

Recenzja pracy doktorskiej **mgr Patrycji Bobowik**  
z Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie  
pt.: „Diagnostyka ryzyka upadków u senierek”  
Promotor: dr hab. Ida Wiszomirska, prof. AWF

Ze względu na częstość występowania oraz poważne skutki, upadki należą do tzw. wielkich problemów geriatrycznych. Zgodnie z doniesieniami naukowymi ok. 1/3 seniorów po 65r.ż. upadnie co najmniej raz w roku. Konsekwencje upadku w grupie osób starszych mogą być bardzo poważne i prowadzić do hospitalizacji, ograniczenia aktywności fizycznej, pogorszenia się sprawności funkcjonalnej, umieszczenia w domu opieki, a nawet śmierci.

Upadki są problemem złożonym, zależnym od wielu czynników. Identyfikacja grup seniorów najbardziej narażonych na upadek oraz wczesne rozpoznanie ryzyka upadku pozwala na wprowadzenie skutecznych interwencji profilaktycznych. Istnieje szereg narzędzi diagnostycznych wykorzystywanych do oceny tego ryzyka, które w różnym stopniu przyczyniają się do rozpoznania problemu. Dlatego badania prowadzone przez Doktorantkę stanowią ważny i aktualny problem badawczy, który może przyczynić się do poprawy funkcjonowania osób starszych.

Przesłana mi do recenzji rozprawa doktorska stanowi zwarty cykl publikacji dotyczących problematyki upadków starszych kobiet. Na rozprawę składa się cykl pięciu publikacji, w tym 3 prace oryginalne, jedna praca przeglądowa oraz streszczenie konferencyjne. Łączna punktacja publikacji włączonych do rozprawy wynosi: IF=4,706; MNiSW: 260 pkt.

Poza publikacjami stanowiącymi podstawę rozprawy, w jej skład włączono również spis treści, wykaz skrótów wykorzystanych w pracy, streszczenie w języku polskim i angielskim, wstęp, opis metodyki prowadzonych badań oraz charakterystykę badań publikowanych w poszczególnych pracach wraz z podsumowaniem i dyskusją, zbiorcze wnioski, zgodę Komisji Etyki AWF Warszawa, oświadczenie autorki i współautorów dotyczące udziału

w opublikowanych pracach oraz wykaz pozostałych publikacji z dorobku naukowego Doktorantki.

W skład rozprawy wchodzi następujące prace:

1. Bobowik, P., Wiszomirska, I., Leś, A., Kaczmarczyk, K. (2020). Selected Tools for Assessing the Risk of Falls in Older Women. *Biomed Res Int*, 2020, s. 1-6. DOI: 10.1155/2020/2065201. IF: 2,276; MNiSW: 70 pkt
2. Bobowik, P., Wiszomirska, I. (2020). Diagnostic dependence of muscle strength measurements and the risk of falls in the elderly. *Int J Rehabil Res*, 43(4), s. 330-336. DOI: 10.1097/MRR.0000000000000430. IF: 1,357; MNiSW: 70 pkt
3. Bobowik, P., Wiszomirska, I. (2021). The impact of obesity and age on the risk of falls in older woman. *Acta Bioeng Biomech*, 23 (2), s. 123-130. DOI: 10.37190/ABB-01804-2021-03. IF: 1,073; MNiSW: 100 pkt.
4. Bobowik, P. (2020). Sarcopenic obesity in older people. *Adv Rehab*, 34(4), s. 25–35. DOI: 10.5114/areh.2020.100297. MNiSW: 20 pkt.
5. Bobowik, P., Wiszomirska, I. (2021). Assessing Fall Risk in Older Women. *BIOMECHANICS 2020. International Conference of the Polish Society of Biomechanics*. 09-10.09.2021, Warszawa. Streszczenie konferencyjne z wystąpieniem ustnym.

We wszystkich powyższych pracach Doktorantka jest pierwszym autorem, a zgodnie z oświadczeniami mgr Patrycji Bobowik oraz współautorów publikacji jej udział w powstaniu prac był dominujący.

Badania opublikowane w pierwszej pracy (*BioMed Research International*; 2020) dotyczyły oceny przydatności wybranych testów wykorzystywanych do oceny ryzyka upadków (test sięgania funkcjonalnego - FRT, Timed Up and Go - TUG oraz zmodyfikowany test Unterbergera) w odniesieniu do oceny z użyciem platformy balansowej Biodex Balance System (BBS). Badania przeprowadzone zostały w grupie 55 starszych kobiet prowadzących siedzący tryb życia, które były podopiecznymi domu pomocy społecznej lub poradni rehabilitacji. W pracy wykazana została przewaga testów wykonywanych w warunkach dynamicznych (zmodyfikowany test Unterbergera, TUG) nad testem w warunkach statycznych (FRT) w ocenie ryzyka upadków starszych kobiet. Autorzy sugerują ponadto, że do oceny ryzyka upadków warto zastosować więcej niż jeden test.

Powszechnym problemem dotyczącym populacji osób starszych jest sarkopenia. Zgodnie z wynikami wielu badań mała siła mięśniowa jest istotnym predyktorem upadku w starszym wieku. W kolejnej pracy włączonej do rozprawy (*Int J Rehabil Res*, 2020) Doktorantka podjęła temat możliwości zastosowania narzędzi do oceny siły mięśniowej (siła

uścisku ręki – HGS, test wstawiania z krzesła w ciągu 30s, pomiar momentów sił mięśni prostowników stawu kolanowego - *knee extensor strength* - KES) do oceny ryzyka upadku mierzonego przy pomocy pomiaru na platformie balansowej BBS (Fall Risk Test – FRT ze zmiennym poziomem niestabilności platformy). Wyniki badań wskazują na związek siły mięśni kończyn dolnych (KES, test wstawiania z krzesła) z ryzykiem upadków u senierek, co wskazuje na możliwość wykorzystania tych narzędzi pomiarowych do oceny siły mięśni również w diagnostyce upadków. Pomimo doniesień z badań innych autorów, że siła uścisku ręki może być pośrednim wskaźnikiem określającym siłę innych mięśni u seniorów, dla tego parametru nie uzyskano korelacji zarówno ze statycznymi, jak i dynamicznymi parametrami stabilograficznymi. Autorki pracy wskazują na zasadność prowadzenia badań, które określiłyby wskaźniki siły kończyn dolnych pozwalające na ocenę ryzyka upadków u seniorów.

W pracy opublikowanej w czasopiśmie *Acta of Bioengineering and Biomechanics* (2021) oceniony został wpływ otyłości i wieku na ryzyko występowania upadków u senierek. Za granicę otyłości uznano wskaźnik BMI = 30. U badanych kobiet zarejestrowano statyczne i dynamiczne wskaźniki równowagi z użyciem platformy BBS. Z badań wynika, że zarówno starszy wiek, jak i otyłość wpływają na wzrost ryzyka upadków, jednak nie wykazano związku pomiędzy tymi czynnikami.

Powiązanie problemów opisanych w dwóch ostatnich pracach (sarkopenia i otyłość) może w jeszcze większym stopniu ograniczać możliwości funkcjonalne seniorów. Stan współwystępowania sarkopenii i otyłości nazywany jest otyłością sarkopeniczną (sarcopenic obesity – SO). W kolejnej pracy będącej częścią rozprawy (*Adv Rehab*; 2020) Doktorantka dokonała przeglądu piśmiennictwa dotyczącego metod terapii i stosowanych w badaniach wskaźników otyłości sarkopenicznej oraz wpływu SO na stan zdrowia seniorów. Tematyka podjęta w tej pracy jest bardzo istotna w kontekście sprawności osób starszych, jednak ma tylko pośredni związek z tematem rozprawy. Wnioski przedstawione w tej pracy należy traktować z ostrożnością. Z wniosków przedstawionych przez Doktorantkę wynika, że najczęściej stosowanymi wskaźnikami oceny SO są: BMI w przedziale 25–30kg/m<sup>2</sup>, procent tkanki tłuszczowej (Body Fat Percentage - BF%) w przedziale 27%-42%, wskaźnik masy mięśni szkieletowych (z ang. Skeletal Muscle Mass Index - SMI) w przedziałach SMI < 24–27%; SMI > 0.789), beztłuszczowa tkanka miękka (Appendicular Lean Soft Tissue - ALST) o wartościach ( $x < 15.02\text{kg}$ ). Określenie dotyczące wskaźników BMI, BF%, SMI jako kryteriów oceny SO, jako przedział wartości należałoby zweryfikować. W obecnym brzmieniu wniosek ten sugeruje, że otyłość sarkopeniczna jest diagnozowana u pacjentów z np. BMI w przedziale 25- 30, a powyżej tej wartości już nie. Wartość BMI = 25 również nie powinna być podkreślana we

wnioskach – taka wartość była wskazana w tylko jednej pracy, natomiast otyłość (szczególnie w grupie osób starszych) jest rozpoznawana przy wartościach wyższych. Pamiętać również należy, że SO jest problemem złożonym i do jej diagnozy powinny być wykorzystanie w powiązaniu ze sobą wskaźniki zarówno otyłości, jak i masy/funkcji mięśni. Z ostrożnością również należy odnieść się do drugiego wniosku tej pracy: „Obecnie pacjenci z SO mogą być skutecznie leczeni za pomocą treningu aerobowego i oporowego, elektromiostymulacji całego ciała (WB-EMS), suplementów i interwencji psychologicznych”. O ile istnieją dowody na skuteczność terapii z wykorzystaniem treningu fizycznego (aerobowego i oporowego), czy w pewnym stopniu również WB-EMS, to „skuteczne leczenie” SO z zastosowaniem suplementów i interwencji psychologicznych wymaga wyjaśnienia.

Ostatni element rozprawy stanowi doniesienie konferencyjne (International Conference of the Polish Society of Biomechanics; 2021), w którym Doktorantka przedstawiła wyniki analizy regresji krokowej wstecznej w celu ustalenia, które zmienne niezależne spośród statycznych wskaźników stabilograficznych ocenianych z wykorzystaniem platformy balansowej pozwalają przewidzieć ryzyko upadku u senierek. Analiza wykazała, że ryzyko upadku można przewidzieć w 35% na podstawie MLSI EO (wskaźnik stabilograficzny wychyleń bocznych z otwartymi oczami).

W celu podsumowania włączonych do rozprawy publikacji i wyznaczenia najsilniejszych predyktorów ryzyka upadków u senierek mgr P. Bobowik dokonała analizy zbiorczej zebranych danych. Do modelu regresji krokowej wstecznej włączone zostały zmienne, które w poprzednich analizach wykazywały związek z ryzykiem upadku, takie jak: wiek, BMI, MLSI EO, TUG, wyniki testu wstawiania z krzesła i zmodyfikowana próba Unterbergera oraz KES lewej kończyny dolnej, a zmienną zależną stanowił wskaźnik FRI 12-6. Analiza wykazała, że zmienne MLSI EO, KES L oraz BMI mogą być predyktorami ryzyka upadków w 55%.

Do przygotowania rozprawy poza artykułami stanowiącymi bibliografię do poszczególnych publikacji Doktorantka wykorzystowała 62 pozycje piśmiennictwa. Większość stanowią artykuły o zasięgu międzynarodowym z ostatniego dziesięciolecia, a 42% to artykuły opublikowane w okresie ostatnich pięciu lat (2018-2022). Piśmiennictwo zostało prawidłowo dobrane i zacytowane.

W przedstawionej mi do oceny rozprawie można zauważyć kilka drobnych nieścisłości, które z racji pełnienia funkcji recenzenta jestem zobowiązany wskazać:

- Analiza post-hoc ANOVA. Test NIR (nazwa polska, a użyta również w pracy anglojęzycznej bez wyjaśnienia) to prawdopodobnie LSD Fischera.

- zmodyfikowany test Unterbergera. Czy test był uprzednio walidowany względem innych wskaźników i testów? Jaka jest powtarzalność tego testu?

- Na str. 10 Doktorantka pisze: „Jak wiadomo, powiązany z wiekiem spadek masy i siły mięśniowej oraz reedukacja poziomu aktywności fizycznej definiowana jest jako sarcopenia” – tymczasem zgodnie z definicją zaproponowaną przez EWGSOP (zarówno z 2010, jak i z 2019 r.) jako trzecie kryterium rozpoznania sarkopenii uznaje się spadek sprawności fizycznej („*low physical performance*”), a nie aktywności fizycznej. Prawdopodobnie w tym fragmencie Doktorantka miała również na myśli redukcję, nie reedukację poziomu aktywności fizycznej.

- Str. 20 „, Ponadto, ANOVA wykazała różnicę pomiędzy grupami w TUG ( $p=0.068$ )...” – wartość  $p=0.068$  wskazuje jedynie na tendencję do wystąpienia różnicy na poziomie istotnym statystycznie

- Str. 21 „*Do grupy młodszych zakwalifikowane zostały badane w przedziale wiekowym pomiędzy 60, a 74 rokiem życia.*” – tymczasem kryterium włączenia do badań stanowił wiek powyżej 65r.ż.

- Str. 23 – określenie „*w chorobach oddechowych*” warto zastąpić określeniem „*w chorobach układu oddechowego*”

- Str. 24, linia 2 – powinno być  $SMI < 0.789$

- Str. 27 „*Alonso i in. (2018) w swoich badaniach również udowodnił, że HGS nie wpływa na ryzyko upadków, pomimo że może być predyktorem siły mięśniowej u człowieka*”. – w cytowanych badaniach (Alonso; 2018) nie analizowano bezpośrednio związku pomiędzy siłą uścisku ręki (HGS), a ryzykiem upadku, a jedynie ze wskaźnikami równowagi statycznej i dynamicznej. Wynika z nich, że mniejsza HGS jest istotnie skorelowana ze wskaźnikami równowagi dynamicznej, wynikami testu TUG (zarówno bez, jak i z zadaniem kognitywnym). HGS nie jest skorelowana jedynie z równowagą statyczną, która także w badaniach Doktorantki jest słabszym wskaźnikiem ryzyka upadku, niż wskaźniki określone w warunkach dynamicznych. W związku z tym informacje zawarte z tym zdaniem powinny zostać zweryfikowane. Ponadto w przypadku tego zdania określenie „*HGS nie wpływa na ryzyko upadków*” powinno brzmieć raczej: „*HGS nie ma związku z ryzykiem upadku*”.

- Wszystkie badania były wykonywane w grupie 56 kobiet. Istnieje ryzyko błędów powtórzeń wielokrotnych (nie zastosowano np. korekty Bonferroniego). Szczególnie ostrożnie należy podchodzić do wyników analiz wieloczynnikowych w tak ograniczonej liczebnie grupie badawczej.

Powyższe uwagi nie zmieniają pozytywnej oceny przedstawionej mi do recenzji rozprawy. Większość prac włączonych do rozprawy została opublikowana w recenzowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Badania dotyczyły niezwykle ważnego tematu diagnostyki ryzyka upadku wśród starszych kobiet. Wskazują na możliwości zastosowania w tej dziedzinie zarówno specjalistycznych urządzeń (platforma balansowa) ze wskazaniem najbardziej właściwych wskaźników i warunków prowadzenia badań (badania w warunkach dynamicznych, badanie wychyleń bocznych), jak i prostych testów, również będących wskaźnikami siły mięśniowej, które mogą być powszechnie używane w praktyce klinicznej.

Reasumując, przedstawiona mi do recenzji rozprawa mgr Pauliny Bobowik spełnia warunki stawiane pracom doktorskim określone w art. 13 ustęp 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)*. Doktorantka wykazała się znajomością tematu, umiejętnością samodzielnego projektowania, prowadzenia badań, korzystania z aktualnych źródeł wiedzy oraz zdolnością do popularyzacji wyników swoich badań w recenzowanych czasopismach. Wnoszę przeto do Wysokiej Rady Nauk o Kulturze Fizycznej Akademii Wychowania Fizycznego w Warszawie o dopuszczenie Kandydatki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.