

Katowice, 02.04.2023 r.

Marta Sieradzka

Akademia Wychowania Fizycznego im. J. Kukuczki

ul. Mikołowska 72A

40-065 Katowice

Dr hab. Monika Grygorowicz

Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego

ul. Fredry 10

61-701 Poznań

### **Odpowiedzi na recenzję rozprawy doktorskiej**

Uprzejmie dziękuję szanownej Pani Profesor za ocenę merytoryczną i redakcyjną napisanej przeze mnie rozprawy doktorskiej. Uwagi krytyczne oraz opinie pozytywne pozwoliły mi poprawić jakość rozprawy doktorskiej i będą dla mnie również cennym źródłem wiedzy w moich przyszłych badaniach i publikacjach naukowych.

### **Przegląd badań dotyczących treningu wibracyjnego całego ciała (WBVT) u osób starszych**

Przegląd badań, który został przeprowadzony na potrzeby rozprawy doktorskiej był systematycznym przeglądem randomizowanych badań klinicznych (RCT), w których oceniano wpływ WBVT na stan zdrowia osób w wieku 60+ zagrożonych upadkami z racji wieku. Jedynym wyjątkiem, jak podałam w dysertacji, było badanie przeprowadzone przez Cristi i wsp., w którym nie utworzono grupy kontrolnej. Zdecydowałam się włączyć to badanie

do przeglądu ponieważ było to jedyne badanie kliniczne, w którym u osób starszych oceniono wpływ treningu wibracyjnego całego ciała na stężenie IL-6 we krwi.

Do badań objętych przeglądem byli włączeni zdrowi seniorzy, u których ryzyko upadków było związane jedynie ze zmianami w organizmie występującymi wskutek starzenia się, a nie w wyniku chorób ostrych czy przewlekłych. Przeglądem objęto anglojęzyczne, pełnotekstowe publikacje randomizowanych badań klinicznych, które były indeksowane w bazach naukowych PubMed, Scopus i EBSCO. Zastosowano następujące słowa kluczowe: „vibration training”, „whole body vibration training”, „elder people”, “people aged 60+”, “risk of falls”, “risk of falling”, “body balance”, “cytokine”, “interleukin”.

### **Brak cytowania piśmiennictwa w rozdziałach 1.1., 1.2.3.**

Zgodnie z uwagą Pani Profesor, rzeczywiście niektóre informacje podane w rozdziałach 1.1. i 1.2.3., nie posiadają odnośników do piśmiennictwa.

W rozdziale 1.1. został opisany przebieg starzenia się organizmu i pierwsze 5 akapitów tego rozdziału pisałam w oparciu o wiedzę, którą zdobyłam w czasie studiów. Jest to wiedza, którą studiowałam między innymi na takich przedmiotach, jak: Kliniczne podstawy fizjoterapii w geriatrici oraz Fizjoterapia kliniczna w chorobach wewnętrznych - geriatrici. W związku tym, w początkowej części rozdziału 1.1., mówiącego o procesie starzenia się organizmu, posłużyłam się wiedzą podstawową („podręcznikową”) i dlatego też zrezygnowałam w tych miejscach z odnośników do piśmiennictwa ponieważ w swojej rozprawie doktorskiej starałam się unikać cytowania podręczników. Dalsze akapity rozdziału 1.1., które są rozwinięciem wiedzy podstawowej, pisałam już w oparciu o publikacje naukowe i w akapitach tych umieściłam odpowiednie odsyłacze do piśmiennictwa.

Natomiast w rozdziale 1.2.3., opisywałam lęk przed upadkiem jako endogenne czynniki ryzyka upadków u seniorów. Przyznam, że w tych akapitach rzeczywiście, zgodnie z uwagą Pani Profesor, powinnam była podać piśmiennictwo, na podstawie którego lęk przed upadkiem jest uznany za czynnik ryzyka upadków. Cytowanie piśmiennictwa w tych akapitach pominęłam przez pomyłkę. Było to spowodowane faktem, że informacje znajdujące się w tym krótkim rozdziale pisałam niejako „z głowy”, ponieważ lęk przed upadkiem i jego konsekwencje u seniorów są mi znane z mojej codziennej praktyki klinicznej, w której zajmuję się fizjoterapią osób starszych. Stąd też pisząc o lęku przed upadkiem pominęłam odnośniki do literatury naukowej, co oczywiście uznaję za swój błąd, którego w przyszłości, w swoich publikacjach będę się starała unikać.

#### **Pojęcie: „skuteczność upadków” użyte na stronie 39**

W opinii Pani Profesor, w zdaniu zamieszczonym na stronie 39, użyte przeze mnie określenie „skuteczność upadków” jest nieprawidłowym skrótem myślowym (zdanie brzmiało: cyt. „Ćwiczenia prowadzone na platformie wibracyjnej mogą również poprawiać równowagę dynamiczną zwiększać niezależność funkcjonalną i zmniejszać skuteczność upadków”).

W miejscu tym opisywałam wyniki randomizowanego badania klinicznego przeprowadzonego przez Parsons i wsp. w 2016 r. W badaniu tym autorzy oceniali ryzyko upadków u osób starszych wykorzystując „Modified Falls Efficacy Scale” (MFES), która w języku polskim funkcjonuje pod dwoma nazwami, mianowicie „Zmodyfikowana Skala Skuteczności Upadków” lub „Zmodyfikowana Skala Lęku Przed Upadkiem”. Jest to 14-punktowy kwestionariusz, w którym pacjenci odpowiadają na pytania jak pewnie się czują podczas wykonywania codziennych aktywności fizycznych (np. ubieranie się, branie kąpiele, wychodzenie na zakupy itp.). Inaczej mówiąc, seniorzy odpowiadają na pytania jak mocno obawiają się upadku podczas wykonywania czynności codziennych. I rzeczywiście, po

przemyśleniu uwagi Pani Profesor, zgadzam się, że interpretacja wyników tego testu byłaby bardziej zrozumiała gdybym w swoim opisie badania, zamieszczonym w dysertacji, mówiła raczej o zmniejszeniu lęku przed upadkiem u badanych seniorów, a nie o zmniejszeniu skuteczności upadków.

### **Sposób formułowania pytań i założeń badawczych**

W opinii Pani Profesor postawione w dysertacji pytania badawcze, jedynie w części są adekwatne do charakterystyki przeprowadzonego eksperymentu leczniczego, ponieważ zdaniem Pani Profesor, „zasadniczym celem pracy, było porównanie wyników uzyskanych w u pacjentek w grupie eksperymentalnej, stosujących trening wibracyjny całego ciała do wyników pacjentek z grupy kontrolnej, które treningu wibracyjnego nie stosowały.”

Z pełnym szacunkiem odnoszę się do uwagi Pani Profesor, niemniej jednak pozwolę sobie w dysertacji pozostać przy celach (w tym celach szczegółowych, które są odpowiedziami na poszczególne pytania badawcze) sformułowanych jak do tej pory.

W swojej rozprawie doktorskiej starałam się aby cele (w tym cel ogólny, cele szczegółowe i cel praktyczny badań), były sformułowane w sposób możliwie zwięzły i przejrzysty. Ponadto, według mojej wiedzy, celem randomizowanego eksperymentu leczniczego jest uzyskanie wiedzy czy i w jaki sposób dana interwencja (w tym przypadku trening wibracyjny całego ciała) wpływa na stan zdrowia badanych osób, a porównanie wyników pomiędzy grupą eksperymentalną, w której dana interwencja jest stosowana i grupą kontrolną, w której interwencji się nie stosuje, jest jedynie narzędziem do uzyskania tej wiedzy.

Biorąc powyższe pod uwagę przy kolejnych celach szczegółowych, którymi były odpowiedzi na poszczególne pytania badawcze, nie podkreślałam, że uzyskanie odpowiedzi na te pytania nastąpi wskutek porównania wyników pomiędzy grupą eksperymentalną i kontrolną, ponieważ

obawiałam się, że to niepotrzebnie wydłuży opis celów badania. Informacje o metodach, przy pomocy których uzyskano odpowiedzi na poszczególne pytania badawcze podałam w rozdziale „Metody”, w miejscach gdzie dokładnie opisywałam sposób realizacji głównych i drugorzędnych efektów końcowych badania.

Niemniej jednak, zainspirowana uwagą Pani Profesor, zdałam sobie sprawę, że zgodnie z wytycznymi CONSORT, na początku rozdziału „Metody” powinnam była zamieścić podrozdział brzmiący: „Projekt badania” (ang. „Study design”), w którym powinna się znaleźć informacja mówiąca o tym ile grup zostało w badaniu utworzonych i jakie interwencje były w tych grupach stosowane. Treść tego podrozdziału podaję poniżej.

### ***„Projekt badania***

Badanie zostało zaplanowane jako prospektywny, randomizowany eksperyment medyczny, leczniczy przeprowadzony w dwóch równoległych grupach badawczych obejmujących kobiety w wieku 60+, zagrożone upadkami z racji wieku, mianowicie w grupie eksperymentalnej, w której stosowany był trening wibracyjny całego ciała oraz w grupie kontrolnej, w której treningu wibracyjnego nie stosowano.”

### **Uzupełnienie założeń badawczych o numerach 6, 7 i 8**

Zgodnie z uwagą Pani Profesor, założenia badawcze o numerach 6, 7 i 8 zostały uzupełnione o sformułowanie: „zagrożonych upadkami” i aktualnie założenia te są spójne z założeniami o numerach od 1 do 5 i mają następujące brzmienie:

- 1) U kobiet w wieku 60+, zagrożonych upadkami, stężenie IL-6 we krwi koreluje z funkcjonalną sprawnością chodu i równowagą dynamiczną.
- 2) U kobiet w wieku 60+, zagrożonych upadkami, stężenie IL-6 we krwi koreluje z tolerancją wysiłkową.

3) U kobiet w wieku 60+, zagrożonych upadkami, stężenie IL-6 we krwi koreluje z funkcjonalną siłą mięśniową dolnej partii ciała.

### **Rejestracja badania**

Badanie zostało zarejestrowane w International Traditional Medicine Clinical Trial Registry, pod numerem: ISRCTN69374524. Niestety, zgodnie z uwagą Pani Profesor, informację tę przez pomyłkę pominęłam w dysertacji.

### **Zaślepienie**

Po zapoznaniu się z uwagą Pani Profesor, zdałam sobie sprawę, że w dysertacji faktycznie pominęłam informację o zaślepieniu kierownika badania. Kierownik badania, który dokonywał losowego podziału kobiet do grup badawczych był zaślepiony i na żadnym etapie badania nie miał on bezpośredniego kontaktu z pacjentkami w grupie eksperymentalnej i kontrolnej.

Ponadto, jak zostało podane w dysertacji, zaślepieniem byli objęci: 1) fizjoterapeuta, który przeprowadzał ocenę klinicznych postępów terapii, 2) diagnosta laboratoryjny badający stężenie IL-6 we krwi oraz 3) statystyk przeprowadzający analizę statystyczną wyników badania.

Z oczywistych względów pacjentki w grupie eksperymentalnej i kontrolnej oraz fizjoterapeuta nadzorujący trening wibracyjny całego ciała nie byli zaślepieni.

### **Informacja dla badanych**

Kobiety, którym proponowano udział w badaniu, przed wyrażeniem zgody na udział w badaniu uzyskiwały pełną, pisemną informację o celach i przebiegu badania. A w związku z tym, zgodnie z zasadami etyki prowadzenia badań klinicznych, panie te były poinformowane również o tym, że na drodze losowania mogą być włączone do grupy eksperymentalnej,

w której przez 12 tygodni będzie prowadzony trening wibracyjny całego ciała lub do grupy kontrolnej, w której trening wibracyjny nie będzie stosowany. Równocześnie (ze względów etycznych), w informacji o badaniu pacjentki były zapewnione o tym, że jeśli na drodze losowania zostaną włączone do grupy kontrolnej to po ukończeniu 12-tygodniowego okresu obserwacji i po odbyciu testów końcowych w grupie kontrolnej będą mogły (poza badaniem) uczestniczyć w 12-tygodniowym treningu wibracyjnym całego ciała, jeśli wyrażą taką wolę.

Jak podałam w poprzedniej części odpowiedzi na recenzję, pacjentki uczestniczące w badaniu nie były zaślepione. Trudno byłoby uzyskać zaślepienie pacjentek w przypadku treningu wibracyjnego. Wymagałoby to na przykład tego, aby pacjentki w grupie kontrolnej systematycznie zgłaszały się na ćwiczenia i podczas tych ćwiczeń stały na niewłączonej platformie wibracyjnej nie mając świadomości, że urządzenie nie działa. Byłoby to z oczywistych względów trudne i skuteczność zaślepienia byłaby wątpliwa. Dlatego też, w swoim badaniu, nie zdecydowałam się na wprowadzenie procedury zaślepienia pacjentek.

### **Miejsce zamieszkania pacjentek**

Szanowna Pani Profesor była uprzejma sformułować uwagę dotyczącą miejsca zamieszkania kobiet uczestniczących w badaniu i równocześnie poddać w wątpliwość, czy rzeczywiście pacjentki mieszkające w gospodarstwach domowych, cyt. „rozrzuconych po całym Górnym Śląsku były faktycznie zaangażowane w uczestniczenie w tym projekcie” oraz czy pacjentkom finansowano koszty udziału w badaniu?

Koszty udziału w badaniu, w tym dojazdy na ćwiczenia i testy diagnostyczne, nie były pacjentkom zwracane.

Odległość miejsca zamieszkania kobiet od DPS Św. Elżbieta, w którym był prowadzony trening wibracyjny oraz testy diagnostyczne nie stanowiła kryterium włączenia kobiet do badania,

w związku z czym w dysertacji zdecydowałam się podać jedynie ogólną informację, o tym, że kobiety uczestniczące w badaniu były mieszkankami Górnego Śląska, co było zgodne z prawdą. Przy czym, wbrew opinii Pani Profesor, nie napisałam, że mieszkały one w gospodarstwach domowych „rozrzuconych po całym Górnym Śląsku.”

Kobiety zgłaszające się do badania były pisemnie poinformowane o tym, że na drodze losowania mogą być włączone do grupy eksperymentalnej lub kontrolnej. Były również poinformowane o tym, że treningi wibracyjne w grupie eksperymentalnej oraz testy diagnostyczne w obu grupach będą przeprowadzane w DPS Św. Elżbieta w Rudzie Śląskiej. Biorąc powyższe pod uwagę, można uznać, że przed wyrażeniem zgody na udział w badaniu kobiety rozważyły trud związany z dojazdami na terapię i diagnostykę, i świadomie do badania przystąpiły. W trakcie badania żadna z kobiet nie zrezygnowała z ćwiczeń lub diagnostyki z powodu odległości swojego miejsca zamieszkania od DPS w Rudzie Śląskiej.

Fakt, że odległość miejsca zamieszkania kobiet od DPS w Rudzie Śląskiej nie stanowiła problemu w badaniu potwierdza również wysoka frekwencja kobiet na ćwiczeniach. Spośród 22 kobiet w grupie eksperymentalnej, 17 kobiet uczestniczyło we wszystkich 24 treningach wibracyjnych. Jedna pacjentka opuściła 4 ćwiczenia, jedna pacjentka była nieobecna na 3 ćwiczeniach, a pozostałe 3 kobiety opuściły tylko po jednym ćwiczeniu.

Zainspirowana jednak uwagą Pani Profesor, sprawdziłam dokładnie odległości, jakie dzieliły miejsce zamieszkania kobiet biorących udział w badaniu od DPS Św. Elżbieta w Rudzie Śląskiej i okazało się, że średnia odległość od miejsca zamieszkania kobiet do miejsca prowadzenia badania wynosiła 3,9 km (minimalnie 0 km, maksymalnie 25 km), w tym: w grupie eksperymentalnej średnia odległość wynosiła 4,4 km (minimalnie 0 km, maksymalnie 25 km), a w grupie kontrolnej średnia odległość wynosiła 3,2 km (minimalnie 0 km,



maksymalnie 16 km). Odległości zostały zmierzone z wykorzystaniem aplikacji Google Maps, zainstalowanej w telefonie Xiaomi Redmi Note 9 (Chiny).

### **Metody – kolejność i sposób przeprowadzania pomiarów,**

W obu grupach badawczych testy diagnostyczne przed rozpoczęciem badania były przeprowadzane w piątki, natomiast testy po zakończeniu badania były przeprowadzane w poniedziałki. Każdorazowo badania przeprowadzono w następującej kolejności: pobranie krwi (celem oznaczenia IL-6), ocena lęku przed upadkiem (FES-I), ocena funkcjonalnej sprawności chodu i równowagi dynamicznej (test TUG), ocena funkcjonalnej siły mięśniowej dolnej partii ciała (30SCST), ocena tolerancji wysiłkowej (6MWT). Pacjentki były umawiane na testy diagnostyczne w tych samych godzinach .

Krew była pobierana przez tą samą pielęgniarkę zatrudnioną w DPS Św. Elżbieta w Rudzie Śląskiej. Testy diagnostyczne (FES-I, TUG, 30SCST, 6MWT) były przeprowadzane przez tego samego fizjoterapeutę.

Pobranie krwi oraz testy diagnostyczne były przeprowadzane w DPS Św. Elżbieta w Rudzie Śląskiej. Oznaczenia stężenia IL-6 we krwi były wykonywane w Laboratorium Badań Molekularnych, w Instytucie Fizjoterapii i Nauk o Zdrowiu, w Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach.

### **„Główne efekty końcowe” i „Drugorzędowe efekty końcowe”**

Jak Pani Profesor była uprzejma zauważyć, w całej dysertacji jednolicie używam sformułowań takich jak: „Główne efekty końcowe badania” i „Drugorzędowe efekty końcowe badania”. Niemniej jednak, w opinii Pani Profesor, warto byłoby to nazewnictwo dostosować do nomenklatury, która zdaniem Pani Profesor występuje częściej w języku polskim, tj.: „pierwszorzędowe i drugorzędowe punkty końcowe”, lub „pierwotne i wtórne punkty

końcowe”, lub też „twarde i zastępcze punkty końcowe”. A w nazewnictwie angielskim: „primary” i „secondary end-points”.

W pełni szanując zdanie Pani Profesor, chciałabym jednak pozostać przy użytych przeze mnie określeniach – „główne i drugorzędowe efekty końcowe badania”. Określenia te są wiernym tłumaczeniem sformułowań użytych w CONSORT, które brzmią w języku angielskim: „primary study outcomes” oraz „secondary study outcomes”, co w tłumaczeniu na język polski oznacza: „główne wyniki (efekty) końcowe badania” i „drugorzędowe wyniki (efekty) końcowe badania” (efekty i wyniki w języku polskim są synonimami). Ponadto, określenia te są przejrzyste i zrozumiałe zarówno dla naukowców, jak i dla osób, które na co dzień nie zajmują się pracą naukową tylko praktyką kliniczną.

Nie znam natomiast statystyk, które mówiłyby o tym, że określenia takie jak: „pierwszorzędowe i drugorzędowe punkty końcowe”, „pierwotne i wtórne punkty końcowe” lub też „twarde i zastępcze punkty końcowe” są w polskiej literaturze naukowej używane częściej niż, zastosowane przeze mnie, „główne i drugorzędowe efekty końcowe badania”. Nie znam również statystyk, które potwierdzałyby, że w anglojęzycznym piśmiennictwie naukowym najpowszechniejszymi określeniami są: „primary” i „secondary end-points”, tym bardziej, że CONSORT wskazuje określenia: „primary and secondary study outcomes”.

### **Wielkość próby**

Z pewnością, zgodnie z uwagą Pani Profesor, na etapie planowania badania określenie liczebności próby podniosłoby wartość projektu badawczego. W moim badaniu, zmiany 3 spośród 4 głównych efektów końcowych badania okazały się istotne statystycznie wewnątrz grupowo i między grupowo co potwierdza, że liczebność próby dla tych zmiennych była właściwa i są to: funkcjonalna sprawność chodu i równowaga dynamiczna (TUG), funkcjonalna siła mięśniowa dolnej partii ciała (30SCST) oraz tolerancja wysiłkowa (6MWT).

Wątpliwość co do liczebności próby może budzić główny wynik końcowy jakim był lęk przed upadkiem (FES-I), który nie zmienił się znamienne statystycznie oraz stężenie IL-6 we krwi, które również nie zmieniło się istotnie statystycznie, a które zostało wskazane jako drugorzędowy efekt końcowy badania. Biorąc powyższe pod uwagę wątpliwości te w publikacji zostaną wskazane jako ograniczenia badania.

### **Metody analizy statystycznej**

Uprzejmie dziękuję Pani Profesor za sugestie dotyczące analiz statystycznych w dalszych planach publikacyjnych. Z pewnością w przyszłych pracach naukowych uwzględnię wytyczne CONSORT dotyczące określenia wielkości efektu oraz stosowania metod estymacji, jak również porównań międzygrupowych wskaźników korelacji.

### **Procentowe wskaźniki zmian poszczególnych zmiennych**

W swojej dysertacji w porównaniach międzygrupowych wykorzystałam procentowe wskaźniki zmian poszczególnych zmiennych po interwencji w stosunku do stanu początkowego ponieważ pozwala to na przejrzyste przedstawienie i porównanie wyników uzyskanych w poszczególnych grupach. Obliczenie zmian procentowych w grupach pozwala na wyeliminowanie różnicy wyników w pomiarach początkowych. Rzeczywiście, zgodnie z uwagą Pani Profesor, procedura ta nie jest konieczna w przypadku gdy grupy są jednorodne przed interwencją, ale też nie jest ona zabroniona w analizie statystycznej i jest spotykana w wielu artykułach naukowych.

### **Brakujące piśmiennictwo w podrozdziale 4.1. (Wyniki)**

W odpowiedzi na uwagę Pani Profesor, w podrozdziale 4.1. zostało dodane piśmiennictwo, w miejscach, w których znajdują się odniesienia do wartości prawidłowych i normatywnych w następujących testach diagnostycznych: 100-stopniowa Skala Barthel, Mini-Mental Test, FES-I, TUG, 30SCT i 6MWT.

## Interpretacja Testu Funkcjonalnego Zakresu Sięgania

Zgodnie z uwagą Pani Profesor, w rozdziale dotyczącym diagnostyki endogennych czynników ryzyka upadków (na stronie 23) wątpliwości może budzić przedstawiona przeze mnie interpretacja wyników Testu Funkcjonalnego Zakresu Sięgania. Po ponownej analizie piśmiennictwa, uważam, że opis testu powinien być następujący:

Test Funkcjonalnego Zakresu Sięgania jest testem wykorzystywanym do funkcjonalnej oceny równowagi dynamicznej i przewidywania ryzyka upadków u osób starszych [Duncan et al. 1990; Weiner et al. 1992]. Interpretacja wyników testu jest następująca: > 25 cm małe ryzyko upadków, 15 - 25 cm ryzyko upadku 2 razy większe niż normalnie, < 15 cm ryzyko upadku 4-krotnie większe niż normalnie [Standardized test reference card Template; Duncan et al. 1990]. Rzetelność testu oceniana jest na poziomie doskonałym (współczynnik korelacji międzyklasowej ICC = 0.89). Zgodnie z wynikami badania przeprowadzonego przez Eagle i wsp. [Eagle et al. 1999] czułość testu oceniana jest na poziomie 76%, dokładność na poziomie 46%, specyficzność na poziomie 34%, dodatnia wartość predykcyjna testu wynosi 33%, a ujemna wartość predykcyjna wynosi 77%.

1. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J et al. Functional reach: a new clinical measure of balance. *Journal of Gerontology* 1990; 45(6): 192-197.
2. Weiner DK, Duncan PW, Chandler J et al. Functional reach: a marker of physical frailty. *Journal of the American Geriatrics Society* 1992; 40(3): 203-207.
3. Standardized\_Test\_Reference\_Card\_Template Available from: [http://functionalpathways.com/intranet/files/Standardized\\_Test\\_Reference\\_Card\\_Template.pdf](http://functionalpathways.com/intranet/files/Standardized_Test_Reference_Card_Template.pdf) (last accessed 16.10.2020)
4. Duncan PW, Studenski S, Chandler J et al. Functional reach: predictive validity in a sample of elderly male veterans. *Journal of Gerontology* 1992; 47(3): 93-98.
5. Eagle JD, Salama S, Whitman D et al. Comparison of three instruments in predicting accidental falls in selected inpatients in a general teaching hospital. *Journal of Gerontology Nursing*. 1999; 25(7): 40-45.

## **Interpretacja wyników testu TUG**

W swojej dysertacji, w rozdziale „Wyniki”, scharakteryzowałam grupę badanych kobiet w wieku 60+ pod względem ryzyka upadków w oparciu o czasy wykonania TUG, biorąc pod uwagę publikacje Shumway-Cook i wsp. [Shumway-Cook et al. 2000], Arnold i Faulkner [Arnold i Faulkner 2007] oraz Jeong i wsp. [Jeong et al. 2019]. Choć rzeczywiście, zgodnie z uwagą Pani Profesor, być może niepotrzebnie starałam się dokładnie klasyfikować wyniki testu na te, które wskazywały niewielkie, średnie i duże ryzyko upadku u badanych kobiet.

Wyniki testu TUG nie stanowiły kryterium włączenia do badania. Czas wykonania testu był w mojej dysertacji jedynie odpowiedzią na pytanie czy u badanych kobiet występują funkcjonalne zmiany wpływające na ryzyko upadków, wynikające głównie z funkcjonalnej sprawności chodu i równowagi dynamicznej.

Test TUG cechuje się niewątpliwie wysoką rzetelnością u osób starszych co potwierdzają wskaźniki powtarzalności wyników pomiarów (interclass correlation coefficients (ICC) inter- i inter-rater = 0.99 [Podsiadło, Richardson 1991], ICC = 0.92-0.96 [Hughes et al. 1998], ICC = 0.98 [Shumway-Cook et al. 2000]. Przy czym, zdaję sobie z tego sprawę, że istnieją rozbieżności dotyczące wartości normatywnych testu TUG dla osób w różnym wieku oraz punktu odcięcia różnicującego czas wykonania testu TUG przez osoby starsze narażone na upadki i osoby nienarażone na upadki.

Według Shumway-Cook et al. [Shumway-Cook et al. 2000] przyjęcie punktu odcięcia w teście TUG na poziomie 13.5 sekundy różnicuje osoby narażone na upadki od osób, u których upadków się nie przewidyje. Osoby, które wykonywały TUG w czasie  $\geq 13.5$  sekundy zostały sklasyfikowane jako osoby narażone na upadki z ogólnym współczynnikiem trafności przewidywań na poziomie 90% (czułość testu dla osób z historią upadków 80%; specyficzność testu dla osób bez historii upadków 100%; ogólna trafność przewidywań upadków 90%;

przewidywane prawdopodobieństwo upadków 0.77). Badanie to było przeprowadzone u osób w wieku 65-95 lat, w tym u 15 osób z historią upadków w ciągu ostatnich 6 miesięcy i u 15 osób bez historii upadków w dokumentacji medycznej).

Dite i Temple [Dite, Temple 2002] punkt odcięcia w teście TUG dla osób w wieku > 65 lat (średnio  $74 \pm 5.68$  lat) narażonych na upadki i nie narażonych na upadki wskazali na poziomie 13 s przy czułości testu 89% i specyficzności na poziomie 93%. Równocześnie podali, że w przypadku osób z wielokrotnymi incydentami upadków czas wykonania TUG wahał się w zakresie 14.93 – 22.12 s (średnio 16.68 s. Osoby z dwoma upadkami w historii wykonywały TUG w czasie od 9.75 do 14.69 s (średnio 12.31 s), a osoby bez historii upadku wykonywały TUG w czasie od 9.32 do 11.00 sekund (średnio 10 s).

Z kolei Arnold i Faulkner [Arnold, Faulkner 2007] badając osoby starsze z chorobą zwyrodnieniową stawów biodrowych, stwierdzili, że punkt odcięcia o wartości 10 s różnicuje osoby z upadkami i bez nich z 73-procentową czułością i 35-procentową specyficznością. Zdaniem tych samych autorów, interpretacja wyników z 14-sekundowym punktem odcięcia cechuje się niższą czułością (27%), lecz wyższą specyficznością testu (77%).

W badaniu Steffen i wsp. [Steffen et al. 2004] średnie czasy wykonania TUG dla kobiet i mężczyzn podawane są na następujących poziomach: dla kobiet i mężczyzn w wieku 60 – 69 lat średni czas TUG wynosi  $8 \pm 2$  sekundy (95% confidence intervals (CI) 7 - 8 sekund). W przypadku kobiet wieku 70 – 79 lat średni czas TUG wynosi  $9 \pm 2$  sekundy (95% CI 8 – 10 sekund), a w przypadku mężczyzn średni czas TUG wynosi  $9 \pm 3$  sekundy (95% CI 7 – 11 sekund). Natomiast w wieku 80 – 89 lat w przypadku kobiet średni czas TUG wynosi  $11 \pm 3$  sekundy (95% CI 9 – 12 sekund), a w przypadku mężczyzn  $10 \pm 1$  sekundy (95% CI 9 – 11 sekund).

W opinii ekspertów koreańskich [Jeong et al. 2019] dla osób w wieku 66 lat wyniki testu TUG można uznać za normę jeśli badani wykonują go w czasie krótszym niż 10 s. Wartości testu w zakresie od 10 do 20 sekund wskazują na podwyższone ryzyko upadków ale jeszcze bez większych patologii. Natomiast czas wykonania testu dłuższy niż 20 sekund wskazuje na zmiany patologiczne mogące być wynikiem chorób (np. choroby Parkinsona).

#### Piśmiennictwo:

1. Arnold CM, Faulkner RA. The history of falls and the association of the timed up and go test to falls and near-falls in older adults with hip osteoarthritis. *BMC Geriatrics* 2007; 7: 17.
2. Dite W, Temple VA. A clinical test of stepping and change of direction to identify multiple falling older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2002; 83: 1566–1571.
3. Hughes C, Osman C, Woods AK. Relationship among performance on stair ambulation, functional reach, and timed up and go tests in older adults. *Issues Aging* 1998; 21: 18-22.
4. Jeong SM, Shin DW, Han K et al. Timed up-and-go test is a useful predictor of fracture incidence. *Bone* 2019; 127: 474–481.
5. Podsiadło D, Richardson S. The timed „Up and Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society* 1991; 39: 142–148.
6. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Physical therapy* 2000; 80: 896–903.

#### **Zmiany stężenia IL-6**

Odnosząc się do faktu, że u pacjentek w grupie eksperymentalnej nie odnotowano istotnych statystycznie zmian stężenia IL-6 we krwi po badaniu w stosunku do stanu początkowego, Pani Profesor była uprzejma zapytać czy w mojej opinii mógł to być skutek przetrenowania, adaptacji, czy też była to indywidualna odpowiedź każdej z pacjentek na trening wibracyjny?

Mogę odpowiedzieć, że wyniki mojego badania upoważniają mnie jedynie do ostrożnego stwierdzenia, że po 24 treningach wibracyjnych całego ciała (stosowanych 2 razy w tygodniu przez 12 tygodni, przy częstotliwości wibracji 20 Hz i amplitudzie 2 mm) nie stwierdza się zmian stężenia IL-6 we krwi u zdrowych kobiet w wieku 60+, zagrożonych upadkami z racji wieku.

Rozważania czy brak tych zmian po 12 tygodniach był efektem przetrenowania, adaptacji czy też indywidualnych odpowiedzi pacjentek byłyby jedynie przypuszczeniami, nieuzasadnionymi wynikami mojego badania. Mogę jedynie przypuszczać, że w trakcie ćwiczeń nie doszło do przetrenowania ponieważ u kobiet nie obserwowałam klinicznych objawów przetrenowania. Ponadto gdyby w wyniku 12-tygodniowego treningu wibracyjnego, u pacjentek doszło do przetrenowania i uszkodzenia włókienek mięśniowych to należałoby się raczej spodziewać zwiększenia stężenia IL-6 we krwi, a nie braku zmian jej stężenia.

Natomiast, aby rzetelnie zaobserwować czy i jakie zmiany stężenia IL-6 we krwi pacjentek zachodziły w ciągu 12 tygodni ćwiczeń i na ich podstawie wnioskować o efektach przetrenowania lub adaptacji to moim zdaniem należałoby zbadać dynamikę zmian IL-6 we krwi, czyli badać stężenie IL-6 we krwi np. co tydzień. Oceny takiej nie prowadziłam w swoim badaniu, ale jest to inspirujący temat do dalszej pracy naukowej.

### **Układ pracy i struktury podziału treści**

Powielone treści w opisach testów wykorzystanych do opisu diagnostyki endogennych czynników ryzyka upadków w rozdziałach 1.4. i 3.7.1. zostały skorygowane.

W mojej rozprawie doktorskiej pozostawię streszczenie w końcowej części dysertacji, ponieważ nie jest to błędem zważywszy, że w Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach nie ma wytycznych dotyczących struktury rozprawy doktorskiej. Niemniej



jednak uwagę Pani Profesor uwzględnię w trakcie przygotowywania publikacji do czasopism naukowych, gdzie rzeczywiście streszczenie jest na ogół umieszczane na początku artykułu.

Na zakończenie, jeszcze raz dziękuję Pani Profesor za pozytywną recenzję mojej rozprawy doktorskiej oraz wszystkie uwagi w niej zawarte, które z pewnością pozwolą udoskonalić moje umiejętności podczas planowania kolejnych badań i pozwolą na właściwe przygotowanie przyszłych prac do publikacji.

Z wyrazami szacunku

Marta Sieradzka