uzyskanych wyników, praktyczne zalecenia/rekomendacje dietetyczne można zaproponować osobom trenującym sporty siłowe?

### **Podsumowanie i wniosek końcowy**

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska jest oryginalnym i wartościowym opracowaniem, stanowiącym spójny cykl artykułów opublikowanych w renomowanych czasopismach. Rozprawa została poprawnie przygotowana, prezentuje wysoki poziom merytoryczny oraz posiada wartość aplikacyjną. Uzyskane wyniki poszerzają wiedzę na temat wpływu zróżnicowanej pod względem makroskładników diety na parametry antropometryczne i gospodarkę hormonalną sportowców. Doświadczenie zostało



dobrze zaplanowane, a prawidłowo dobrane metody badawcze pozwoliły uzyskać ciekawe wyniki. Przygotowana rozprawa doktorska przez Pana mgr Michała Wrzoska potwierdza umiejętności Autora dostrzegania, formułowania i rozwiązywania problemu badawczego.

Rozprawa spełnia warunki stawiane dysertacjom doktorskim określone Ustawą z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm). Wniosuję do Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o dopuszczenie Pana mgr Michała Wrzoska do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

*Julita Repuła*