Ryszard Żarów, prof. dr hab.
Kierownik Zakładu Antropologii
Akademii Wychowania Fizycznego
w Krakowie

OCENA

pracy doktorskiej Pani mgr Aleksandry Boguckiej nt. „Aktywność fizyczna i żywienie a ryzyko rozwoju sarkopenii u kobiet powyżej 65 roku życia" napisanej pod kierunkiem Pani prof. dr hab. n. biol. Jadwigi Charzewskiej w Katedrze Nauk Biomedycznych Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie.

Rozprawa doktorska mgr Aleksandry Boguckiej przedstawia bardzo wartościowe i interesujące poznawczo oraz ważne ze względów praktycznych zamierzenie badawcze. Podjęty temat opracowania jest względnie nowy w sensie sformułowania problemu, gdyż w dorobku polskiej literatury niewiele jest prac dokumentujących zjawisko sarkopenii. Wg wyszukiwarki Google Scholar na 27 października 2020 roku było 202 prace w języku polskim i 10 705 opracowań dla hasła sarcopenia w amerykańskiej bazie PubMed, a kiedy Doktorantka rozpoczynała badania było ich znacznie mniej.

Wg ekspertów z Europejskiej Grupy Roboczej ds. Sarkopenii u Starszych Osób *„Sarkopenia to postępujące i uogólnione zaburzenie mięśni szkieletowych, które wiąże się ze zwiększonym prawdopodobieństwem wystąpienia upadków, złamań, niepełnosprawności fizycznej a w konsekwencji zgonu"* (Cruz-Jentoft i wsp. 2018).

W ten nurt rozważań wpisuje się dysertacja Pani mgr Aleksandr Boguckiej, która jest próbą oceny wpływu aktywności fizycznej i żywienia na ryzyko rozwoju sarkopenii u kobiet powyżej 65 roku życia.

Praca licząca wraz z aneksem 129 stron, z punktu widzenia formalnego, spełnia wymagania stawiane pracy doktorskiej, konstrukcja pracy jest typowa dla tego typu opracowań.

Głównym celem pracy Autorki była ocena częstości występowania sarkopenii oraz analiza jej najważniejszych uwarunkowań ze szczególnym uwzględnieniem aktywności fizycznej i żywienia u kobiet powyżej 65 roku życia.

Doktorantka sformułowała 6 pytań badawczych:

1. Jaki był stan biologiczny i stan odżywienia zbadanych kobiet ?

2. Czy poziom aktywności fizycznej kobiet był zgodny z współczesnymi zaleceniami i czy znalazł odzwierciedlenie w wynikach masy i siły mięśni oraz w ocenie sprawności fizycznej?
3. Czy w sposobie żywienia kobiet występowały cechy charakterystyczne dla występowania ryzyka rozwoju sarkopenii?
4. Z jaką częstością występowała sarkopenia w zbadanej grupie kobiet i czy była związana z ich wiekiem?
5. Czy można wskazać najważniejsze uwarunkowania sarkopenii w grupie zbadanych kobiet w świetle analiz korelacji dwucechowej i regresji logistycznej?
6. Jakie cechy charakteryzowały kobiety ze zdiagnozowaną sarkopenią?

Cel pracy i pytania badawcze zostały sformułowane poprawnie.

W części teoretycznej, w rozdziale I, Autorka przedstawiła rózne defincje sarkpenii jako schorzenia, częstość występowania sarkopenii na świecie i w Polsce, objawy i stadia kliniczne sarkopenii, kryteria diagnostyki sarkopenii, uwarunkowania rozwoju sarkopenii, rolę aktywności fizycznej w profilaktyce sarkopenii, rolę żywienia w rozwoju sarkopenii, otyłość sarkopeniczna, jej występowanie i skutki.

W moim przekonaniu jest to doskonały wykład wprowadzający w przedstawione wyżej zagadnienia. W tej części pojawiły się drobne uchybienia, np.:

W spisie treści pominięto streszczenie w języku polskim i angielskim, zastosowane skróty, a rozdział I rozpoczyna się od s. 12, a nie s. 15

s.20 /podaje numerację stron tak ja zapisano w pracy/, ryc. 1 - powinno być szkieletowych, nie szkieletowy

s. 28 – wiersz u dołu – nie wiadomo jaka zasadę cytowania wielu prac przyjęła Autorka – nie jest to układ alfabetyczny, ani chronologiczny ?

s. 30 – powinno być narażone, nie narażeni

Wymienione „drobiazgi" nie wpływają na wysoką ocenę tej części pracy, która dowodzi doskonałej znajomości przez Panią mgr Aleksandrę Bogucka literatury dotyczącej omawianego zagadnienia, które zawiera 148 dobrze dobranych prac. Ocena części teoretycznej rozprawy powinna skupić się także na tym, czy Autorka ujawnia umiejętność wyczerpującego, a zarazem krytycznego przedstawienia stanu wiedzy na temat problemu będącego przedmiotem badań własnych. Moim zdaniem mgr Aleksandra Bogucka bardzo umiejętnie wykorzystuje dotychczasowe wyniki badań do określenia problemu badań własnych.

W rozdziale Materiał i metody Autorka dokładnie przedstawiła informacje o badanej próbie, jak również o zastosowanych metodach i narzędziach badawczych.

Badania 302 kobiet w wieku >65 roku życia zamieszkujących miasto i gminę Wysokie Mazowieckie (woj. podlaskie). zostały przeprowadzone od czerwca do października 2018 r. w Zespole Szkół Ogólnokształcących i Policealnych w Wysokiem Mazowieckiem, i co warto podkreślić poprzedzone było wykonanym rok wcześniej badaniem pilotażowym celem zweryfikowania metod i narzędzi badawczych. Autorka zastosowała dobór próby losowy systemowy, który został przeprowadzony zgodnie z obowiązującymi przepisami o ochronie danych osobowych. Kobiety powyżej 65 roku życia wylosowano z list ewidencji miasta i gminy Wysokie Mazowieckie. Szkoda, że Autorka nie podała ogólnej liczby kobiet zestawionych w operacie losowania Liczebność próby jest w zupełności wystarczająca stanowi ok. 23% ogółu ok. 1300 kobiet w wieku 65 lat i więcej zamieszkujących miasto i gminę Wysokie Mazowieckie /dane oszacowałem z piramid wieku miasta i gminy Wysokie Mazowieckie, GUS 2014). Ponad 2/3 kobiet było w wieku od 65 do 74 lat, pozostałe z grup wiekowych 75-79, 80-84 i powyżej 85 lat. Średnia wieku badanych kobiet wyniosła 72 lata, najstarsza z badanych miała 87 lat.

Jak napisała Autorka kryterium wyłączenia z badań dotyczyło m.in. przeciwwskazania do wykonania pomiaru składu ciała metodą bioelektrycznej impedancji (np. stymulator serca), niemożność samodzielnego poruszania się i uczestnictwa w badaniu, posiadanie chorób wpływających na metabolizm tkanki mięśniowej (np. zdiagnozowana choroba nowotworowa, dystrofia mięśniowa, miopatia), objawy demencji starczej oraz brak wyrażonej zgody na udział w badaniu.

W ocenie stanu biologicznego, stanu odżywienia i zdrowia badanych kobiet Zmierzono wysokość i masę ciała, obwody ciała (obwód lewego ramienia w spoczynku, obwód talii, obwód bioder), fałdy skórno- tłuszczowe (nad mięśniem trójgłowym ramienia, nad mięśniem dwugłowym ramienia, pod dolnym kątem łopatki, nad talerzem biodrowym) i obliczono wskaźnik względnej masy ciała BMI oraz WHR. W diagnostyce sarkopenii dokonano pomiarów masy mięśniowej, siły mięśniowej i sprawności fizycznej. Pomiar masy mięśniowej oparto na metodzie bioimpedancji elektrycznej BIA, całkowita masa mięśni szkieletowych SMM (Skeletal Muscle Mass) została wyliczona wg wzoru Kima i wsp. (2002); ocenę masy mięśniowej w kierunku diagnostyki sarkopenii dokonano w oparciu o rekomendowany wskaźnik SMI (Skeletal Muscle Index), a za punkt odcięcia w diagnozowaniu sarkopenii przyjęto wartość 28.94% wg Krzymińskiej-Siemaszko (2014), opracowany zgodnie z rekomendacjami EWGSOP, oparty o wartości średniej i odchylenia

standardowego masy mięśni szkieletowych młodych kobiet stanowiących populację wzorcową. Pomiaru siły mięśniowej dokonano za pomocą dynamometru ręcznego hydraulicznego i obliczono najlepszy średni wynik obu rąk, a zaniżone wartości siły mięśni przyjęto zgodnie z rekomendacjami EWSGOP dla kobiet w diagnozowaniu sarkopenii, w powiązaniu z wielkością wskaźnika BMI (Cruz- Jentoft i wsp. 2010) – od poniżej 23 jednostek do powyżej 29.1 i odpowiednio od poniżej 17 KG do 21 KG. Oceny sprawności fizycznej dokonano za pomocą wystandaryzowanego testu „Wstań i Idź" (Timed Get-up-and go), za punkt odcięcia do diagnozowania sarkopenii przyjęto rekomendowany przez EWSGOP czas ≥14 s. Pomiary masy i siły mięśniowej oraz sprawności fizycznej osób w starszym wieku są podstawowe dla diagnostyki sarkopenii. Bieżąca aktywność fizyczna została zmierzona za pomocą monitora aktywności fizycznej Tanita AM-180 (trzyosiowy akcelerometr). Mała aktywność fizyczna to przejście w ciągu dnia poniżej 3500, a duża powyżej 4000 kroków. Do oceny przeszłej aktywności fizycznej) została zastosowana ankieta autorska, za małą aktywność fizyczną w badaniu przyjęto <150 min tygodniowo dodatkowej aktywności fizycznej, w tym pracy w gospodarstwie rolnym. Ankieta zawierała także zmienne socjodemograficzne i biometryczne takie jak wiek, wykształcenie, rodzaj wykonywanej pracy w przeszłości, liczbę przebytych porodów, wiek menopauzy. W celu określenia sposobu żywienia badanych kobiet, została zastosowana metoda wywiadu o spożyciu z ostatnich 24 godzin poprzedzających badanie. Ocena zawartości energii i składników odżywczych w dietach kobiet została wyliczona za pomocą programu komputerowego DIETA 6.0 (wersja rozszerzona), licencjonowanego programu Instytutu Żywności i Żywienia. Kluczowa dla tematu rozprawy była ocena spożycia energii, białka i witaminy D. Program Dieta 6.0 ocenia wielkość spożycia składników odżywczych na tle indywidualnych, fizjologicznych norm żywienia człowieka (Jarosz 2017). Odsetek kobiet o spożyciu energii, białka ogółem i witaminy D poniżej normy na poziomie EAR obliczono metodą prawdopodobieństwa w programie Dieta 6.0. Analizę statystyczną przeprowadzono w programie STATISTICA 13.0. Normalność rozkładów oceniono testem Shapiro-Wilka. Większość cech scharakteryzowano za pomocą wielkości średnich, odchyleń standardowych i zakresu zmienności (min-maks) w grupach dla ogółu kobiet i wieku. W celu porównania zmiennych ilościowych zastosowano test t -Studenta dla prób niezależnych.

W celu zbadania zależności pomiędzy składowymi sarkopenii a czynnikami wpływającymi na nią, zastosowano korelację Pearsona. Do wskazania uwarunkowań najsilniej decydujących o występowaniu sarkopenii u kobiet, zastosowano wielowymiarowe

modele regresji logistycznej. Rozdział Materiał i metody został przedstawiony w sposób bardzo przejrzysty i czytelnik ma pełny wgląd w zastosowane metody i narzędzia badawcze.

Rozdział „Wyniki badań" składa się z 8 podrozdziałów. W podrozdziale „Charakterystyka stanu biologicznego i stanu odżywienia zbadanych kobiet" Autorka podzieliła kobiety na dwie grupy wieku: młodsze między 65-74 lata (N=201, x = 68,6 lat) i starsze: 75 i więcej lat (N=101, x= 79,1 lat). Stwierdziła na podstawie danych zamieszczonych w tabeli 10 (s. 50 pracy), że kobiety starsze w porównaniu z kobietami młodszymi były istotnie niższe o 4,6 cm oraz charakteryzowały się istotnie grubszymi fałdami skórno-tłuszczowymi w trzech miejscach pomiaru i wyższą sumą fałdów. Z danych wynika jednak, że były niższe, ale o 3.4cm, a miały mniejsze fałdy skórno-tłuszcowe w czterech miejscach i tym samym mniejszą sumę fałdów. Grupa starsza to 101 kobiet, a nie 102 /tab. 10/. Wg wskaźnika BMI nie wystąpiły istotne statystycznie róznice pomiedzy grupą młodszą i starszą, a ogólnie badane kobiety charakteryzowały się dużą zawrtościa tkanki tłuszczowej – blisko 40% masy ciała. W ocenie poziomu aktywności fizycznej Autorka stwierdziła że 40% zbadanych kobiet miała bieżącą, małą i bardzo małą aktywnością fizyczną w ciągu dnia (poniżej 3500 kroków) oraz że bierność ruchowa kobiet wzrastała istotnie wraz z wiekiem badanych. W kategorii dużej liczby kroków, powyżej 4000 występowało istotnie mniej starszych kobiet a w kategorii małej liczby kroków, poniżej 2500 istotnie więcej w porównaniu do kobiet młodszych.

Jeśli chodzi o masę i siłę mięśniową oraz sprawność fizyczną kobiet z badań wynika, że niską masę mięśni szkieletowych ocenianą na podstawie wskaźnika SMI (poniżej 28.94%) posiadało blisko 30% wszystkich zbadanych kobiet, nieznacznie częściej niska masa wystąpiła w grupie młodszej. Niską siłę mięśniową (dynapenia) posiadała 1/3 kobiet z grupy młodszej (do 74 lat) i 2/3 kobiet z grupy starszej – powyżej 75 lat, natomiast niską sprawność fizyczną (czas wykonania próby powyżej 14s) mierzoną testem „Wstań i Idź" występowała u 4% kobiet młodszych i 22% kobiet starszych.

W sposobie żywienia kobiet Doktorantka nie zaobserwowała istotnych różnic między dwoma grupami kobiet, niemniej ogółem połowa kobiet spożywała za mało białka ogółem, wyrażonego zarówno w procencie energii z białka <15% (38,7%), jak i w ilości białka w przeliczeniu na kg masy ciała na dzień (<0,73 g/kg. m.c.). Niemal wszystkie kobiety, bo 98,3%, dostarczały do organizmu wraz z dietą niewystarczającą dzienną ilość energii, a 100 % spożywało za mało witaminy D, co może zwiększyć ryzyko rozwoju sarkopenii.

Częstość występowania sarkopenii I°, II° i III° u zbadanych kobiet na podstawie przyjętych przez Autorkę kryteriów diagnostycznych to blisko 30%, przy czym sarkopenia

ciężka III° (niska masa mięśniowa-wskaźnik SMI < 28,94% + niska siła mięśni - od ≤ 17kg do ≤ 21 kg + niska sprawność fizyczna - > 14 s) została stwierdzona u 10% kobiet starszych i 1.5% kobiet młodszych.

Analiza związków między wybranymi czynnikami ryzyka rozwoju sarkoprnii za pomocą korelacji Pearsona wykazała, że zastosowane w badaniu, przez Autorkę pracy, metody oceny poziomu aktywności fizycznej, składu ciała i żywienia ze szczególnym uwzględnieniem białka, były właściwe i wiarygodne w ocenie występowania sarkopenii i potwierdziły związki zbadanych i opisanych czynników ryzyka rozwoju sarkopenii. Podobnie analiza uwarunkowań sarkopenii w świetle wieloczynnikowej analizy regresji logistycznej ze szczególnym uwzględnieniem poziomu aktywności fizycznej i żywienia. Wynika z niej, że ryzyko rozwoju sarkopenii było mniejsze wraz z większą obecną aktywnością fizyczną zmierzoną, liczbą kroków/ dzień ≥4000 i wraz ze wzrostem spożycia białka powyżej 0,74 g/kg m.c./dobę; natomiast było większe wraz ze wzrostem wskaźnika BMI o jedną jednostkę wskaźnika i wraz ze wzrostem o jeden procent zawartość tkanki tłuszczowej w składzie ciała. W końcowej części analizy wyników Doktorantka dokonała trafnej charakterystyki 87 (28.8%) kobiet z sarkopenią I, II i III stopnia, akcentując istotne różnice w stosunku do 215 kobiet, u których nie zaobserwowano czynników ryzyka rozwoju sarkopenii (Autorka określiła te grupę umownie jako kobiety zdrowe – czy aby nie posiadały innych schorzeń?). I tak stwierdziła u nich większą masą ciała, większe obwody talii i bioder, większe fałdy skórno-tłuszczowymi) oraz częstszą nadwagę lub otyłość; także kobiety z sarkopenią spożywały również istotnie mniej białka w przeliczeniu na kilogram masy ciała w porównaniu z kobietami bez tego schorzenia. W podsumowaniu stwierdzam, że analiza wyników została przeprowadzona w sposób bardzo rzetelny, stwierdzenia w końcowej części poszczególnych rozdziałów (podsumowania) są logiczną konsekwencją przeprowadzonych analiz. Natomiast tajemnicą Autorki jest brak przysłowiowej kropki w tytułach wielu rycin i tabel po numerze.

W dyskusji Autorka bardzo umiejętnie i w dogłębny sposób dokonała krytycznej oceny uzyskanych rezultatów i zobrazowała je na tle dostępnego dorobku naukowego, co wskazuje na Jej bardzo dobrą znajomość literatury przedmiotu. Na s. 86 i 89 informacja o pracach zespołowych napisana jest w liczbie pojedynczej, na s.92 powinno być predykator czy predyktor ?, a na s. 97 nie została zachowana sekwencja czasowa wyników badań własnych z pracą Chabros i wsp. (2011).

W części końcowej Autorka dokonała syntetycznego podsumowania wyników oraz sformułowała 4 wnioski. Stwierdziła m.in. że:

- Sarkopenia z charakterystycznymi dla niej zmniejszeniem masy i siły mięśni koegzystuje ze zwiększoną zawartością tkanki tłuszczowej do granic wystąpienia otyłości. Zarówno sarkopenia jak i otyłość powodują poważne zagrożenia zdrowotne, a współwystępowanie obu schorzeń określanym jako otyłość sarkopeniczna, może synergistycznie zwielokrotnić zagrożenia zdrowia u osób w starszym wieku.
- Wraz ze starzeniem się społeczeństwa można spodziewać się narastania zaburzeń zdrowotnych związanych z sarkopenią. Prewencja sarkopenii powinna polegać na utrzymaniu lub na zwiększeniu masy i siły mięśniowej osób w starszym wieku, poprzez odpowiednią do wieku aktywność fizyczną i właściwe żywienie ze szczególnym uwzględnieniem ilości pełnowartościowego białka w posiłkach osób starszych oraz z uwzględnieniem innych modyfikowalnych uwarunkowań tej choroby.
- Niezwykle pożądane są działania edukacyjne skierowane do wszystkich środowisk skupiających osoby w starszym wieku, jak również opracowanie skutecznych zasad i programów zapobiegania sarkopenii, w zakresie uwarunkowań rozwoju sarkopenii w tym zwłaszcza dotyczące potrzeby zwiększenia poziomu aktywności fizycznej jak i uwzględnienia zasad zbilansowanego żywienia odpowiedniego do wieku.

W konkluzji stwierdzam, że praca jest cennym opracowaniem naukowym do zrozumienia związków aktywności fizycznej i żywienia z ryzykiem rozwoju sarkopenii u kobiet starszych, a przytoczone powyżej drobne uwagi mogą stanowić podstawę ewentualnej korekty w przygotowaniu do druku niniejszej rozprawy doktorskiej i nie podważają jej meritum. Praca doktorska Pani mgr Aleksandry Boguckiej nt. „Aktywność fizyczna i żywienie a ryzyko rozwoju sarkopenii u kobiet powyżej 65 roku życia" jest istotnym wkładem w rozwój nauk o zdrowiu i nauk o kulturze fizycznej. Zgodnie z Ustawą o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki stwierdzam, że praca ta odpowiada wymogom rozprawy na stopień doktora nauk.

Stawiam więc wniosek do Wysokiej Komisji Rady Wydziału Wychowania Fizycznego Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie o przyjęcie rozprawy doktorskiej Pani mgr Aleksandry Boguckiej i dopuszczenie Jej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Kraków, październik 2020 r.

Ryszard Żarów