



WYDZIAŁ NAUK  
O ŻYWNOŚCI  
I ŻYWIENIU  
Katedra Żywienia Człowieka i Dietetyki

Poznań, 4 kwietnia 2022 r.

Recenzja rozprawy doktorskiej  
przygotowanej przez mgr Dominika Czajecznego

pt. **Wpływ suplementacji bakterii probiotycznych na wybrane parametry stanu zdrowia**  
wykonanej pod kierunkiem naukowym dr hab. inż. Rafała W. Wójciaka  
w Katedrze i Zakładzie Psychologii Klinicznej,  
Kolegium Nauk o Zdrowiu, Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego  
w Poznaniu

*Podstawa wykonania recenzji i przedmiot recenzji*

Recenzja została wykonana w oparciu o uchwałę Kapituły Kolegium Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu w związku z postępowaniem wszczętym celem nadania stopnia naukowego doktora Panu mgr Dominikowi Czajecznemu przekazaną pismem Kanclerza Kolegium Nauk o Zdrowiu Prof. dr hab. Jarosława Walkowiaka z dnia 14 lutego 2022 roku. Recenzja uwzględnia wymogi Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku (opublikowanej w Dz. U. Nr 65. poz. 595 z późniejszymi zmianami).

***Ocena strony formalnej***

Praca doktorska Pana mgr Dominika Czajecznego stanowi zestawienie czterech zgodnych tematycznie, opublikowanych prac oryginalnych w języku polskim i angielskim, które pomyślnie przeszły ocenę recenzentów. Przytoczony cykl publikacji uwzględnia istotne zagadnienia z punktu widzenia wpływu probiotykoterapii szczepami *Bifidobacterium lactis* BS01 i *Lactobacillus acidophilus* LA02 na zdrowie człowieka, w tym parametry antropometryczne, przyswajalność biopierwiastków oraz funkcjonowanie poznawcze dorosłych, zdrowych kobiet.

Przedstawiona do recenzji dysertacja ma typowy układ rozprawy doktorskiej powstałej na bazie spójnego tematycznie zbioru czterech prac naukowych, opublikowanych w czasopiśmie

naukowych. W przedstawionej do recenzji pracy znajdują się wszystkie wymagane rozdziały tj. streszczenie po polsku i angielsku, krótkie wprowadzenie, cel pracy, hipotezy badawcze, materiał i metodyka badań oraz wnioski. Strona edytorska pracy nie budzi zastrzeżeń. Swobodne posługiwanie się terminologią naukową, prawidłowo zaprojektowany eksperyment badawczy, dobór pozycji literaturowych i analiz statystycznych, staranne opracowanie wyników w formie tabel i wykresów świadczy o dużej samodzielności Doktoranta i pozwala sądzić, że jest on fachowcem w zakresie tematyki poruszanej w pracy doktorskiej.

Ponadto w pracy zamieszczono oświadczenia współautorów publikacji oraz uchwałę komisji bioetycznej nr 1070/16 o pozytywnym zaopiniowaniu wniosku dotyczącego prowadzenia badań będących podstawą recenzowanej dysertacji doktorskiej. We wszystkich pracach stanowiących osiągnięcie naukowe Doktorant ma wysoki udział własny w przygotowanie poszczególnych publikacji wynoszący 50-70%, tym samym samodzielność badawcza Doktoranta nie budzi wątpliwości.

Sumaryczny Impact Factor publikacji (zgodnie z rokiem publikacji) wchodzących w skład cyklu wg bazy Journal Citation Report wynosi 8,796, a liczba punktów według wytycznych MNiSW (zgodnie z komunikatem MNiSW z dnia 31 lipca 2019 roku) wynosi 170 punktów. Publikacje ukazały się w roku 2020 i 2021. Na uznanie zasługuje fakt, że na badania będące podstawą dysertacji Doktorant uzyskał finansowanie w ramach VIII edycji konkursu dla młodych naukowców, organizowanego przez Wydział Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu. Reasumując uważam, że od strony formalnej przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska nie budzi zastrzeżeń.

*Publikacje stanowiące rozprawę doktorską są następujące:*

1. Czajeczny D, Kabzińska K, Wójciak RW. Od wielkiej genetyki do neuropsychologii-zarys historii badań nad powiązaniem mikrobiomu z zachowaniem człowieka. Postępy Mikrobiol 2020;59:1-14. doi: 10.21307/ PM-2020.59.1.000. MNiSW 20 pkt., IF 0,947(2020)
2. Czajeczny D, Kabzińska K, Wójciak RW. Does probiotic supplementation aid weight loss? A randomized, single-blind, placebo-controlled study with Bifidobacterium lactis BS01 and Lactobacillus acidophilus LA02 supplementation. Eat Weight Disord 2020;26:1719-27. doi: 10.1007/ s40519-020-00983-8. MNiSW 70 pkt., IF 4, 652 (2020)
3. Czajeczny D, Kabzińska-Milewska K, Wójciak RW. Bifidobacterium lactis bs01 and lactobacillus acidophilus la02 supplementation may change the mineral balance in healthy young women. J Elem 2021;26:849-59. doi: 10.5601/ jelem.2021. 26.1. 2121. MNiSW 40 pkt., IF 0,949 (2020)





4. Czajeczny D, Kabzińska K, Wójciak RW. Effects of *Bifidobacterium Lactis* BS01 and *Lactobacillus Acidophilus* LA02 on cognitive functioning in healthy women. *Appl Neuropsychol Adult* 2021;1-9. doi: 10.1080/ 23279095. 2021. 1967155. MNiSW 40 pkt., IF 2,248 (2020)

### ***Ocena merytoryczna***

W związku z tym, że przedstawione do recenzji prace były już oceniane merytorycznie przez recenzentów chciałabym podkreślić kilka elementów pracy, przyczyniających się do rozwoju dyscypliny i poddać dyskusji te, które w moim mniemaniu wymagają dodatkowego doprecyzowania i wyjaśnienia.

Z mojego punktu widzenia na szczególną uwagę zwracają rezultaty badań związane z oceną wpływu probiotykoterapii szczepami *Bifidobacterium lactis* BS01 oraz *Lactobacillus acidophilus* LA02 na przyswajalność wybranych składników mineralnych i funkcje poznawcze osób zdrowych. Co ciekawe uzyskane przez Doktoranta rezultaty badań dotyczące wpływu probiotykoterapii na funkcjonowanie poznawcze zdrowych kobiet w pewien sposób podważają powszechną obecnie koncepcję psychobiotyków określających probiotyki, które po spożyciu przynoszą korzyści dla zdrowia psychicznego i funkcji poznawczych. Doktorant postuluje nawet możliwość postawienia pytania badawczego o występowanie efektu hamowania procesów uczenia się w wyniku suplementacji bakterii probiotycznych.

Ponadto podkreślić należy, że uzyskane rezultaty są tym bardziej istotne, bowiem przeprowadzone do tej pory badania nie są liczne, a wcześniejsze doniesienia o korzystnym wpływie probiotyków na przyswajalność składników mineralnych i funkcje poznawcze bazują w większości na małych próbach klinicznych.

Rozprawę doktorską rozpoczyna uzasadnienie podjęcia tematu badawczego, gdzie Doktorant charakteryzuje rynek suplementów w Polsce, dynamikę rozwoju suplementów diety, w szczególności probiotyków. W dalszej kolejności Doktorant podkreśla, że mimo dynamicznego rozwoju badań nad powiązaniem stosowania probiotyków z funkcjonowaniem człowieka temat ten wydaje się niewyczerpany i wymaga prowadzenia dalszych badań. Jak sam Doktorant wskazuje szczególnie brakuje danych oceniających skuteczność profilaktycznego stosowania suplementów zawierających probiotyki przez osoby zdrowe. Osobiście uważam, że w części wprowadzającej do zagadnienia brakuje informacji na temat zasadności wyboru preparatu wieloszczepowego zawierającego *Bifidobacterium lactis* BS01 oraz *Lactobacillus acidophilus* LA02. Tymczasem zasadność stosowania tych szczepów szczegółowo omówiono w pracy przeglądowej Marques et al. 2020. Autorzy pracy zwracają uwagę, że planując probiotykoterapię kluczowe jest dobranie bezpiecznych i klinicznie przetestowanych

preparatów, zawierających bakterie, które dotrą do jelita grubego i stymulować będą tworzenie korzystnych warunków dla rozwoju korzystnej dla zdrowia mikrobioty. Niewątpliwie wybrane do badań szczepy takie cechy posiadają. Z mojego punktu widzenia w pracy brakuje również nieco bardziej dogłębnego wyjaśnienia zasadności wyboru grupy badanej. Rezultaty wcześniejszych badań dowodzą, że mikrobiota jelitowa może odpowiadać za trudności poznawcze, które widzimy m.in. u osób z cukrzycą, otyłością, zespołem jelita drażliwego lub chorobą Alzheimera. Tymczasem prowadzone są dyskusje czy podawanie probiotyków oraz bardziej zróżnicowany skład mikrobioty mogą mieć pozytywny wpływ na funkcje poznawcze osób zdrowych. Stąd

Zasadniczym celem badań przedstawionej pracy była weryfikacja hipotezy mówiącej o korzystnym wpływie suplementacji bakterii probiotycznych na wybrane parametry stanu zdrowia dorosłych, zdrowych kobiet. Do zrealizowania hipotezy głównej sformułowano trzy hipotezy szczegółowe, które odnoszą się do wpływu probiotycznych *Bifidobacterium lactis* BS01 i *Lactobacillus acidophilus* LA02 na parametry antropometryczne, przyswajalność biopierwiastków oraz funkcjonowanie poznawcze dorosłych, zdrowych kobiet. W pierwszej przytoczonej pracy Doktorant szczegółowo omawia schemat eksperymentu. Pytania jakie nasuwają się podczas lektury tej części dysertacji dotyczą braku oceny składu mikrobioty jelitowej w grupie kobiet poddanych probiotykoterapii w stosunku do kobiet otrzymujących placebo. Oczywiście zdaję sobie sprawę z kosztochłonności takiej oceny, jednak uzyskane wyniki pozwoliłyby na nieco bardziej dogłębną analizę związku pomiędzy składem mikrobioty a uzyskanymi rezultatami związanymi m.in. z przyswajalnością pierwiastków oraz rezultatami testowania funkcji poznawczych. Kolejne nasuwające się pytanie dotyczy długości trwania eksperymentu. We wspomnianej pracy przeglądowej w większości prowadzonych badań czas podania probiotyku wynosił od 8 do 12 tygodni. Dlatego moje pytanie brzmi z jakich względów w przedstawionych do recenzji badaniach czas podania probiotyku wynosił 6 tygodni? Ponadto chciałabym się dowiedzieć jak oceniono adherencje do zaordynowanej probiotykoterapii oraz jak kontrolowano zalecenie aby pacjentki biorące udział w badaniu nie zmieniały swojej zwyczajowej aktywności fizycznej? Prosiłabym również o nieco bardziej szczegółowe przedstawienie oceny spożycia za pomocą metody wywiadu z ostatnich 24-godzin tzn. jak często prowadzono ocenę sposobu żywienia i z ilu powtórzeń ta ocena się składała. Jak było spożycie jogurtów naturalnych w obu grupach kobiet?

Podsumowując rezultaty pierwszych badań Autorzy badań wykazali, że nie osiągnięto spodziewanego efektu w postaci wyraźnego korzystnego wpływu 6 tygodniowej suplementacji



probiotycznej *Bifidobacterium lactis* BS01 i *Lactobacillus acidophilus* na analizowane parametry antropometryczne.

W opisie drugiej publikacji Doktorant wskazuje, że chociaż koncentracja pierwiastków śladowych w organizmie jest zależna głównie od ich zawartości w diecie, to istniejący stan wiedzy wskazuje, że mikrobiota jelitowa bierze także udział w metabolizmie wapnia, żelaza, magnezu, selenu, miedzi, cynku oraz srebra oraz może modyfikować ich przyswajanie. Istnieją także dowody na zdolność bakterii probiotycznych do facylitowania absorpcji pierwiastków śladowych.

W drodze przeprowadzonego eksperymentu Autorzy badań zauważyli, że w grupie przyjmującej placebo, wszystkie zmiany koncentracji pierwiastków śladowych w próbkach włosów okazały się nieistotne. Z kolei w grupie przyjmującej suplement, koncentracja wapnia, magnezu i żelaza istotnie wzrosła po suplementacji bakterii probiotycznych. Koncentracja miedzi istotnie zmniejszyła się, co może być wyjaśnione interakcją tego składnika z innymi pierwiastkami śladowymi na etapie transportu i absorpcji. Suplementacja bakterii probiotycznych pozwoliła także na zmniejszenie odsetka uczestników, u których koncentracja wapnia we włosach była poniżej wartości referencyjnej. Żadna z uczestniczek badania nie wykazywała zmniejszonego stężenia żelaza we włosach. Autorzy konkludują, że suplementacja bakterii probiotycznych *Bifidobacterium lactis* BS01 i *Lactobacillus acidophilus* LA02 wpływa na przyswajalność pierwiastków śladowych, zwiększając koncentrację wapnia, magnezu i żelaza, oraz zmniejszając koncentrację wapnia w próbkach włosów. Zmiany te zostały osiągnięte bez modyfikacji diety. Według niektórych autorów (m.in. Kałuża i wsp. 2001) stężenie pierwiastków we włosach nie jest odbiciem aktualnego spożycia, ale przeszłego i odzwierciedla istniejącą pulę zapasową. Z tego też względu chciałabym przedyskutować zasadność przeprowadzonej oceny składu pierwiastkowego włosów po 6 tygodniach suplementacji probiotykami.

Z uwagi na fakt, że zdolność probiotyków do modyfikacji wchłaniania składników mineralnych jest jednym z hipotetycznych mechanizmów oddziaływania bakterii probiotycznych na funkcjonowanie psychiczne człowieka, następnym etapem było zbadanie wpływu suplementacji bakterii probiotycznych na wyniki poznawcze w grupie dorosłych kobiet. Do oceny funkcjonowania poznawczego wykorzystano następujące narzędzia: Test Pamięci Słuchowej 10 słów, Test Płynności Chicago służący do badania fluencji słownej (FAS), emocjonalne zadanie Stroopa (ST), test decyzji leksykalnych oraz test Sortowania Kart z Wisconsin (WCST), służący do pomiaru funkcji wykonawczych. Na podstawie

przeprowadzonych badań w grupie kobiet otrzymujących placebo zaobserwowano poprawę wyników trzech z pięciu zastosowanych narzędzi (Test Pamięci Słuchowej 10 słów, FAS, ST) przy braku istotnych statystycznie zmian w grupie przyjmującej suplement. Grupa przyjmująca suplement uzyskała zmianę wyników jedynie w 2 skalach WCST (liczba poprawnych odpowiedzi oraz liczba błędnych odpowiedzi). Nie zauważono istotnych zmian w wynikach WCST w grupie kontrolnej przyjmującej placebo. Wielkości efektów w badaniu mieściły się w przedziale od słabych do średnich. Autor pracy konkluduje, że suplementacja bakterii probiotycznych *Bifidobacterium lactis* BS01 i *Lactobacillus acidophilus* LA02 nie miała istotnego wpływu na zmiany funkcjonowania poznawczego dorosłych, zdrowych kobiet. Ponadto Doktorant sugeruje, że uzyskane dane dają możliwość postawienia pytania badawczego dotyczącego występowania efektu hamowania procesów uczenia się w wyniku suplementacji bakterii probiotycznych. W tym miejscu rodzi się kolejne pytanie w jaki sposób Doktorant może wytłumaczyć uzyskane wyniki ?

### Posumowanie

Biorąc pod uwagę wszystkie elementy ocenianej pracy dysercyjnej, a więc zaprojektowanie badań i ich przeprowadzenie należy docenić nakład pracy jaki został wykonany przez Doktoranta w przygotowanie pracy doktorskiej pt. **Wpływ suplementacji bakterii probiotycznych na wybrane parametry stanu zdrowia**. Doktorant wykazał się bardzo dobrą znajomością metod oceny stanu odżywienia oraz oceny funkcji poznawczych, jak również interpretacji uzyskanych wyników co zasługuje na uznanie. Wykazane w recenzji uwagi mają charakter dyskusyjny i nie umniejszają merytorycznego znaczenia wykonanych przez Doktoranta badań. Uważam, że praca wnosi nowe elementy poznawcze, rozszerza wiedzę w zakresie Nauk o Zdrowiu o aspekt poznawczy, dotyczący możliwości zastosowania wieloszczepowego preparatu zawierającego *Bifidobacterium lactis* BS01 i *Lactobacillus acidophilus* LA02 w grupie osób zdrowych. Praca doktorska mgr Dominika Czajczego spełnia wymagania określone w art. 13 ust. 1. Ustawy z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017r. poz.1789). W związku z powyższym, zwracam się do Kapituły Kolegium Nauk o Zdrowiu, Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu o przyjęcie rozprawy doktorskiej i dopuszczenie Pana mgr Dominika Czajczego do dalszych etapów postępowania przewodu doktorskiego.

Prof. UPP dr hab. Joanna Bajerska