

Prof. dr hab. inż. Teresa Leszczyńska  
Katedra Żywienia Człowieka  
Wydział Technologii Żywności  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

## RECENZJA

### rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. **Olgi Suraly**

pt. „Wybrane elementy sposobu żywienia i stanu odżywienia jako uwarunkowania sprawności fizycznej osób starszych”

wykonanej

w Zakładzie Podstaw Żywienia, Katedry Żywienia Człowieka, Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

pod kierunkiem Pani prof. dr hab. Anny Brzozowskiej

Podstawa prawna: pismo Dziekana Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, z dnia 27 grudnia 2018 r.

Rozprawa doktorska **Pani mgr inż. Olgi Suraly**, zatytułowana „Wybrane elementy sposobu żywienia i stanu odżywienia jako uwarunkowania sprawności fizycznej osób starszych”, została przygotowana w postaci monografii liczącej ogółem 305 stron tekstu, w tym 62 strony obejmujące aneks oraz 8 stron spisu rycin i tabel. W tekście rozprawy zamieszczono 115 tabel (w tym 64 w aneksie) i 16 rycin (w tym 11 dotyczących schematu badań, charakterystyki ocenianej populacji i wybranych elementów stylu życia, a 5 stanowiących dane literaturowe). W rozprawie ponadto wykorzystano 471 pozycji piśmiennictwa, związanych z jej tematem.

Badania do niniejszej rozprawy przeprowadzono w ramach projektu NU-AGE (VII Programu Ramowego Unii Europejskiej), w którym Doktorantka była członkiem Zespołu realizującego oraz w ramach grantu dla młodych naukowców Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji SGGW, którego była Kierownikiem. Na przeprowadzenie badań, które trwały od października 2012 r. do stycznia 2016 r., uzyskano zgody Komisji Bioetycznej przy Instytucie Żywności i Żywienia w Warszawie.

Zgodnie z obecnym stanem wiedzy sposób żywienia, a w konsekwencji stan odżywienia, mogą determinować aktywność i sprawność fizyczną. Jednak wyniki przedmiotowych badań są często niespójne, a nawet rozbieżne.

Wyniki badań uzyskane w ramach niniejszej rozprawy stanowią natomiast ważne uzupełnienie brakujących danych literaturowych lub potwierdzenie już istniejących, lecz niejednoznacznych.

Zasadność prowadzenia badań, dotyczących interakcji pomiędzy wybranymi elementami stylu życia osób starszych, ich stanem odżywienia a sprawnością fizyczną, wynika z kilku powodów. W wielu krajach, w tym również w Polsce, występuje zjawisko starzenia się społeczeństw, powodowane wydłużaniem trwania życia z jednej strony, a z drugiej malejącym przyrostem naturalnym. Skutki starzenia się społeczeństw mają charakter wielowymiarowy i dotyczą m.in. ochrony zdrowia. W wieku starszym rośnie ryzyko wystąpienia wielu chorób, w tym również chronicznych chorób niezakaźnych, które można ograniczyć m.in. poprzez właściwy sposób żywienia i aktywność fizyczną. Ponadto w literaturze krajowej niewiele jest danych, dotyczących stylu życia i stanu odżywienia osób starszych, jednej z najbardziej wrażliwych populacji m.in. na skutki niewłaściwego żywienia, ale też na skutki braku bądź zbyt małej aktywności fizycznej. W związku z tym konieczne jest monitorowanie tych elementów stylu życia, a na podstawie faktów naukowych, opracowywanie strategii i wdrażanie działań prewencyjnych i profilaktycznych, prowadzących do łagodzenia pogarszającej się sprawności fizycznej wraz z postępującym wiekiem seniorów.

W przeglądzie literatury Doktorantka z pełną świadomością wskazuje na te problemy, a rozdział ten kończy następującym stwierdzeniem (cyt., s. 52) „Dlatego uzasadnionym wydaje się pogłębienie obecnego stanu wiedzy w zakresie roli żywienia, a co za tym idzie stanu odżywienia jako potencjalnych czynników zapobiegających regresji sprawności fizycznej w starszym wieku”. W tym kontekście można stwierdzić, że przedstawiony przegląd literatury stanowi wystarczające uzasadnienie wyboru tematu przez Doktorantkę, świadczy też o bardzo dobrej orientacji w zakresie przedmiotowej problematyki badawczej.

### Cel pracy i hipotezy badawcze

Doktorantka, jako cel pracy wymienia „określenie związku pomiędzy wybranymi elementami sposobu żywienia i stanu odżywienia a sprawnością fizyczną w wybranej grupie osób starszych, tj. o stosunkowo dobrym stanie zdrowia, zainteresowanych związkiem żywienia ze zdrowiem”. Hipotezę główną, zakładającą istnienie związku pomiędzy wybranymi elementami sposobu żywienia i stanu odżywienia a sprawnością fizyczną zdrowych osób starszych, rozszerzyła o hipotezy szczegółowe, które konsekwentnie weryfikuje poprzez zaangażowanie do badań grupy populacyjnej starannie dobranej oraz zastosowanie odpowiednich metod badawczych.

### Materiał i metody badawcze

Dobierając uczestników, przyjęto ściśle określone kryteria włączania ich do badań i wykluczania. W związku z tym, wstępnie do badań zrekrutowano 413 osób, ale ostatecznie

uczestniczyło w nich 267 osób. Wymienione liczby mogą stanowić jeden z wyznaczników trudności organizacyjnych tego typu badań. Udział kobiet i mężczyzn wynosił odpowiednio 63 i 37%, a średni wiek  $70,9 \pm 4,4$  oraz  $71,0 \pm 4,3$  lat.

Rozpracowanie celu oraz weryfikację hipotez badawczych przeprowadzono poprzez bardzo szeroki zakres zgromadzonych i przeanalizowanych, a wymienionych poniżej danych.

Dane socjo-demograficzne oraz informacje na temat stylu życia, stanu zdrowia, stosowanych leków, suplementacji i używek zebrano, stosując kwestionariusze wypełniane przez respondentów samodzielnie, a następnie uzupełniane i weryfikowane w obecności osoby badanej. Sposób żywienia oceniono metodą bieżącego notowania. Uzyskane dane korygowano poprzez wywiad bezpośredni, a następnie obliczano pokrycie zapotrzebowania na energię i składniki pokarmowe za pomocą programu Dieta 5.0, opracowanego przez Instytut Żywności i Żywienia. Na podstawie wartości z-score wnioskowano o adekwatności spożycia. Stan odżywienia badanych osób oceniano na podstawie pomiarów antropometrycznych (wysokości i masy ciała, wskaźnika masy ciała - BMI, obwodu talii, obwodu bioder, stosunku obwodu talii do obwodu bioder – wskaźnika WHR, stosunku obwodu talii do wysokości – wskaźnika WHtR), badań densytometrycznych metodą DEXA (oceniono gęstość mineralną kości i rozpoznanie osteoporozy oraz skład ciała (masę i procentowy udział tkanki tłuszczowej w ciele, masę beztłuszczowych tkanek miękkich, masę tkanki kostnej i rozpoznanie sarkopenii), wskaźników biochemicznych (stężenie całkowitej 25(OH)D, witaminy B<sub>12</sub>, kwasu foliowego, homocysteiny w surowicy/osoczu krwi. Przeprowadzono ocenę ryzyka niedożywienia z wykorzystaniem kwestionariusza SNAQ (Simplified Nutritional Appetite Questionnaire). Aktywność fizyczną oceniano, wykorzystując skalę aktywności fizycznej dla osób starszych PASE (Physical Activity Scale for the Elderly) oraz skrócony kwestionariusz MLTPA-Q (Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire). W celu określenia sprawności funkcjonalnej badanych osób wykorzystano skalę Katza'a: ADL (Activities of Daily Living) oraz skalę Lawtona: IADL (Instrumental Activities of Daily Living). Z kolei ocenę sprawności fizycznej przeprowadzono stosując zestaw testów, tzw. SPPB (Short Physical Performance Battery), obejmujących test pięciokrotnego wstania z krzesła, mierzący siłę i wytrzymałość dolnych kończyn, test równowagi statycznej oraz test marszowy. Dokonano też pomiaru izometrycznego siły mięśni dłoni i przedramienia oraz wykonano test prędkości chodzenia (4,5 m). Następnie oceniono występowanie zespołu słabości metodą kwestionariuszową na podstawie określonych pięciu kryteriów.

Wyniki tych badań zinterpretowano w oparciu o właściwie dobrane metody analizy statystycznej. Ocenę związku między sprawnością fizyczną a wybranymi elementami sposobu żywienia i stanu odżywienia przeprowadzono, wykorzystując analizę skupień i analizę regresji

liniowej, osobno dla mężczyzn i osobno dla kobiet. Skupienia charakteryzowano pod kątem wartości energetycznej diety, spożycia składników pokarmowych, sprawności fizycznej oraz cech socio-demograficznych. W celu określenia zależności między zmiennymi opisującymi sposób żywienia i stan odżywienia, a zmiennymi charakteryzującymi sprawność fizyczną badanej populacji wykonano również analizy regresji liniowej wielorakiej w oparciu o metodę najmniejszych kwadratów. Konstruując modele regresji wielorakiej wybrano zmienne objaśniające, uwzględniono też wpływ czynników zakłócających, takich jak: wiek, wskaźnik WHR (dla kobiet), aktywność fizyczna, występowanie chorób serca, cukrzycy typu 2, liczba upadków w ciągu ostatnich dwunastu miesięcy. Zmienne objaśniające i zakłócające wyselekcjonowano, stosując metodę krokową wsteczną, z wykorzystaniem kryterium Akaikego.

### Wyniki badań

Bardzo obszerne wyniki z przeprowadzonych, w poszczególnych etapach, badań zestawione zostały w jasny i przejrzysty sposób w licznych tabelach oraz na rycinach.

Omówienie wyników, dotyczących ocenianych elementów stylu życia i wskaźników antropometrycznych poprzedza charakterystyka socio-demograficzna badanych osób. W tym rozdziale Doktorantka charakteryzuje rozkład wiekowy badanej populacji, czas trwania edukacji, miejsce zamieszkania, stan cywilny, liczbę osób zamieszkujących we wspólnym gospodarstwie oraz status zawodowy. Wybrane cechy związane ze stanem zdrowia stanowią kolejną składową charakterystyki badanej populacji. Różnice w pobraniu energii i składników pokarmowych pomiędzy kobietami i mężczyznami zostały ocenione na podstawie wartości spożycia (Tabela IX, X, XI). Wydaje się jednak, że powinny być one ustalone w oparciu o wartości pokrycia normy, mając na uwadze, że spożycie przez mężczyzn, warunkowane potrzebami fizjologicznymi, jest na ogół większe. Z tego powodu wartość prawdopodobieństwa  $p$  w wielu przypadkach przewidywalnie była mniejsza od 0,0001.

W zachowaniach żywieniowych ocenianych osób starszych występowały błędy żywieniowe, podobne do tych, które stwierdzano w innych badaniach. Nadmierna podaż energii dotyczyła racji 21% ocenianej populacji, a niedostateczna 29%. Równocześnie średni udział energii z tłuszczów (34%) był zbliżony do górnej granicy zakresu wartości referencyjnych. Średnie spożycie witaminy D, folianów i wapnia było niższe w stosunku do wartości norm dla kobiet i mężczyzn, a potasu, magnezu i błonnika dodatkowo w odniesieniu do norm dla kobiet. Pobranie z dietą fosforu i sodu, podobnie jak w innych badaniach dotyczących również innych grup populacyjnych, przekraczało wartości norm. Natomiast średnie spożycie białka, pozostałych witamin i składników mineralnych było zadowalające. Odsetek osób charakteryzujących się niedostatecznym wysyceniem organizmu wit. D wynosił aż 85,3%,

folianami 8,2%, a wit. B<sub>12</sub> 2,6%. Hiperhomocysteinemia, której występowanie zależy od wysycenia organizmu wymienionymi witaminami z gr. B, ale też dodatkowo wit. B<sub>6</sub> (nieoznaczaną w pracy) dotyczyła 21,7% badanych osób. Wartości te były zbliżone do stwierdzanych przez innych autorów. Udział osób z nadwagą stanowił 49%, a z otyłością 29%. Większość badanych, których udział odpowiadał łącznemu odsetkowi osób z nadwagą i otyłych (79%), cechowała również nadmierna zawartość tkanki tłuszczowej. Wynik ten również był zbliżony do stwierdzanych w innych badaniach. Równocześnie, głównie mężczyzn cechowało rozmieszczenie tkanki tłuszczowej w obszarze brzuszny.

Wśród wyników pomiarów antropometrycznych zwraca uwagę sposób pomiaru wysokości ciała w pozycji wyprostowanej za pomocą wysokościomierza. W przypadku tej grupy wiekowej bardziej właściwym wydaje się mierzenie wysokości kolanowej w pozycji siedzącej lub półleżącej, a na jej podstawie, korzystając z odpowiednich przeliczników, obliczenie w zależności od wieku wysokości ciała. Osoby w podeszłym wieku cechuje bowiem utrata wzrostu, wynikająca m.in. ze skoliozy i osteoporozy. Według niektórych danych literaturowych, w przypadku osób w wieku starszym BMI mniejsze od 22 kg/m<sup>2</sup>, nie od 18,5 kg/m<sup>2</sup> (Tab. XVI), oznacza ryzyko niedożywienia i gorsze wyniki leczenia. Najmniejsza umieralność ze wszystkich przyczyn dotyczy osób w wieku podeszłym o BMI wynoszącym 27 kg/m<sup>2</sup>, a ryzyko wzrasta, gdy BMI jest większe od wartości 31 kg/m<sup>2</sup> i równocześnie mniejsze niż 21 kg/m<sup>2</sup>. Doktorantka w dyskusji wyników nadmienia, że zaproponowana przez WHO interpretacja BMI dla osób dorosłych nie jest odpowiednia dla osób po 65 r.ż.

Doktorantka stwierdza, że mniejsze pobranie składników odżywczych miało związek z osłabionym apetytem, a w przypadku kobiet również z niższym wykształceniem. Nie wykazano związku pomiędzy wartością odżywczą diety badanych osób a ich stanem cywilnym, liczbą osób w gospodarstwie domowym oraz statusem zawodowym. Wyższa wartość odżywcza diety mężczyzn powiązana była z ich wyższą aktywnością fizyczną. Z kolei niższa sprawność fizyczna, w przypadku obu płci, związana była z mniejszym prawdopodobieństwem adekwatnego spożycia białka. Stwierdzono również zależność między podażą najczęściej innych, w odniesieniu do diety kobiet i mężczyzn, składników odżywczych a ogólną sprawnością fizyczną i poszczególnymi ocenianymi elementami tej sprawności. Lepsza ogólna sprawność fizyczna kobiet była związana z wyższym spożyciem wapnia i witaminy E, natomiast w przypadku mężczyzn z większym spożyciem wielonienasyconych kwasów tłuszczowych. Sposób żywienia, stwarzający bądź nie ryzyko utraty masy ciała, wiązał się z niższymi bądź wyższymi, zależnymi od płci, parametrami oceny sprawności fizycznej. Wykazano ponadto, że zarówno antropometryczne wskaźniki stanu odżywienia jak i niektóre cechy składu ciała, oraz biochemiczne parametry stanu odżywienia, inne w odniesieniu do obu

płci, były związane ze sprawnością fizyczną badanych osób. Mniejsza sprawność fizyczna kobiet była związana z nadmiernym rozmieszczeniem tkanki tłuszczowej w obszarze brzuszny, a w przypadku mężczyzn z większym otluszczeniem całego ciała (związek o charakterze tendencji), a także większą zawartością tkanki tłuszczowej w obszarze dolnych kończyn i pośladkowo-udowym. Gorsza sprawność fizyczna dotyczyła osób z wyższym stężeniem homocysteiny we krwi, a przypadku kobiet również z niższym stężeniem kwasu foliowego.

Przeprowadzone badania, uzyskane na ich podstawie liczne wyniki oraz sposób ich interpretacji pozwoliły zatem na potwierdzenie postawionej w pracy hipotezy głównej i pięciu hipotez szczegółowych.

### Dyskusja

Dyskusja wyników, jako jeden z ważniejszych rozdziałów dysertacji, polega nie tylko na porównaniu wyników własnych z wynikami innych autorów, ale przede wszystkim na wskazywaniu przyczyn stwierdzanych wielu zależności i zjawisk. Doktorantka umiejętnie dyskutuje wyniki własne uzyskane po raz pierwszy oraz te, które stanowiły potwierdzenie bądź wykluczenie wyników dotychczasowych badań.

Omawiając profil socjo-demograficzny, Doktorantka podkreśla wpływ sposobu rekrutacji badanej populacji. Uzyskane dane, ale również dane dotyczące stanu zdrowia, porównuje z danymi GUS zgromadzonymi w latach 2014-2018. Ponadto wyniki dotyczące niektórych elementów zdrowia fizycznego, takich jak zespół słabości, sarkopenia, dynapenia (jako jedno z kryteriów diagnostycznych sarkopenii), osteopenia i osteoporoza porównuje z danymi literaturowymi, międzynarodowymi i krajowymi. Wskazuje również na możliwe przyczyny niektórych wymienionych schorzeń. Elementy stylu życia, takie jak stosowanie suplementów diety, spożywanie alkoholu, aktywność fizyczna, porównuje do analogicznych wyników innych badań. W tym miejscu zwracają uwagę również starsze pozycje literatury (Washburn i wsp. z 1993 r. oraz z 1999 r.), dotyczące aktywności fizycznej, sprzed 20 i więcej lat, kiedy czynniki ją determinujące mogły znacząco się różnić od tych obecnych.

Doktorantka stwierdza, iż „sposób żywienia osób objętych niniejszymi badaniami miał lepszy profil niż osób badanych w ramach przytoczonych innych prac”. Analizując możliwe przyczyny stwierdza, że badaną populację stanowiły osoby wykazujące zainteresowanie zasadami racjonalnego żywienia. Uważa, że znaczenie mogło mieć też miejsce zamieszkania, zdecydowana większość badanych mieszkała na terenach wiejskich. Wdaje się jednak, że dyskusja z wynikami badań, dotyczących oceny sposobu żywienia w oparciu o normy sprzed 2008 r., kiedy ich wartości mogły się różnić, a interpretacja była odmienna, w stosunku do norm obowiązujących po roku wymienionym, może być utrudniona i obciążona ryzykiem

nietrafnego wnioskowania. Omawiając parametry stanu odżywienia i skład ciała, Doktorantka wskazuje na ryzyko chronicznych chorób niezakaźnych w odniesieniu do wartości niektórych z nich. Dyskutując wyniki własne z danymi z piśmiennictwa, Doktorantka w pełni świadomie podkreśla, że cyt. "dotychczas nie zastosowano takiego jak w niniejszej pracy sposobu postępowania, w celu określenia związku pomiędzy wartością odżywczą diety a aspektami sprawności fizycznej". Określenie takiego związku możliwe było dzięki zastosowaniu wymienionych wyżej metod analizy statystycznej.

Doktorantka również krytycznie odnosi się do zakresu wykonanych badań biochemicznych, wymieniając te, których zabrakło w niniejszej pracy, a które mogą wpływać na sprawność fizyczną. Do parametrów tych należą m.in. stężenie we krwi fosforu (niskie stężenie skutkuje osłabieniem mięśni, a podwyższone wzrostem ryzyka dynapenii), czy magnezu (odpowiadającego za funkcjonowanie tkanki mięśniowej i tolerancję wysiłku). Dodaje, że w celu dokładniejszego wyjaśnienia zależności pomiędzy sposobem żywienia a sprawnością fizyczną wartościowe byłoby poszerzenie analiz o ocenę stanu odżywienia z wykorzystaniem specyficznych biomarkerów, np. białek wiążących wit. D, wolnej frakcji 25(OH)D oraz markerów stanu zapalnego, mając na uwadze, że procesowi starzenia towarzyszy przewlekły stan zapalny.

Doktorantka stwierdza, że w dostępnej literaturze nie znaleziono podobnych do niektórych, uzyskanych w niniejszej pracy danych, przykładowo opisujących związek pomiędzy spożyciem sacharozy a sprawnością fizyczną. Prowadząc dyskusję, parokrotnie słusznie podkreśla konieczność kontynuacji badań, bądź z powodu braku spójności wyników z obecnym stanem wiedzy, bądź z powodu ich nowości wymagającej potwierdzenia. Przykładowo stwierdza, że wpływ sposobu żywienia na sprawność fizyczną mężczyzn nie jest jednoznaczny i wymaga dalszych badań.

### Wnioski

W pracy zawarto 4 syntetyczne wnioski, stanowiące odpowiedź na postawione hipotezy badawcze. We wnioskach tych Doktorantka wskazuje na konieczne modyfikacje w zakresie spożycia niektórych składników odżywczych, korekty ocenianych biochemicznych parametrów, wskaźników składu ciała i aktywności fizycznej, w profilaktyce, charakterystycznej dla tej grupy wiekowej, regresji sprawności fizycznej. Wniosek pierwszy może stanowić deklarację do przeprowadzenia działań edukacyjnych, zmierzających do poprawy stanu odżywienia i sprawności fizycznej. Wniosek ostatni natomiast wskazuje kierunki dalszych badań, których wyniki stanowiłyby dobre uzupełnienie już istniejących.

## Literatura

Doktorantka dokonała właściwego doboru literatury, głównie naukowej, zagranicznej. Do nienaukowych lecz ważnych, ze względu na potrzebną charakterystykę badanej populacji należy 5 pozycji stanowiących odnośniki do stron internetowych lub opracowania bezpośrednio Głównego Urzędu Statystycznego (158-164), 5 dokumentów WHO (439-443) oraz cztery materiały Eurostatu (123-126).

**W posumowaniu niniejszej recenzji stwierdzam, że zrealizowane przez Doktorantkę badania, niezmiernie pracochłonne i organizacyjnie trudne (biorąc pod uwagę ocenianą populację osób starszych), pozwoliły na osiągnięcie założonego celu rozprawy oraz zweryfikowanie postawionych hipotez badawczych. Uzyskane cenne wyniki i stwierdzone korelacje mogą stanowić wytyczne do opracowania strategii i wdrożenia działań prowadzących do poprawy sposobu żywienia, stanu odżywienia i aktywności fizycznej, a w konsekwencji do łagodzenia pogarszającej się wraz z wiekiem sprawności fizycznej osób starszych.**

Reasumując stwierdzam, że przedstawiona do recenzji praca doktorska pt. „Wybrane elementy sposobu żywienia i stanu odżywienia jako uwarunkowania sprawności fizycznej osób starszych”, wykonana przez **Panią mgr inż. Olę Surałę** spełnia wymagania określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r., o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2014 r. poz. 1852 j.t. z późn. zm.) oraz w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30 października 2015 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. z 2015 r. poz. 1842) do uzyskania stopnia doktora.

Wnoszę zatem do Wysokiej Rady Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o dopuszczenie Pani mgr **inż. Olgi Surały** do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora.

Równocześnie, w związku z wysoką oceną, stawiam **wniosek o wyróżnienie recenzowanej pracy doktorskiej Pani mgr inż. Olgi Surały** w stosownym trybie.

Kraków, 19.02.2019 r.

*Olga Surała*