



UNIwersytet Medyczny Im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

WYDZIAŁ MEDYCZNY

KATEDRA i ZAKŁAD PSYCHOLOGII KLINICZNEJ

ul. Bukowska 70, poziom E1, pok. 103, 104, 60-812 Poznań
tel. 061/ 8547-273, tel./fax. 061/ 8547-274

Dr hab. n. o zdr. inż. Rafał W. Wójciak

Poznań, 2023-09-16

OCENA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr Aleksandry Bramorskiej

zatytułowanej:

„The effect of diet and gut microbiota on cognitive function”,

wykonanej pod kierunkiem dr hab. Anety Brzezickiej, prof. SWPS

oraz dr Bartłomieja Balcerzaka jako promotora pomocniczego

złożonej Instytucie Psychologii

Uniwersytetu Humanistycznospołecznego SWPS

Tradycyjna medycyna chińska przypisuje żywieniu 70 % wpływu na leczenie, potwierdzając, że to co jemy ma zasadnicze znaczenie dla naszej witalności, odporności, kondycji, urody, sprawności, czyli ogólnie na zdrowie fizyczne i psychiczne. Sposób w jaki się odżywiamy wpływa nawet na decyzje jakie podejmujemy. „Niechaj pożywienie będzie lekarstwem, a lekarstwo pożywieniem” to słowa, które mimo, iż przez lata zapomniane, zostały wypowiedziane przez ojca medycyny, jak nazywa się Hipokratesa, 2500 tys. lat temu. Był on twórcą żywieniowej teorii medycznej, która obejmowała między innymi naukę o sześciu nienaturalnych obszarach ludzkiej egzystencji (*sex res non naturales*), którymi każdy człowiek mógł sterować i rządzić. Do owych przestrzeni „samokontroli” należało min. jedzenie i picie (*cibus et potus*), któremu starożytny lekarz przypisywał znaczną rolę, nawet w generowaniu składu „humorów”, czyli płynów organizmalnych, których zaburzenia równowagi miały odpowiadać za choroby, a nawet za charakter człowieka. W paleoantropologii znany jest fakt potrojenia się masy mózgu naszych przodków, które nastąpiło w okresie mniej niż 500 tys. lat temu, obejmując stosunkowo krótki czas ewolucyjny bo ok. 100 tys. lat.

Jedną z teorii wyjaśniających tę nagłą, a niezwykle istotą dla naszego gatunku, zmianę, jest teoria, w myśl której ówczesny hominid rozpoczął inny niż dotychczas sposobu odżywiania. Przede wszystkim związany on był z włączeniem do diety produktów bogatych w białko o wysokiej wartości odżywczej jakimi są produkty pochodzenia zwierzęcego oraz dodatkowo powszechne rozpoczęcie stosowania obróbki cieplnej, która ułatwiła przyswajalność składników pokarmowych z produktów trudno trawionych w stanie surowym. Prawdopodobnie wówczas zmieniła się także struktura naszej mikroflory, bardziej adekwatna do rodzaju pokarmu.

Badania nad wpływem produktów spożywczych, a co za tym idzie składników pokarmowych, na zdrowie to obszar zainteresowań naukowców od ponad 100 lat. W ostatnich latach jednak zaczęto zwracać baczną uwagę na rolę diety w inicjowaniu różnorodnych zachowań człowieka, w tym zaburzeń sfery psychicznej. Udowodniono, że rozliczne składniki odżywcze, dodatki do żywności, czy składniki nieżywniowe naszej diety mają potencjalne znaczenie w tym zakresie. Zainteresowanie tematyką wpływu żywienia na choroby mentalne i zachowanie mają prawdopodobnie związek z tym, że w społeczeństwach zachodnich z jednej strony nastąpił czas, w którym mamy do czynienia z nadmiarem żywności i starzeniem się populacji, a z drugiej strony obserwujemy wzrost zachorowań na zaburzenia sfery psychicznej oraz choroby neurodegeneracyjne. Wiele prac można znaleźć na temat różnic w sposobie żywienia, a tym samym w dowozie do organizmu składników odżywczych, w populacjach osób chorych. W badaniach na zwierzętach próbuje się znaleźć żywieniowe przyczyny wielu chorób czy zachowań. Innym aspektem badań jest ocena wpływu dietoterapii czy stosowania suplementacji na zmianę zachowań, jak też pomoc tych czynników w prewencji takich chorób jak choroby neurodegeneracyjne czy zaburzenia emocjonalne. Odkrycie w latach 80tych ubiegłego wieku potencjalnych zmian w mikroflorze jelit w przebiegu wielu chorób zwróciły uwagę na te składniki organizmu człowieka. 10 lat później zaczęto znajdować zależności między konkretnymi szczepami bakterii jelitowych a zmianami w organizmach zwierząt, następnie także zmianami zachowania. Te obserwacje otwały drogę badaniom z udziałem ludzi. Złożoność matrycy żywieniowej i skomplikowanie procesów zachodzących w fizjologii człowieka powodują, że badania z udziałem ludzi w zakresie próby znalezienia zależności między pokarmem a zachowaniem, czy między mikroflorą naszych jelit a neuronami trzewnymi czy neuronami układu nerwowego wciąż stanowią otwartą księgę. Przedstawiona do oceny praca dysercyjna wpisuje się w ten, niezmiennie aktualny, problem badawczy. Doktorantka podjęła próbę znalezienia relacji między strukturą spożycia wybranych grup produktów a ekspresją zdolności poznawczych znacznej liczby badanych oraz znalezienia różnic w mikrobiomie młodych kobiet odżywiających się dietą standardową oraz takich, które spożywały dietę jarską, jak też próbę powiązania bioróżnorodności bakterii jelitowych z wybranymi procesami poznawczymi badanych kobiet.

OCENA STRUKTURY PRACY

Przedstawiona do recenzji praca liczy 145 stron wydruku komputerowego i składa się z 10 rozdziałów, w tym 8 nienumerowanych oraz 2 numerowanych. Każdy z tych ostatnich podzielony jest na 6 wyodrębnionych podrozdziałów. Całość dysertacji napisana jest w języku angielskim, poza rozdziałem *Streszczenie*, które przedstawione zostało w języku polskim. Rozdziały nienumerowane obejmują: *Abstract*, *Streszczenie*, *Introduction (Food ingestion and cognitive functioning)*, *Aims of the thesis*, *Discussion*, *Conclusions* oraz *References*. Rozdziały numerowane obejmują dwa punkty: 1. Study 1 oraz 2. Study 2, opisując oddzielne, wyodrębnione przez Autorkę, badania. Części te złożone są z podobnych podrozdziałów obejmujących: *Wstęp* (tytuł w formie pytania nawiązującego do treści rozdziału), *Aims of the study*, *Methods*, *Statistical analysis*, *Results* oraz *Summary*. Przyjęcie takiego układu pracy nie jest powszechnie spotykane w pracach naukowych w naszym kraju, jednak bywa stosowane w krajach anglosaskich, co wielokrotnie Recenzent obserwował mając zaszczyt oceniania prac z tamtego kręgu kulturowego. Nie byłoby więc zbytnio to rażące, gdyby nie treść obu wyodrębnionych części, które nie opisują odmiennego problemowo zagadnienia, a są częścią jednej, spójnej pracy. Nie jest zrozumiałe dlaczego zostały podzielone w taki sposób, a nie po prostu, w sposób przyjęty w pracach naukowych, tym bardziej, że stosowane metody, a w związku z tym treści tych podrozdziałów, są identyczne (z małymi wyjątkami) w obu częściach pracy. Jedyne co przychodzi do głowy oceniającemu to fakt, że pierwsza część to wyniki zaprezentowane wcześniej w postaci publikacji, której Doktorantka jest pierwszym Autorem. Nie zamieszczono jednak informacji o indywidualnym wkładzie Doktorantki w powstanie tej pracy, co jest wymogiem § 21 punkt 4 Regulaminu przeprowadzania postępowań ws. nadania stopnia doktora w SWPS, w przypadku dysertacji opartej na publikacjach.

Praca zawiera 11 rysunków i 29 tabel. Tabele przedstawione są czytelnie i w pełni ukazują uzyskane wyniki w prezentowanej pracy. Edytorsko, utrudnieniem w ich czytaniu jest niepotrzebne przenoszenie części tabel między stronami, jak np. w tab. 10., 11. i innych, szczególnie, gdy przenoszony jest jedynie fragment stopki tabeli. Rysunki często zdają się być mało czytelne, co prawdopodobnie wynika z bezpośredniego ich kopiowania z programu statystycznego lub innych edytorów. Przykładowo rys. 7. i 10. – zbyt wiele danych, rys. 8., 9. i 10. – wykorzystanie kolorów, jedynie w tych rycinach (?). Brak zaznaczenia na rysunkach zależności statystycznych utrudnia ich ocenę. Nie wszystkie wykorzystane w tabelach skróty są wyjaśnione, np. litera M, nie zawsze w pracach naukowych oznacza średnią arytmetyczną, jak domyśla się Oceniający, ale czasami w innych pracach tak oznacza się medianę, a średnią odzwierciedla litera \bar{x} . W kwestii tabel i rysunków, brakiem pracy jest na pewno pominięcie spisu tabel i rysunków, które ułatwiłyby poruszanie się po wynikach pracy. Praca także nie zawiera spisu wykorzystanych skrótów, które powinny znaleźć się na stronach początkowych dysertacji. Autorka dość swobodnie tworzy i zamieszcza skróty, które czasami są tłumaczone, a czasami nie. Spis skrótów ujednoliciłby wykorzystanie ich w treści pracy.

Oceniający zdaje sobie sprawę z różnych wymagań dotyczących prac promocyjnych w różnych dziedzinach nauki. Jednak praca obejmuje tematycznie interdyscyplinarne badania łączące w sobie zagadnienia nauk o żywności i żywieniu, nauk biologicznych z psychologią i neuronauką. Standardem w naukach biologicznych i medycznych, w których wykorzystuje się wiele skrótów, jest ich wyjaśnianie, także takich, które tworzy się samodzielnie na potrzeby pracy.

W pracy wykorzystano 284 pozycje literaturowe, ułożone alfabetycznie, wg nazwisk pierwszego autora. Przyjęto cytowanie tych pozycji wykorzystując także nazwiska autorów i rok ukazania się publikacji. Większość cytowanych prac to prace oryginalne, które ukazały się w ostatnich 15 latach, prawidłowo dobrane względem tematyki pracy. Wkradło się jednak kilka prac sprzed 30 lat. W tej tematyce, która jest aktualnie szeroko opisywana oraz przy tak bogatym piśmiennictwie, warto by się zastanowić czy prace, które Recenzent cytował pisząc swoją pierwszą pracę mgr warto zamieszczać (np. Grossman et al., 1994)? W cytowaniach znaleziono kilka błędów edytorskich oraz nie wszystkie prace cytowane są w sposób ujednolicony (np. str. 7., 10., 16. itd. praca Zhang et al., 2021 cytowana jest jako H.Zhang et al., 2021 lub H.Zheng, str. 22., - w spisie literatury Zheng S., także M.A. Smith et al., zamiast Smith et al.). Powoduje to sytuację, w której nie jest wiadomo, która praca w danym miejscu jest cytowana (Zhang czy Zheng, H. czy S.?)? Wiele z pozycji literaturowych nie posiada jednoznacznej bibliometrii (wyd., nazwa czasopisma, tom, strony). Przy tak bogatym piśmiennictwie należy przyłożyć szczególne starania co do prawidłowości cytowań. W pracy Autorka cytuje publikacje, których nie ma w spisie prac (np. Czernochocki, 2018 str.12, Vandenberg and Kuse, 1978, Shepard and Metzler, 1971 str. 55, Aitchison, 1986 str. 64), jak też znaleziono szereg prac, które istnieją w spisie, a nie są cytowane w dysertacji (np. Anderson 2001, Bray and Curtis 1957, Dam et al. 2019, Fox and Adrian 2022 itp.).

Praca w całości napisana jest językiem zrozumiałym i adekwatnym w stosunku do uzyskanych i prezentowanych wyników. Praca jest dobrze przygotowana pod względem językowym i stylistycznym. Wyjątek stanowi streszczenie w języku polskim, które, zdaniem Oceniającego, wymaga nieznacznej korekty stylistycznej. Sformułowania typu: „osoby badane na diecie konwencjonalnej”, „...osób z różnymi dietami i sposobem odżywiania...”, „badania pozwalają wnioskować”, w ocenie Recenzenta brzmią niezręcznie w pracach naukowych. Warto tu również podkreślić, że słowo „dieta” oznacza zwyczajowy sposób żywienia określonej grupy osób, stąd powyższe sformułowanie, często pojawiające się w pracy (dieta i sposób odżywiania) oznacza dokładnie to samo (także w języku angielskim). Dopiero dodanie do słowa „dieta” przymiotnika określa jej oddziaływanie np. dieta sportowców, dieta odchudzająca, dieta konwencjonalna itd. Podobnie jeżeli chodzi o sposób „odżywiania”. Powinno być „sposób żywienia”. Słowo „odżywianie” ma inne znaczenie aniżeli słowo „żywienie”. Warto zwrócić uwagę na te różnice także w języku angielskim (np. „nutritional habits”, nie jest tym samym co „nutritional pattern”, „food preferences” czy „food products”).

Mimo tych uwag, Doktorantka posługuje się swobodnie cytowanymi fragmentami, co świadczy o dobrym opanowaniu zagadnienia poruszanego w rozprawie. Praca w całości, jak też jej części, wpisują się w standard prac dyplomowych. Napisana jest zrozumiale i przejrzysto. Tabele i ryciny w pełni odzwierciedlają uzyskane wyniki. Praca równocześnie wykazuje poprawność w swojej strukturze jeśli chodzi o kolejność rozdziałów oraz ich proporcje. Wskazane niestaranności edytorskie umniejszają jednak wysoką ocenę w tej części dysertacji.

MERYTORYCZNA OCENA PRACY

Przedstawiona do oceny dysertacja stanowi próbę powiązania sposobu żywienia wybranych grup osób z oceną ich funkcjonowania poznawczego, a także ocenę związku pomiędzy mikrobiomem młodych kobiet a ich funkcjonowaniem poznawczym. Podjęcie tego typu badań uznaję za bardzo cenne, a Autorka rozprawy podjęła się aktualnego ostatnio tematu, a wciąż słabo rozpoznanego. Tytuł rozprawy odpowiada treści w niej ujętej.

Manuskrypt rozpoczyna streszczenie w języku angielskim, następnie Autorka prezentuje streszczenie w języku polskim. Uwagi do tego drugiego przedstawiono w części pierwszej niniejszej oceny. W aspekcie merytorycznej oceny tych części Oceniający nie ma większych uwag, może poza różnicą w obu streszczeniach. W języku angielskim Autorka wskazuje na cel pracy dotyczący związku parametrów żywieniowych z procesami poznawczymi zmieniającymi się z wiekiem, co odnosi się do uzyskanych w pracy wyników i przyjętego podziału wiekowego grup badanych, czego nie zauważono w streszczeniu w języku polskim, ale ujęto w słowach kluczowych w języku polskim. W streszczeniu w języku polskim także użyto sformułowania: „opisane zależności między wzorcami żywieniowymi”, które nie znajduje odpowiednika w prezentowanych w pracy wynikach. Prawdopodobnie Autorka miała na myśli strukturę spożycia badanych grup produktów, gdyż nie omawia jakie wzorce żywieniowe przyjmowały osoby przez nią badane, a prezentuje, na podstawie kwestionariusza, strukturę spożycia, którą wiąże z wybranymi testami z obszaru psychologii poznawczej i neuropsychologii. Ten aspekt wymaga doprecyzowania.

Oba streszczenia mają typowy układ streszczeń przyjęty w pracach naukowych.

Następnym rozdziałem pracy jest wstęp (Introduction), który opatrzony jest także podtytułem przybliżającym treść tej części pracy, która jest skrótem przedstawieniem przeglądu piśmiennictwa na temat związku spożycia pokarmu z procesami poznawczymi u ludzi. Część ta jest poprowadzona w sposób zrozumiały i wystarczający jako element nawiązujący do pozostałych aspektów omawianych w pracy.

Następną częścią pracy jest rozdział dotyczący celu prezentowanych badań, który Autorka formułuje jako cel ogólny w pierwszym zdaniu rozdziału. Następnie w kilku zdaniach uzasadnia temat podjęty w badaniach. Podobnie Autorka przedstawia cele pracy w pozostałych jej częściach. Wydaje

się, że uzasadnienie podjętych badań powinno znaleźć się w części literaturowej pracy. W tym rozdziale (i późniejszych dotyczących celów) zabrakło jasno sformułowanego celu ogólnego i wyprowadzonych z niego celów szczegółowych. Styl, który Autorka prezentuje, nie w pełni odnosi się później do wyników prezentowanych w poszczególnych sekcjach pracy. Następnie Doktorantka przedstawia rozdział pt. „Thesis road map”, w którym, jak sama pisze, chce przybliżyć po krótko całość pracy, omawiając poszczególne etapy pracy. Warto zwrócić uwagę na używanie przez Autorkę formy pierwszej osoby. Oczywiście Oceniający nie wątpi, że Doktorantka wykonywała prace, o których pisze, jednak nie sama (np. w części publikacyjnej). W pracach naukowych przyjęto, także w języku angielskim, formę bezosobową pisania prac, którą Autorka wykorzystuje zamiennie z formą osobową. Należałoby ujednolicić ten sposób prezentacji pracy.

Następnym rozdziałem pracy jest przedstawienie części nazwanej przez Autorkę „Study 1”, której podtytuł sugeruje ocenę związku między sposobem żywienia a, związanym z wiekiem, obniżeniem funkcjonowania poznawczego osób. Rozdział rozpoczyna część literaturowa, w której nagłówku Autorka stawia pytanie: „Jak dieta wpływa na funkcje poznawcze?”. Rozdział ten jest poprowadzony ciekawie, w sposób adekwatny do celu tej części pracy. Autorka skupia się na wpływie dwóch, kulturowo odmiennych, stylów żywienia i ich pro- lub niezdrowotnego oddziaływania, na funkcje poznawcze i funkcjonowanie układu nerwowego. Pytanie, które się nasuwa to dlaczego akurat Autorka porównuje śródziemnomorską dietę z dietą zachodnią pod tym względem?

Kolejnym rozdziałem tej części jest cel pracy. Podobnie jak w części ogólnej, Autorka cel prezentuje w postaci ogólnego zdania, następnie stawia jedną hipotezę. Warto tutaj znowu ujednolicić styl, albo postawić cele w formie konkretnych punktów, albo hipotez. W drugim przypadku, który często jest wykorzystywany w pracach z obszaru nauk humanistycznych, należałoby przeciwstawić hipotezę, hipotezie alternatywnej (H_0 vs. H_1). W tym rozdziale także Autorka próbuje uzasadnić postawiony cel, co już zrobiła w części literaturowej. Nie jest to właściwe, tym bardziej, że Autorka odnosi się do wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, których jako takich nie bada w pracy, a bada spożycie grup produktów, które, mimo założeń, że wnoszą jakiś składnik odżywczy, wcale nie muszą tego robić (np. ryby nie zawsze są dobrym źródłem PUFA).

Następnym rozdziałem tej części jest rozdział „Methods”, podzielony na podrozdziały: Participants, Procedure, Lifestyle and health-related factors, Dietary assessment, Cognitive assessment, Statistical analyses. W tej części pracy widnieje informacja, że ta część badań została zaakceptowana przez Komisję Etyczną przy Uniwersytecie SWPS.

Badania zostały przeprowadzone, co warto zaznaczyć, w bardzo licznej grupie osób (202 uczestników), których charakterystykę Autorka podaje w części dotyczącej wyników. Osoby badane były w wieku 20 do 55 lat, prawidłowo zastosowano procedury włączenia i wyłączenia z badań. Badania tej części pracy Autorka podzieliła na 2 etapy: w 1, który zajął badaczce 12 tygodni, przeprowadzono badanie autorskim kwestionariuszem osobowym oraz badanie funkcji poznawczych

przy wykorzystaniu procedury „SynWin”.; w etapie 2, zrealizowanym w ciągu 1 tygodnia, przeprowadzone zostały badania kwestionariuszami dotyczącymi elementów sposobu żywienia – Food Frequency Questionnaire oraz Dietary Fat and Free Sugar Short Questionnaire, a także parametrów psychologicznych (Fatigue Assessment Scale oraz inwentarz osobowości NEO-FFI). Autorka nie wykorzystwała do analizy inwentarza osobowości oraz kwestionariusza oceny spożycia tłuszczu i cukrów prostych. Nasuwa się pytanie dlaczego? Jaki jest cel prezentowania wszystkich badań skoro nie są one a jakiegoś powodu prezentowane?

Opisując metody badań Autorka pracy zaczyna od opisu kwestionariusza osobowego, który, jak domyśla się Oceniający, oparty był na samoocenie badanych. Brak jest dokładnego opisu tej metody, a pytania, które zostały wykorzystane, wymienione są jedynie pobieżnie. Przykładowo: omawiając współczynnik masy ciała powinno się zamieścić wzór na jego obliczanie oraz jego interpretację, tak jak to Autorka zrobiła w przypadku testów psychologicznych. Czy więc BMI oparte zostało o deklaratywne podanie przez badanych swojej masy i wysokości ciała? W takiej sytuacji należałoby uwzględnić przy interpretacji szacunkowość tej miary, szczególnie, gdy wykorzystuje się ją do oceny występowania niedowagi, nadwagi i otyłości. Na czym polegała ocena nazwana „health” w skali 1-10? Także chodzi o subiektywne samopoczucie w dniu badania?

Opis metody testów psychologicznych podany jest w sposób wystarczający i zrozumiały. Niejasne jest czy Autorka przy procedurze oceny poznawczej korzystała z opracowanej aplikacji komputerowej? Jeżeli tak to jakiej, kto jest twórcą?

W przypadku opisu Food Frequency Questionnaire wdarło się wiele nieścisłości. Kwestionariusz, który stanowił podstawę metodologii badań został opublikowany w opracowaniu pt. Kwestionariusz do badania poglądów i zwyczajów żywieniowych oraz procedura opracowania danych, wydanym jako praca zbiorowa pod red. prof. Gawęckiego, przez Zespół Behawioralnych Uwarunkowań Żywienia Komitetu Nauki o Żywieniu Człowieka Polskiej Akademii Nauk, którego członkiem był wówczas także Oceniający tę rozprawę, a zastosowane narzędzie jest mu dość dobrze znane. Autorka jednak opisuje to narzędzie powierzchownie, a cytuje opracowanie narzędzia jako narzędzie podając w spisie cytowań niedokładne dane. W wymienionym opracowaniu zamieszczone zostało narzędzie do badań autorstwa Jeżewskiej-Zychowicz i wsp. (2014) wraz z jego opracowaniem. Autorstwo współautorów jednak się nie zgadza nie podano pochodzenia opracowania (wydawnictwo, redakcja, strony). Pomyłono także informacje o adaptacji narzędzia. Jak to możliwe, że, wg Autorki dysertacji, narzędzie było walidowane 10 lat przed jego powstaniem? W opracowaniu Komitetu PAN zamieszczono sposób cytowania narzędzia co wystarczyło skopiować. Lakoniczne omówienie tej metody prowadzi do nieścisłości w przytoczeniu i interpretacji wyników związanych ze sposobem żywienia badanej grupy, zarówno w omawianej części, jak i w drugiej części badań.

Rozdział *Statystyka* został starannie omówiony, a metody statystyczne dobrano prawidłowo.

Wyniki. Autorka dysertacji rozpoczyna omawianie wyników od charakterystyki grupy. W tabeli 1 przedstawia dane oparte o średnią (arytmetyczna?) oraz odchylenie standardowe. Brakuje, dla lepszego rozeznania, zakresu danych. Znaleziono adnotację o usunięciu wyników BMI, które odbiegały od średniej powyżej wielkości trzech odchyleń standardowych. Spowodowało to, że zaprezentowane wyniki tego parametru były (wg średniej i odchylenia) podejrzanie zbliżone. W badanych grupach wiekowych w populacji polskiej występowanie nadwagi i otyłości ocenia się na poziom 20-30%. Ile więc wyników Autorka usunęła? Jak to wpłynęło na wyniki pracy i porównanie?

W tabeli 1 pojawiły się też dane, do których nie ma opisu metodyki. Jak oceniano wiedzę żywieniową, aktywność fizyczną, czy odsetek osób palących palii sporadycznie, nałogowo itd.? Prawdopodobnie to dane, które Autorka pozyskała z kwestionariusza do badania poglądów i zwyczajów żywieniowych, jednak nie opisała tej metody.

Pomijając tę nieścisłość, reszta tabel jest zaprezentowana adekwatnie do uzyskanych wyników, a opis wyników oddaje sens wynikający z ich analizy. Autorka sprawnie przeprowadziła tę część i omówiła wyniki prawidłowo, w sposób przejrzysty i czytelny. Obserwowane zależności pomiędzy strukturą spożycia a zastosowanymi testami poznawczymi wnoszą ciekawe spostrzeżenia, udowadniając znany pogląd dotyczący wpływu sposobu żywienia na funkcjonowanie poznawcze, szczególnie u osób powyżej 35 r.ż. Udowodniono, że spożycie mięsa zwierząt rzeźnych negatywnie wpływa na procesy pamięciowe, podczas, gdy spożycie ryb działa odwrotnie.

Tę część pracy kończy rozdział *Summary*. W pierwszych akapitach tego rozdziału Autorka podaje w kilku zdaniach wnioski z badań tej części, dalej próbując poddać je dyskusji z kilkoma pracami innych badaczy. Skupia się jednak jedynie na negatywnym oddziaływaniu czerwonego mięsa w aspekcie inicjowania stanów zapalnych, czy też badań, które wykazały zależności między spożyciem tej grupy produktów z dysfunkcją poznawczą. Doktorantka zwraca także uwagę na fakt, że mięso jest źródłem żelaza w diecie, a deficyty tego pierwiastka mogą być odpowiedzialne za zaburzenia poznawcze. Jak to się więc ma do wykazanych nieprawidłowości w testach pamięci u osób spożywających więcej mięsa czerwonego, czyli prawdopodobnie więcej żelaza hemowego? W tej części Autorka pomija pozytywny wpływ spożycia ryb i białego mięsa. Jakby można było wytłumaczyć ten wynik?

W opinii Recenzenta zabrakło jasno sprecyzowanych wniosków pracy opartych o uzyskane wyniki i wcześniej sprecyzowane cele. Dywagacje umieszczone w ostatniej części warto by przenieść do części *Dyskusja* co dałoby ciekawe porównanie z drugą częścią pracy. W tej formie, obniża to wartość merytoryczną niezwykle ciekawych porównań. Możliwe, że powodem jest zbytne trzymanie się treści opublikowanych wcześniej w postaci pracy oryginalnej?

Kolejnym rozdziałem pracy jest przedstawienie części nazwanej przez Autorkę „Study 2”, której podtytuł sugeruje ocenę związku między mikrobiotą jelitową a funkcjami poznawczymi u ludzi. Rozdział rozpoczyna część literaturowa, w której nagłówku Doktorantka stawia pytanie: „Jak

mikrobiom jelitowy wpływa na funkcje poznawcze?'. Czytając ten ciekawy poniekąd rozdział oceniającemu nasuwa się jednak pytanie czy Autorka rozpoznaje różnice między mikrobiotą jelitową a mikrobiomem? Swobodnie używa tych terminów zamiennie, co jest błędem. Termin „MIKROBIOM” określa zbiór genomów drobnoustrojów, natomiast termin „MIKROBIOTA” stosowany jest do określenia ogółu mikroorganizmów zamieszkujących dane środowisko np. skórę, żołądek czy jelita. Choć oba określenia często są potocznie używane zamiennie w pracach naukowych należy starannie je rozróżniać. Doktorantka nie badała mikrobioty, a mikrobiom, na podstawie stosownych testów DNA. Pomijając tę nieścisłość, rozdział ten jest ciekawy i wystarczająco wprowadza czytelnika w aspekt oddziaływań bakterii jelitowych oraz komunikacji tychże z układem nerwowym. Zdaniem Recenzenta zabrakło jednak cytowania ciekawych badań na zwierzętach, w których zależności wpływu bakterii jelitowych, także probiotyków, na zachowanie jest bardziej jednoznaczne. Innym aspektem jest też prowadzenie tej części jednostronnie. Można odnieść wrażenie, że wpływ suplementacji probiotyków jest jednoznacznie pozytywny w aspekcie funkcjonowania układu nerwowego. Tak jednak nie jest. Wiele prac, w tym polskich, choćby Autora tej oceny, pokazują, że wpływ podawania bakterii kwasu mlekowego z dietą nie wpłynął na funkcje poznawcze młodych kobiet. Autorka pracy zresztą dochodzi do podobnych obserwacji zestawiając własne wyniki badań. W tym wstępie zabrakło także odniesień do wszystkich celów tej części pracy. Jakże ma znaczenie typ diety w aspekcie zmiany mikroflory jelit? Takie pytanie Doktorantka zadaje w następnym rozdziale Cele pracy, gdzie zapowiada porównanie diety zwyczajowej z dietą wegańską (czy wegetariańską?) jako odmiennie kształtujących mikrobiotę. Cel, podobnie jak w Study 1, powinien być ujednolicony.

Następnie Doktorantka prezentuje rozdział Methods, rozpoczynając go od opisu grupy badanej, przenosząc jednak charakterystykę tej grupy do części wynikowej. Na uwagę zasługuje fakt zrekrutowania prawie 400 osób, co niewątpliwie umacnia uzyskane wyniki. Jednak kolejny raz wdarła się nieścisłość. Na rys. 5, przedstawiającym schemat badań tej części, widnieje liczba zrekrutowanych 665 osób, z których 616 wypełniło kwestionariusz oceny stylu życia (brak jego opisu – czego dotyczył, czy to ten sam co w Study1?), a dopiero z tych osób 544 zostało poddanych badaniom ankietowym, a 396 badaniom procesów poznawczych. Czy można w takim razie rozumieć, że te dwa bloki badań dotyczyły innych osób? Jak więc można porównywać te badania?

Kolejną nieścisłością jest informacja o przeprowadzeniu badania sposobu żywienia metodą dzienniczka żywieniowego z 3 dni (u 177 osób). Ta metoda, obok metody wywiadu żywieniowego, oddaje lepiej ocenę sposobu żywienia niż kwestionariusz struktury spożycia. Metodę wywiadu Doktorantka zamieszcza w części drugiej tego etapu badań. Jednak opiera się jedynie na kwestionariuszu FFQ. Dlaczego?

W następnej części Doktorantka wymienia szereg testów psychologicznych, kończąc akapit zdaniem, że w badaniu zostały wykorzystane jedynie test FFQ (struktury spożycia), SynWin oraz MRT (test rotacji). Z drugiej strony w następnej części rozdziału (Cognitive assessment) Autorka

opisuje dość dokładnie wszystkie te testy, co więcej, wyniki ich można znaleźć w pracy. Skąd te rozbieżności? Wyjaśnienia wymaga także procedura kolekcji kału. Doktorantka pisze, że kał był zbierany przez 3 miesiące, po ukończeniu pierwszej części badań, kwestionariuszowych i poznawczych. Co Autorka ma na myśli? Były to próbki z każdego dnia, wiele razy dziennie, czy w wyznaczonych dniach? Ile próbek zebrano od jednego uczestnika badań? Ze wszystkich wykonywano badania genomu?

W następnej części Autorka opisuje badania etapu 2, dotyczącego interakcji typu diety z mikrobiomem badanych osób. W tym celu zrekrutowano wśród badanych 31 kobiet deklarujących wegetarianizm (czy weganizm? – wcześniej Autorka pisała „vegans”, to inne sposoby żywienia) oraz 37 kobiet deklarujących spożywanie diety mieszanej. Na schemacie (rys. 6) kolejny raz widzimy inną metodę badania sposobu żywienia – wywiad żywieniowy, która nie jest opisana w metodzie, ani nie ma do niej odnośników.

Pozostałe metody zaprezentowano w sposób wystarczająco szczegółowy, z odpowiednimi odnośnikami piśmiennictwa, szczególnie w zakresie testów psychologicznych. Uwagi do testu FFQ opisano we wcześniejszych akapitach niniejszej recenzji. Opis pozyskiwania i analizowania próbek w kierunku mikrobiomu opisano wystarczająco.

Wykorzystana analiza statystyczna zasługuje na wyróżnienie, szczególnie w zakresie zastosowania metod analizy skupień do zawężenia rozlicznych danych pozyskanych z kwestionariusza struktury spożycia produktów. Ten element opisano bardzo dokładnie, jak także przedstawiono na rys. 7. Z wielu danych wyprowadzono trzy skupienia, oznaczone jako „czynniki” (factors), jasno je opisano i udowodniono ich przydatność w dalszych analizach.

W opisie zastosowanych metod statystycznych w ocenie mikrobiomu wyjaśniono jasno i wystarczająco przyjęcie odpowiednich współczynników zarówno dla alfa- jak i beta-zmienności mikrobiologicznej, także wyjaśniono wystarczająco wybór różnorodności biologicznej Shannona-Winera do dalszych ocen.

Badanie uzyskało stosowną zgodę Komisji Etycznej przy SWPS

Omówienie wyników rozpoczyna Doktorantka od analizy zmienności czynnika żywieniowego. Wykorzystując test miary próbkowania (Kaiser-Meyer-Olkin) Doktorantka wyznaczyła 3 główne czynniki żywieniowe, które następnie poddała ocenie w dalszych częściach pracy. Taki zabieg, jak wspomniano wyżej, jest cenny i zasługuje na podkreślenie.

Następnie Doktorantka opisuje wyniki części dotyczącej wpływu czynników żywieniowych na procesy poznawcze. Nasuwa się pytanie, pomijając inne potraktowanie danych z kwestionariusza FFQ, czym różni się ta część pracy od omawianych wyników w pierwszej części manuskryptu opublikowanych w czasopiśmie *Nutrients*?

W tabeli 10 scharakteryzowano badaną populację. Uwagi co do braku zakresu wyników przekazano powyżej. Innym aspektem jest wykorzystanie danych i zmiennych, których nie opisano w części metodycznej. Wspomniano już wcześniej wskaźnik masy ciała. W tym miejscu pojawia się także wskaźnik relatywnej masy tłuszczowej, do którego Autorka wielokrotnie później się odnosi. Jak był on wyliczany? Choć Recenzent, jako specjalista także w zakresie żywienia człowieka, może podejrzewać, który wzór zastosowano, powinno znaleźć się to w części metodycznej, także z interpretacją uzyskanych wielkości pod kątem występowania nadwagi w grupie badanej. Wszak w późniejszych częściach Autorka dzieli grupę na tę z- i bez nadwagi. Na jakiej podstawie? Warto znowu zaznaczyć, że jeżeli informacje takie zostały pozyskane jako deklaratywne, należy bardzo ostrożnie wnioskować o ich przydatności. Pomiar tłuszczowej masy ciała przy wykorzystaniu bioimpedancji elektrycznej jest dziś metodą powszechną, którą można znaleźć nawet w wagach łazienkowych. W późniejszym rozwijaniu tej tematyki warto zastanowić się nad wykorzystaniem takiego przyrządu. Średnia wartość BMI, którą w tabeli 10 podano to $22.3 \pm 3.8 \text{ kg/m}^2$ (jednostek Autorka nie podaje w tabelach i na rysunkach), przy badaniu prawie 400 osób wydaje się to dość niskie, przy tak dużej rozbieżności wiekowej. Czy Doktorantka selekcjonowała osoby badane pod kątem braku nadwagi? Podobnie wskaźnik palenia tytoniu i picia alkoholu. Co oznacza wynik 35 vs. 31%? Sporadyczne picie/palenie, nałogowe itd.? Warto pamiętać, że te czynniki istotnie wpływają na jakość mikroflory jelit, ale także na pobieranie pokarmu. Ponadto 30% badanych wskazujących na picie alkoholu wydaje się stać w sprzeczności z badaniami populacyjnymi, które mówią o nawet 70% dorosłej populacji pijącej sporadycznie alkohol. Jak Autorka wyjaśni te rozbieżności?

W dalszej części Doktorantka przedstawia wyniki zależności badanych testów poznawczych od wieku respondentów i niektórych parametrów związanych ze zdrowiem. Wykazała zależności badanych czynników z wiekiem oraz w przypadku testu rotacji – z relatywną tłuszczową masą ciała. Autorka zaznacza także tendencje w związku badanych testów poznawczych z BMI. Także w późniejszych wynikach i dyskusji często Doktorantka odnosi się do tzw. „tendencji” czyli zależności, która przyjmuje istotność nieco wyższą aniżeli przyjęty poziom istotności. W ocenie Recenzenta jest to nieuprawnione i błędne. Poziom istotności wyznacza granicę istotności i albo coś istotnie, w danym układzie analizy, jest, albo nie. Wynik „na granicy” nie oznacza w przypadku poziomu istotności, że mówimy o jakiejś sile związku. Można by się w takim działaniu dopatrzyć usilnej próby udowodnienia jakiejś tezy.

W badaniu próby znalezienie współzależności między wykorzystanymi testami poznawczymi a czynnikami żywieniowymi Autorka nie znalazła takiej zależności, natomiast znalazła je w przypadku wieku i tłuszczowej masy ciała. Udowodniła tym samym ciekawą zależność, że z wiekiem jemy więcej mięsa, ale mniej żywności typu fast-food.

Następnie Doktorantka wykazuje, że zmniejszenie sprawności poznawczej w wyniku testu w zakresie rotacji jest współzależne z większym spożyciem mięsa u osób otyłych (za podstawę podziału przyjęto względną masę ciała – pytanie czy chodzi o otyłość czy nadwagę?).

Dalej w tej części pracy, Autorka przedstawia szereg bardzo ciekawych analiz zależności wielokierunkowej czynników żywieniowych z analizowanymi parametrami poznawczymi. Na uwagę zasługuje fakt, że wpływ na masę ciała ma nie tylko mięso czerwone, ale też białe czy mięso samo w sobie, jako wydzielony czynnik.

Kolejną częścią pracy jest omówienie wyników dotyczących badań nad mikrobiomem. W tabeli 19 Autorka przedstawia badaną grupę. Uczestników badań podzielono na dwie podgrupy: korzystających z diety wegetariańskiej oraz z diety mieszanej. Zaskakujące jest, że wskaźnik masy ciała obu grup jest zbliżony. Można by przypuszczać, że osoby spożywające dietę mieszaną będą różniły się od tych, które spożywają dietę wegetariańską. W jaki sposób dobierano grupę? Jako grupę odniesienia do osób spożywających dietę jarską? Nie byłby to błąd, jednak powinno się to uwzględnić w części metodycznej.

Następny rozdział dotyczy badania związku między testami poznawczymi a wiekiem i badanymi parametrami stanu zdrowia, a w dalszej części, czynnikami żywieniowymi. Odnosi się wrażenie, że temat ten był omawiany przy wcześniejszych częściach pracy, jedyna różnica polega na rozszerzeniu liczby wykorzystywanych testów poznawczych. Wyniki, które Autorka prezentuje, kolejny raz wydają się bardzo ciekawe. Analizy pełne, a zależności wnikliwie prezentowane. Znalezienie odwrotnie proporcjonalnej zależności między spożywaniem żywności typu „fast-food” a pamięcią epizodyczną budzi duży niepokój i pokazuje wartość praktyczną wyników.

Najciekawsze w tej części są jednak analizy wyników dotyczące głównego tematu rozdziału. Autorka wykazała, że bioróżnorodność mikrobiologiczna pozytywnie korelowała z pamięcią epizodyczną. Natomiast zaskakujący jest brak różnic w tym parametrze pomiędzy osobami spożywającymi dietę mieszaną a tymi z dietą wegetariańską, standardowo bogatszą w prebiotyki. Jak Autorka by to wyjaśniła? Ciekawym wynikiem jest współzależność między bioróżnorodnością, spożyciem żywności typu „fast-food” a pamięcią.

Autorka nie znalazła zależności w badanych parametrach z bioróżnorodnością typów bakterii (beta).

Próbując odnieść się do taksonów bakteryjnych Doktorantka znalazła jedynie zależności badanych parametrów z *Senegalimassilia* (prawdopodobnie *S. faecalis* sp.). Wysokie wyniki w testach poznawczych były związane z mniejszą ekspresją genów tego szczepu. Autorka wykazała także ujemną korelację między ekspresją tego anaerobu a pamięcią epizodyczną badanych. Wynik jest warty podkreślenia.

Autorka nie znalazła związku między ekspresją *S. faecalis* a rodzajem diety, spożywaniem żywności typu „fast-food” czy wiekiem badanych. Biorąc jednak pod uwagę analizę wieloczynnikową,

wykazała współzależność spożycia żywności typu „fast-food”, zasiedlenia bakteriami anerobowymi i pamięcią epizodyczną.

Tę część pracy Doktorantka kończy rozdziałem *Summary*, który w sposób zwięzły podsumowuje uzyskane wyniki, próbując wyjaśnić wykazane zależności.

Kolejny rozdział pracy to Dyskusja. Ten rozdział Autorka pracy skonstruowała prawidłowo. Jest on napisany ciekawie i próbuje wyjaśnić znalezione zależności w oparciu o bogate źródło publikacyjne. Kolejne akapity nawiązują do poprzednich i stanowią zwięzłą całość. Warto jednak zaznaczyć, że pisząc o populacji polskiej, dobrze byłoby zacytować kilka prac dotyczących preferencji żywieniowych i spożycia w tej właśnie populacji. Choćby cytowana prof. Wądołowska w aspekcie autorstwa kwestionariusza struktury spożycia, opublikowała wiele prac na ten temat preferencji żywieniowych różnych grup populacji polskiej.

Pracę kończy rozdział *Conclusions* (Wnioski). Ten rozdział wymaga przeredagowania. Autorka przedstawia jakby dalszą część dyskusji. Dwa pierwsze akapity dotyczą wskaźnika masy ciała i względnej tłuszczowej masy ciała, w których uzasadnia, że ten drugi wskaźnik jest lepszy w ocenie otyłości. Niewątpliwie w porównaniu między BMI i RFM lepiej wypada ten drugi, jednak nie to było celem i istotą pracy. Część ta powinna przypomnieć najważniejsze konkluzje, czyli wnioski, wynikające bezpośrednio z uzyskanych wyników, a tych zabrakło w stosunku do całej pracy i ich wszystkich części.

Niewątpliwą zaletą prezentowanej pracy jest próba zebrania interdyscyplinarnych badań łączących w sobie dziedziny wielu, niespokrewnionych ze sobą nauk, w których uzyskane wyniki obrazują zarówno aspekt poznawczy, jak i możliwe ich przełożenie na konkretne zalecenia dla populacji. Zasadne wydaje się rozwijanie tej tematyki w formie bardziej uszczegółowionych badań, szczególnie w zakresie niektórych składników pokarmowych (nie tylko samych produktów) oraz bardziej sprecyzowanych grup mikroorganizmów bytujących w jelitach, zarówno tych probiotycznych, jak i uznawanych za niekorzystne.

WNIOSEK KOŃCOWY

Cała praca wykazuje w większości zwięzłość i poprawność przyjętych założeń i celów, które zostały zrealizowane. Wyniki mają zarówno charakter poznawczy, jak też praktyczny.

Reasumując uważam, że mgr Aleksandra Bramorska wykazuje umiejętność prawidłowego rozwiązania postawionego problemu badawczego, posługiwania się nowoczesną techniką pracy oraz analizy wyników. Jednakże liczne, wykazane w Recenzji, uchybienia nie pozwalają na stwierdzenie, że praca w pełni spełnia warunki określone w art. 13 ust. 1 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o

stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Korzystając z prawa określonego w Regulaminie przeprowadzania postępowań w sprawie nadania stopnia doktora w SWPS Uniwersytecie Humanistycznospołecznym § 21 punkt 5, wnoszę do Wysokiej Rady Naukowej Instytutu Psychologii o umożliwienie Autorce poprawy przedstawionej do recenzji Dysertacji, w tym o jej wnikliwe przeredagowanie i uzupełnienie wskazanych powyżej części.

Wniosek o uzupełnienie i przeredagowanie pracy kieruję na podstawie wysokiej oceny części merytorycznej pracy, nakładu pracy, który Doktorantka włożyła w jej zrealizowanie oraz niezwykle ciekawych wyników o charakterze inter- i multidyscyplinarnym, szczególnie w części drugiej rozprawy, która sama w sobie, zdaniem Recenzenta, spełnia wymogi nowatorskości stawiane rozprawom doktorskim. Prawdopodobnie aspekt wielokierunkowości prowadzonych rozważań zaważył na zauważonych nieścisłościach i uchybieniach związanych z dziedziną nauk o żywności i żywieniu, w tym dietetyce i mikrobiologii żywności. W części psychologicznej zauważa się, że Doktorantka porusza się z większą swobodą.

dr hab. Rafał W. Wójcik
psycholog, psychoterapeuta
dietetyk

