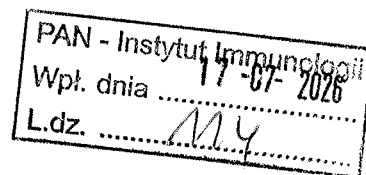




ŚLĄSKI
UNIwersytet
MEDYCZNY
W KATOWICACH



Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
Katowice, 14.07.2026

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Anny Tomasiewicz pt. „Zastosowanie analizy impedancji bioelektrycznej (BIA) i markerów biochemicznych w kompleksowej ocenie stanu odżywienia oraz sprawności funkcjonalnej osób starszych”

przygotowana przez prof. dr. hab. n. med. Rafała Młynarskiego

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska mgr Anny Tomasiewicz pt. „Zastosowanie analizy impedancji bioelektrycznej (BIA) i markerów biochemicznych w kompleksowej ocenie stanu odżywienia oraz sprawności funkcjonalnej osób starszych” stanowi wartościowe opracowanie naukowe poświęcone jednemu z najważniejszych wyzwań współczesnej geriatry, jakim jest wczesna identyfikacja zaburzeń stanu odżywienia oraz ich wpływu na sprawność funkcjonalną osób starszych. Rozprawa została przygotowana w formie cyklu publikacji naukowych poprzedzonych obszernym komentarzem autorskim, co odpowiada współczesnym standardom przygotowywania rozpraw doktorskich w naukach medycznych. Komentarz ten nie ogranicza się do streszczenia opublikowanych prac, lecz przedstawia ich wspólne tło teoretyczne, uzasadnienie naukowe, cele badawcze, zastosowaną metodologię oraz syntetyczną interpretację uzyskanych wyników, nadając całemu opracowaniu spójny charakter.

Na szczególne podkreślenie zasługuje trafny wybór problematyki badawczej. Starzenie się społeczeństw powoduje systematyczny wzrost liczby pacjentów geriatrycznych, u których współwystępują niedożywienie, sarkopenia, zespół kruchości oraz ograniczenia funkcjonalne. Zaburzenia te mają charakter wieloczynnikowy i są istotnym predyktorem hospitalizacji, pogorszenia jakości życia, utraty samodzielności oraz zwiększonej śmiertelności. Mimo ogromnego znaczenia klinicznego ich rozpoznawanie w praktyce nadal opiera się głównie na prostych wskaźnikach antropometrycznych, takich jak BMI, oraz wybranych markerach biochemicznych, których wartość diagnostyczna u osób starszych jest ograniczona. Autorka słusznie wskazuje, że zmiany składu ciała związane z procesem starzenia, przewlekłym stanem zapalnym czy zaburzeniami gospodarki wodnej mogą prowadzić do błędnej interpretacji klasycznych parametrów, uzasadniając potrzebę poszukiwania nowych narzędzi diagnostycznych.

Cele rozprawy zostały sformułowane w sposób jasny i logiczny. Celem głównym była ocena zależności pomiędzy parametrami analizy impedancji bioelektrycznej, markerami biochemicznymi, stanem

odżywienia ocenianym skalą Mini Nutritional Assessment oraz sprawnością funkcjonalną osób starszych, a także określenie przydatności parametrów BIA w kompleksowej ocenie stanu odżywienia populacji geriatrycznej. Cele szczegółowe stanowią konsekwentne rozwinięcie celu głównego i obejmują analizę wartości diagnostycznej klasycznych metod oceny odżywienia, ocenę zależności pomiędzy parametrami BIA i markerami laboratoryjnymi, identyfikację zależności pomiędzy składem ciała a chorobami przewlekłymi i kruchością oraz ocenę możliwości wykorzystania parametrów BIA jako nieinwazyjnych markerów pogorszenia stanu odżywienia. Postawione hipotezy badawcze są spójne z aktualnym stanem wiedzy i możliwe do zweryfikowania za pomocą zastosowanych metod badawczych.

Istotnym walorem rozprawy jest prawidłowo zaplanowany materiał badawczy. Analizy oparto na danych pochodzących z projektu „Zdrowie Złotych Lat”, obejmującego osoby starsze zamieszkujące zarówno środowisko lokalne, jak i placówki opiekuńcze. W badaniu uczestniczyło 195 osób, natomiast u 126 wykonano dodatkowo oznaczenia laboratoryjne. Choć liczebność badanej populacji nie należy do bardzo dużych, jest ona wystarczająca do przeprowadzenia analiz statystycznych o charakterze eksploracyjnym i korelacyjnym. Na uwagę zasługuje szeroki zakres analizowanych parametrów, obejmujący dane antropometryczne, skład ciała oceniany metodą wieloczęstotliwościowej impedancji bioelektrycznej, markery laboratoryjne, ocenę funkcjonalną oraz informacje dotyczące chorób przewlekłych i zespołu kruchości. Tak kompleksowe podejście do problemu stanowi jedną z największych zalet pracy.

Na wysoką ocenę zasługuje również zastosowana metodologia. Autorka wykorzystała szeroki zestaw metod statystycznych odpowiednich do charakteru analizowanych danych. Oprócz klasycznych analiz opisowych zastosowano testy parametryczne i nieparametryczne, analizę regresji logistycznej, analizę ROC, analizę kanoniczną oraz analizę skupień metodą k-średnich. Szczególnie interesujące jest wykorzystanie analiz wielowymiarowych, pozwalających na jednoczesną ocenę zależności pomiędzy wieloma grupami zmiennych. Świadczy to o dobrym przygotowaniu metodologicznym Autorki oraz umiejętności doboru nowoczesnych narzędzi analizy statystycznej. Jednocześnie należy pozytywnie ocenić szczegółowy opis procedur badawczych, umożliwiający ich odtworzenie przez innych badaczy.

Największą wartość rozprawy stanowią jednak uzyskane wyniki. Autorka wykazała, że klasyczne wskaźniki oceny stanu odżywienia, zwłaszcza BMI, nie odzwierciedlają w pełni zmian zachodzących w organizmie osób starszych. Znacznie większą wartość diagnostyczną wykazały parametry uzyskiwane metodą BIA, przede wszystkim kąt fazowy oraz wskaźnik ECW/TBW. Zaobserwowano ich istotne zależności zarówno ze stanem odżywienia ocenianym skalą MNA, jak i z wybranymi markerami biochemicznymi oraz poziomem sprawności funkcjonalnej. Szczególnie interesujące jest wykazanie, że pogorszenie stanu odżywienia wiązało się przede wszystkim z utratą masy mięśniowej oraz zmianami integralności komórkowej, natomiast nie było istotnie związane z ilością tkanki tłuszczowej. Wynik ten pozostaje zgodny z aktualnymi poglądami dotyczącymi patofizjologii sarkopenii i niedożywienia osób starszych.

Na uwagę zasługuje również analiza zależności pomiędzy parametrami BIA a markerami biochemicznymi. Autorka wykazała korelacje pomiędzy masą tłuszczową i stężeniem leptyny oraz CRP, a także pomiędzy kątem fazowym i stężeniem albuminy oraz cynku. Uzyskane wyniki wskazują, że analiza impedancji bioelektrycznej może odzwierciedlać nie tylko ilościowe zmiany składu ciała, ale także jakość tkanek oraz integralność błon komórkowych. Jest to cenna obserwacja, która może znaleźć praktyczne zastosowanie w diagnostyce geriatrycznej.

Interesującym elementem pracy jest zastosowanie analizy skupień, która umożliwiła identyfikację dwóch grup pacjentów różniących się profilem składu ciała i stopniem kruchości. Wyniki te sugerują, że osoby

starsze o podobnym wyniku skali MNA mogą istotnie różnić się pod względem jakości mięśni, dystrybucji płynów i sprawności funkcjonalnej. Oznacza to, że klasyczne narzędzia przesiewowe nie zawsze pozwalają na pełną ocenę stanu klinicznego pacjenta. Z punktu widzenia praktyki klinicznej jest to bardzo ważna obserwacja, wskazująca na potrzebę uzupełniania rutynowej diagnostyki o ocenę składu ciała metodą BIA.

Dyskusja została przygotowana na wysokim poziomie merytorycznym. Autorka bardzo dobrze odnosi własne wyniki do aktualnego piśmiennictwa światowego, w tym do zaleceń ESPEN, kryteriów GLIM oraz rekomendacji EWGSOP2 dotyczących sarkopenii. Właściwie interpretuje uzyskane wyniki, wskazując zarówno ich znaczenie kliniczne, jak i ograniczenia. Szczególnie cenne jest podkreślenie, że analiza impedancji bioelektrycznej nie powinna zastępować klasycznej oceny klinicznej, lecz stanowić jej wartościowe uzupełnienie. Takie podejście świadczy o dojrzałości naukowej Autorki i umiejętności krytycznej oceny własnych badań.

Do mocnych stron rozprawy należy również bardzo starannie dobrana bibliografia. Obejmuje ona najważniejsze współczesne publikacje dotyczące niedożywienia, sarkopenii, zespołu kruchości oraz analizy impedancji bioelektrycznej. Na szczególne uznanie zasługuje wykorzystanie najnowszych wytycznych GLIM z 2025 roku oraz aktualnych prac dotyczących zastosowania BIA u osób starszych, co świadczy o bardzo dobrej orientacji Autorki w najnowszym piśmiennictwie naukowym.

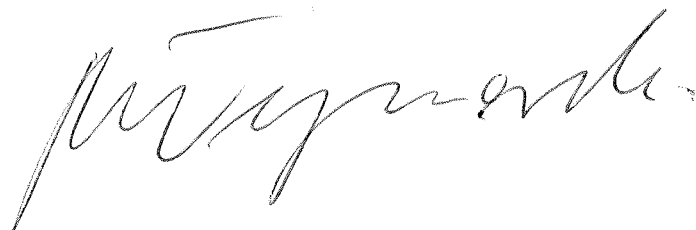
Pomimo licznych zalet rozprawa nie jest całkowicie pozbawiona ograniczeń. Przede wszystkim należy podkreślić przekrojowy charakter badań, który uniemożliwia wyciąganie wniosków przyczynowo-skutkowych. Umiarkowana liczebność badanej populacji oraz przewaga kobiet mogą ograniczać możliwość uogólniania wyników na całą populację geriatryczną. Pewnym ograniczeniem jest również brak długoterminowej obserwacji pozwalającej ocenić wartość prognostyczną parametrów BIA w odniesieniu do przeżycia, hospitalizacji czy utraty samodzielności. W przyszłości warto byłoby rozszerzyć badania o analizę prospektywną oraz porównanie wyników BIA z innymi metodami oceny składu ciała, takimi jak densytometria DXA lub tomografia komputerowa. Uwagi te nie obniżają jednak wartości rozprawy, lecz wskazują kierunki dalszych badań.

Podsumowując, przedstawiona rozprawa doktorska stanowi wartościowe opracowanie naukowe o dużym znaczeniu poznawczym i praktycznym. Autorka wykazała się umiejętnością samodzielnego prowadzenia badań naukowych, właściwego doboru metod badawczych, poprawnej analizy statystycznej oraz krytycznej interpretacji uzyskanych wyników. Uzyskane rezultaty wnoszą nowe informacje dotyczące możliwości wykorzystania analizy impedancji bioelektrycznej w kompleksowej ocenie stanu odżywienia osób starszych i mogą znaleźć zastosowanie zarówno w praktyce klinicznej, jak i w dalszych badaniach naukowych. W mojej ocenie rozprawa spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim i stanowi wartościowy wkład w rozwój nauk medycznych, zwłaszcza w obszarze geriatry, żywienia klinicznego oraz diagnostyki zaburzeń stanu odżywienia.

Stwierdzam, że rozprawa doktorska spełnia warunki określone w art. 187 ust 1-4 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2024 poz. 1571 z późn. Zm.) oraz wnioskuję o dopuszczenie Doktorantki do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora w dyscyplinie nauki medyczne

Z uwagi na wybitne walory rozprawy, tym publikację wyników w wartościowych czasopiśmie medycznych wnoszę o jej wyróżnienie.

Prof. dr hab. n. med. Rafał Młynarski
Kierownik Zakładu Elektroradiologii Katedry Elektrokardiologii
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
/dokument podpisany elektronicznie/



Dane kontaktowe:

Kierownik, prof. dr hab. n. med. Rafał Młynarski
Zakład Elektroradiologii Katedry Elektrokardiologii
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
40-635 Katowice, ul. Ziołowa 45/47
32 359 8990; rmlynarski@sum.edu.pl; achomik@sum.edu.pl
AE: PL-85395-65385-HFRFA-13