

AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO
WE WROCŁAWIU
WYDZIAŁ FIZJOTERAPII

mgr Tadeusz Fiłon

Stan psychofizyczny oraz ryzyko upadku osób starszych
zamieszkujących w opiekuńczym ośrodku pobytu stałego
w obserwacji rocznej

Autoreferat Rozprawy Doktorskiej wykonanej w
Zakładzie Rehabilitacji w Chorobach Wewnętrznych
Akademii Wychowania Fizycznego
we Wrocławiu

Promotor:

dr hab. Wioletta Dziubek-Rogowska, prof. AWF

Recenzenci:

Prof. dr hab. Anna Marchewka

Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie

Prof. AWF dr hab. Beata Pluta

Akademia Wychowania Fizycznego w Poznaniu

WROCŁAW 2021

I WSTĘP

Dzięki postępowi cywilizacyjnemu, rozwojowi nauki, a w szczególności medycyny, wzrasta średnia długość życia przechylając szalę w kierunku powiększającej się populacji ludzi starszych. Zgodnie z ustaleniami Amerykańskiego Departamentu Zdrowia (DHHS) z roku 2016 populacja 65 latków w USA to 56,4 milionów i przewiduje się jej podwojenie w 2060 roku. Na podstawie prognoz amerykańskiego biura spisu ludności procent populacji 65 lat i powyżej wzrośnie z 16% w 2018 roku do 23% w roku 2060. Gwałtownie wzrasta też populacja osób starszych powyżej 85-tego roku życia. W roku 2016 to 6,4 miliona z przewidywanym poziomem wzrostu do 14,6 milionów w roku 2040. W Polsce poza różnicami związanymi z ogólnie malejącą populacją Polaków, tendencje są zbliżone oraz wskazują na zasadniczy i konsekwentny wzrost populacji seniorów 60 lat i powyżej z 14% w 1988 roku, poprzez 23% w 2015, 26% w 2020 aż do prognozowanych 40% w 2050 roku. Zgodnie z analizami Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) liczba osób powyżej 85-tego roku życia w 2016 roku to 0,7 milionów, czyli 8,2 % populacji naszego kraju (GUS, 2016).

Potrzeba dodatkowej opieki nad osobami starszymi wzrasta z wiekiem. Zgodnie z ustaleniami U.S Census Bureau w 2017 roku 22% osób powyżej 85-tego roku życia potrzebowało dodatkowej opieki personalnej. To prawie dwa razy wyższy wskaźnik niż w przekroju wiekowym 75-84 lata (9%) i sześciokrotnie wyższy niż w wieku 65-74 lat (3%) (U.S. Census Bureau, ACS, 2017).

Upadek jest jednym z największych zagrożeń dla życia i jego jakości u osób starszych. Nie istnieje ogólnie przyjęta definicja upadku. Dla potrzeb niniejszej pracy za upadek uznajemy niezamierzoną utratę równowagi, która prowadzi do zaburzenia stabilności posturalnej lub nieoczekiwaną zmianę pozycji zazwyczaj skutkującej znalezieniem się na podłodze. WHO definiuje upadek jako wydarzenie, którego rezultatem jest niezamierzone przemieszczenie osoby na ziemię lub podłogę (WHO, 2021).

W grupie osób powyżej 65 roku życia upadki są główną przyczyną zarówno śmiertelnych jak i niezagrożających życiu urazów (BRFSS, 2018). Upadki są główną przyczyną śmierci wynikającej z urazu i główną przyczyną hospitalizacji związanych z urazami. W 2018 roku w grupie 65 lat i powyżej w USA, upadek był odpowiedzialny za 2,996,697 wizyt na SOR (CDC, 2018). Analiza federalnego ubezpieczenia Medicare

wykazała, że 29% osób powyżej 65 roku życia potwierdziło co najmniej jeden upadek w 2015 roku. Procent ten wzrasta u osób powyżej 84 roku życia do 36,5%. Upadków odnotowuje się wielokrotnie więcej także w grupie osób przebywających w ośrodkach opieki długoterminowej (29-55%), ze wzrostem poziomu urazów do 20% (Gillespie i wsp., 2012). Nie można też pominąć corocznej statystyki ponad 28 tysięcy upadków, które są bezpośrednią przyczyną śmierci.

W polskim badaniu PolSenior stwierdzono, że w ciągu roku upadło przynajmniej raz 23,1% badanej populacji osób starszych, przy czym ryzyko upadku zwiększało się wraz z wiekiem, osiągając 50% po 85. roku życia. Osoby starsze najczęściej upadają podczas chodzenia, wstawania, siadania i wykonywania czynności dnia codziennego. W 2010 roku w Polsce zarejestrowano prawie 46 tys. hospitalizacji będących wynikiem upadku osób w starszym wieku, z czego 72% stanowiły kobiety (Fedyk-Łukasik, 2017).

W starszej populacji wielokrotne urazy fizyczne i psychiczne będące wynikiem upadków oraz ich następstw mają bardzo poważne konsekwencje, a wśród nich przyspieszenie ogólnego procesu starzenia się i zwiększenie ryzyka śmierci. Upadki seniorów, w których dochodzi do urazów są jedną z głównych przyczyn niepełnosprawności i piątą, co do częstotliwości, przyczyną zgonów u osób po 75 r.ż. (Żak, 2008).

Upadki i ich konsekwencje w obliczu starzejącej się populacji to olbrzymi problem natury społecznej i ekonomicznej. Rocznie w Stanach Zjednoczonych, 800 tysięcy pacjentów jest hospitalizowana z powodu urazów, najczęściej są to złamania w obrębie nasady bliższej kości udowej. Średni koszt hospitalizacji wynikającej z upadku to 30 tysięcy dolarów. Roczny bezpośredni i pośredni koszt upadków w 2015 wyniósł 50 miliardów i wzrósł do 67.7 miliarda dolarów 2020 roku (Burns i wsp., 2016).

Zgodnie z definicją WHO (2007) czynnik ryzyka to przyczyna podwyższająca prawdopodobieństwo wystąpienia upadku. Na podstawie obserwacji i badań naukowych zakłada się powszechne istnienie ponad 400-stu zidentyfikowanych czynników ryzyka upadku. Dzięki wieloletnim pracom badawczym, obserwacji i doświadczeniu wielu klinicystów udało się sklasyfikować i wyodrębnić ograniczoną liczbę czynników, których analiza może zarówno posłużyć do identyfikacji ryzyka upadku jak i doboru odpowiedniej interwencji na każdym etapie zaawansowania problemu. Przyczyny upadków u osób starszych uwarunkowane są wieloczynnikowo, a wraz z ilością czynników ryzyka zwiększa

się również zagrożenie upadkiem (Bartoszek i wsp., 2016). Prawdopodobieństwo upadku wzrasta wraz z ilością czynników ryzyka i przy jednym wynosi 18%, natomiast w przypadku obecności 4 lub więcej czynników obciążających, ryzyko wzrasta aż do 78 % (Cryer i wsp., 2001).

Światowa Organizacja Zdrowia podzieliła czynniki ryzyka upadków na cztery grupy: biologiczne, behawioralne, środowiskowe i socjoekonomiczne (WHO, 2007). Do czynników biologicznych zaliczyła wiek i płeć, stan kliniczny pacjenta i zmiany związane z wiekiem. Do czynników behawioralnych: przyjmowanie wielu leków jednocześnie, stosowanie leków antydepresyjnych, nadużywanie alkoholu, niską aktywność fizyczną i noszenie nieodpowiedniego obuwia, brak lub nieprawidłowe użycie pomocy ortopedycznych i lęk przed upadkiem (zespół poupadkowy). Obecność barier architektonicznych w miejscu pobytu osoby starszej: śliskie i wąskie powierzchnie schodów, podłóg, luźne dywany, brak poręczy należą do środowiskowych czynników ryzyka. Czynniki socjoekonomiczne to niski dochód i niskie wykształcenie (Bartoszek i wsp., 2016; WHO, 2007).

Dla potrzeb niniejszej analizy badawczej bardziej odpowiednią klasyfikacją czynników ryzyka upadku jest ta wskazująca na istnienie czynników modyfikowalnych.

Czynniki zewnętrzne, które podzielono na modyfikowalne i niemodyfikowalne są zazwyczaj oczywiste i zadowalająco zweryfikowane przez badania w szerokim zakresie nauk od medycyny, architektury, inżynierii aż po bezpieczeństwo produktów. Wyzwaniem pozostaje jednak dostęp najbardziej zainteresowanych do informacji dotyczących zewnętrznych czynników modyfikowalnych.

Czynniki wewnętrzne niemodyfikowalne pomimo ograniczonego na nie wpływu interwencji zapobiegawczo-leczniczych nadal pozostają istotnym elementem wszechstronnych analiz i badań naukowych które pozwalają wyjaśnić stopień ich oddziaływania na ryzyko upadku oraz możliwości kompensacyjnych, łagodzących ich nieuchronną postępowość

Główną grupą czynników ryzyka upadków podlegającą największym możliwościom modyfikacyjnym a przez to zapobiegawczo-leczniczym są czynniki wewnętrzne modyfikowalne i to one głównie będą przedmiotem niniejszej analizy badawczej. Dla potrzeb klasyfikacyjnych, systematyzujących dalsze założenia analityczne, czynniki te

zostały głębiej podzielone ze względu na aspekty systemowe funkcjonowania organizmu na fizyczne, emocjonalno-poznawcze i somato-sensoryczne.

Poziom aktywności fizycznej, istotnie obniżający się z wiekiem jest ściśle związany z ryzykiem upadku i wskazuje na znaczne obniżenie ryzyka upadku dzięki odpowiednio zaprogramowanej i systematycznej aktywności fizycznej. Zabezpiecza także przed poważnymi skutkami urazów, jeśli upadek już nastąpi. Analizując czynniki fizyczne bierzemy pod uwagę zmienne modyfikowalne cechy motoryczne takie jak: siła, szybkość i wytrzymałość. Wszystkie z tych zmiennych mają zasadniczy wpływ na ryzyko upadku. Zwiększona siła wybranych grup mięśniowych kończyn dolnych i tułowia pełni istotną rolę w utrzymaniu równowagi a przez to prowadzi do zmniejszenia ryzyka upadku (Granacher i wsp., 2013). Ocena wytrzymałości i tolerancji wysiłkowej seniorów jest wartościowym narzędziem do ewaluacji ogólnej sprawności fizycznej, skutecznie używanym indywidualnie lub w zestawieniu z innymi metodami, jako wskaźnik prawdopodobieństwa upadku (Różańska-Kirschke i wsp., 2006). Pomiar szybkość chodu stał się wartościową, wiarygodną i czułą metodą pozwalającą na ocenę i monitorowanie poziomu funkcjonalnego i zdrowia fizycznego człowieka w szerokim zakresie zróżnicowanych populacji i korelację z poziomem ryzyka upadku (Middleton i wsp., 2015).

Coraz więcej badań wykazuje, że między upadkami a obecnością zaburzeń poznawczych także zachodzi interakcja. Ryzyko upadku wśród pacjentów z upośledzeniem funkcji poznawczych jest 2-krotnie wyższe w porównaniu do osób w podobnym wieku bez zaburzeń poznawczych. Osoby te są 5 razy bardziej narażone na pobyt na oddziałach opieki ambulatoryjnej po upadku (Cieślik i wsp., 2019; Szczepańska-Gieracha i wsp., 2016). Dzięki nowatorskim metodom badawczym możliwa jest ocena funkcji decyzyjno-wykonawczych mózgu (executive function), która jest istotnym czynnikiem w utrzymaniu równowagi w czasie czynności funkcjonalnych. Wiele najnowszych badań wskazuje także na ścisłą korelację pomiędzy łagodnymi zaburzeniami poznawczymi (MCI) a zwiększonym ryzykiem upadku u osób starszych (Liu-Ambrose i wsp., 2008; Davis i wsp., 2015) oraz rolę ich testowania w działaniach prewencyjnych, zapobiegających upadkom (Montero-Odasso i wsp., 2018). Istotnym czynnikiem, wpływającym na ryzyko upadku, jest także lęk przed upadkiem (zespół poupadkowy), występujący w 20-30% przypadków. Może on prowadzić do wtórnego upośledzenia aktywności fizycznej (Mathon i wsp., 2017).

Według William i wsp. (2015) lęk przed upadkiem może zasadniczo wpływać na kontrolę posturalną, reakcje systemu wzrokowego, obniżenie stabilności widzenia i stanu wzmożonej ostrożności, wpływając bezpośrednio na efektywność ruchu i utrzymanie równowagi. W grupie osób starszych, które nie doświadczyły nigdy upadku, lęk przed upadkiem występuje u 12 - 65% populacji, a w grupie osób doświadczonych upadkiem wynosi aż 29 - 92% (Liu i wsp., 2015). W świetle tych danych, wiele osób może demonstrować stan ciągłego niepokoju, związanego z lękiem przed upadkiem, ograniczając tym samym wykonywanie czynności dnia codziennego. Obniża to również pewność siebie osoby starszej nasilając występujący lęk i zwiększając jeszcze bardziej ryzyko upadków (Denkinger i wsp., 2015).

Najczęstszym czynnikiem występujących zaburzeń równowagi i chodu oraz ryzyka upadku związanym z lękiem przed upadkiem jest depresja (Iaboni i wsp., 2013). Według Kvelde i wsp. (2013) istnieje silna korelacja między depresją i ryzykiem upadku. Lęk przed upadkiem i depresja są także ściśle związane z obniżoną jakością życia u osób, które upadły przynajmniej raz.

Wiedza o zaburzeniach równowagi u osób starszych z zaburzeniami poznawczymi jest nadal niewystarczająca, jednocześnie programy zapobiegania upadkom dla seniorów z zaburzeniami poznawczymi często okazują się słabe lub nieskuteczne (Cieślik i wsp., 2019; Szczepańska-Gieracha i wsp., 2015). Być może lepsze zrozumienie tego problemu pozwoli na opracowanie bardziej skutecznych programów zapobiegających upadkom w tej grupie pacjentów.

Dla potrzeb niniejszego badania, równowaga i koordynacja ruchowa, które także uznawane są za cechy motoryczne, zostały zakwalifikowane do odrębnej grupy czynników ryzyka ze względu na kompleksowość działań związanych z diagnostyką cech somato-sensorycznych.

Równowaga definiowana jest jako stan, w którym wszystkie siły oddziaływania są zrównoważone co w rezultacie prowadzi do stabilnego, zbalansowanego systemu i utrzymywana jest dzięki informacji sensorycznej pochodzącej z systemów: błędnikowego, wizualnego i somato-sensorycznego (proprioceptywnego). Osoba z problemami propriocepcji może nadal utrzymać równowagę, kompensując układem błędnikowym i wzrokowym. Równowagę posturalną dzielimy na dynamiczną i statyczną. Równowagę statyczną można oceniać na podstawie próby utrzymania stacjonarnej pozycji stojącej w

określonym czasie a jej zaburzenia interpretować jako czynniki ryzyka upadku. Pomimo ograniczonych dowodów naukowych dotyczących związków statycznej niestabilności posturalnej z prospektywnym ryzykiem upadku, istnieją analizy badawcze wskazujące na przewidywalność upadków za pomocą zobiektywizowanych odchyłeń posturalnych zarejestrowanych na platformach posturograficznych m.in Wii Balance Board (WBB; Nintendo, Kyoto, Japan), (Johansson i wsp., 2017).

Wiele badań potwierdza też zwiększone ryzyko upadku i urazów u osób używających zaopatrzenia ortopedycznego, wskazując na zależność użycia sprzętu i zaawansowany wiek osób, które go używają. Potwierdzają się też założenia, że jeżeli sprzęt wspomagający chodzenie jest absolutnie niezbędny, to może on też skutecznie zapobiegać upadkom (West i wsp., 2015).

Trafna identyfikacja i zindywidualizowane określenie rodzaju oraz ilości czynników ryzyka upadku, zarówno w przypadku czynników modyfikowalnych, jak i niemodyfikowalnych, przyczynia się do ustalenia jak najbardziej adekwatnej interwencji, na którą składa się próba poprawy lub wyeliminowania czynników modyfikowalnych i kompensacji lub zabezpieczenia przed czynnikami niemodyfikowalnymi.

Wzrastające z wiekiem ryzyko upadku jest znanym i naukowo potwierdzonym faktem. Koncepcje związane ze specyfiką i skutecznością działań prewencyjnych są już jednak bardziej zróżnicowane zarówno wśród naukowców, jak i personelu medycznego zajmującego się tym problemem. Upadki należą do grupy tzw. „wielkich problemów geriatrycznych”. Stanowią one jedną z najpoważniejszych przyczyn utraty sprawności fizycznej przez osoby starsze. Często są tematem wstydlivym, ukrywanym przez pacjentów (Bień i wsp., 2001). Dlatego pytania o upadek bądź ilość upadków powinny być nieodłącznym elementem wywiadu. Dzięki temu można ocenić ryzyko upadku oraz podjąć odpowiednie postępowanie interwencyjne (Bień i wsp., 2001; Żak, 2008). Upadki i konsekwencje z nimi związane mogą być zredukowane za pomocą odpowiednio dobranego sposobu ewaluacji ryzyka oraz rehabilitacji obniżając je o 40% w wybranych populacjach (Robertson i wsp., 2002).

W wielu krajach na świecie są opracowywane i stosowane różne programy dotyczące prewencji upadków. Niestety w Polsce ciągle brakuje działań profilaktycznych obejmujących większość ośrodków rehabilitacyjnych skupiających osoby starsze (Domy

Pomocy Społecznej, Zakłady Opiekuńczo-Lecznicze). Brakuje również specjalnych procedur odpowiedzialnych za realizację badań dotyczących zmniejszenia ryzyka upadków jak i ich negatywnych skutków (Ostrowska i wsp., 2008; Żak, 2008).

Jednym z najbardziej skutecznych i powszechnie używanych w tym celu narzędzi są badania przesiewowe stanu zdrowia. W USA za standard uznaje się przeprowadzenie oceny dotyczącej ryzyka upadku u wszystkich osób powyżej 65 roku życia. Przeprowadzając krótki wywiad, na którego podstawie ustalane jest dalsze postępowanie z pacjentem. Kliniczne rekomendacje, dotyczące kontroli upadków wśród osób starszych funkcjonujących w społeczeństwie, zawarte są w Przewodniku Klinicznym stworzonym przez Akademię Fizjoterapii Geriatrycznej Amerykańskiego Związku Fizjoterapii (Keith i wsp., 2015).

Badania przesiewowe w kierunku oceny ryzyka upadku w Polsce prowadzone są zazwyczaj przez uczelnie wyższe bądź organizacje pożytku publicznego. Niestety wciąż nie są standardem w większości ośrodków (Giemza i wsp., 2007; Ostrowska i wsp., 2010).

Rehabilitacja rekomendowana przez większość instytucji zaangażowanych w walkę z konsekwencjami zdrowotnymi, socjalnymi i ekonomicznymi upadków na całym świecie polega na interwencji wieloczynnikowej zawierającej trening i modyfikacje chodu, ćwiczenia poprawiające siłę, tonus mięśniowy i ruchomość stawów, trening równowagi, modyfikacje środowiska domowego i rozwiązywanie problemów zdrowotnych.

W placówkach opieki długoterminowej, gdzie pacjenci swoją aktywność ograniczają do najbliższego otoczenia, częściej dochodzi do upadków. Najczęstszą przyczyną są zwykłe codzienne czynności, tj. chodzenie, zmiana pozycji. Pobyt w ośrodku opiekuńczym lub domu pomocy społecznej jako zmiana miejsca pobytu na długotrwałe zamieszkiwanie w środowisku innym niż dom rodzinny, stanowi kolejny czynnik ryzyka upadków (Bartoszek i wsp., 2016). W 2014 roku zostały opracowane wytyczne oparte na dowodach naukowych (Evidence - Based Guideline), dotyczące profilaktyki upadków wśród pacjentów w opiece długoterminowej (Bartoszek i wsp., 2016).

Domy Opieki, Domy Pomocy Społecznej oraz Zakłady Opiekuńczo-Lecznicze (w USA również Assisted Living Facility) z założenia są placówkami zapewniającymi pensjonariuszom odpowiedni standard usług opiekuńczych, mających zapewnić bezpieczne otoczenie dla osób w nich przebywających (Bartoszek i wsp., 2016).

Upadki w rezydencjalnych ośrodkach opiekuńczych są rzadziej brane pod uwagę w analizach badawczych niż w szpitalach i domach opieki. W systematycznym przeglądzie literatury badawczej zanotowano, że można zapobiec 20-30% upadków w ośrodkach opiekuńczych (Samuel i wsp., 2010). Z rezultatów narodowego studium ośrodków opiekuńczych stałego pobytu przeprowadzonego przez Narodowe Centrum Zdrowia i Statystyki wynika, że w 2016 roku 22% rezydentów doświadczyło upadku w ciągu ostatnich 90-ciu dni, reprezentując 175,000 pensjonariuszy w USA. W 20% ośrodków, więcej niż jedna czwarta mieszkańców upadła. Wśród pacjentów, którzy upadli, 15% doznało urazu związanego z upadkiem, w 7% ośrodków, więcej niż jedna czwarta pensjonariuszy doznała urazu związanego z upadkiem. Wśród osób po upadku 19% potrzebowało interwencji w placówce szpitalnej, w 11% więcej niż jedna czwarta osób potrzebowała opieki szpitalnej jako rezultat upadku. 40% ośrodków deklaruje używanie narzędzi do oceny ryzyka upadku jako standardowej praktyki zapobiegawczej. Prawie 30% instytucji używa konkretnej formy interwencji zapobiegającej upadkom (Harris-Kojetin i wsp., 2018).

Jednym z najistotniejszych elementów skutecznej interwencji zapobiegającej upadkom jest diagnostyka, czyli właściwa identyfikacja czynników ryzyka, które bezpośrednio mogą przyczynić się do zwiększenia ryzyka upadku. W związku z dużą ilością czynników i różnicom osobniczym określenie poziomu ryzyka upadku na podstawie jednego testu jest właściwie niemożliwa. Wszechstronne metody badawcze ogranicza natomiast czasochłonność, użycie sprzętu specjalistycznego i bezpośredni dostęp do wykwalifikowanego personelu oraz ośrodków diagnostycznych. Istnieją także liczne bariery badawcze utrudniające osiągnięcie wiarygodnych i jednoznacznych rezultatów prowadzących do powstania skutecznych standardów zapobiegającym upadkom.

Na podstawie przeglądu literatury badawczej jednym z największych czynników ograniczających wiarygodność wniosków jest możliwość weryfikacji faktycznych upadków jako ostatecznego potwierdzenia lub zaprzeczenia założeń badawczych (Garcia i wsp., 2015; Guidarelli i wsp., 2018; Hoffman i wsp., 2018). Identyfikacja wystąpienia upadku jest bardzo istotnym czynnikiem analizy ryzyka upadku i wyboru interwencji a metody używane do monitorowania upadków i ich liczby w analizach badawczych są często obciążone błędami wpływającymi na niemiarodajne rezultaty. Samo raportowane upadki na przełomie ostatnich 12 miesięcy, często używane jako retrospektywna podstawa analiz

porównawczych, może być obciążone błędem niedoliczającym jednokrotne upadki na poziomie 32,8%, a upadki wielokrotne nawet 50% (Garcia i wsp., 2015). Retrospektywne monitorowanie upadku jest przez to narzędziem mniej czułym niż prospektywne zbieranie danych, zależy bowiem nie tylko od pamięci dramatycznego zdarzenia, ale także dobrej woli badanych, aby podzielić się doświadczeniem w wielu przypadkach uznawanym za wstydlive i postrzeganym w oczach upadających jako oznaka słabości i nieradzenia sobie w samodzielnych czynnościach dnia codziennego (Sanders i wsp., 2009).

Zrealizowany projekt badawczy z zakresu prospektywnej analizy psychomotorycznej osób starszych mieszkających w ALF miał na celu identyfikację najbardziej istotnych, modyfikowalnych przyczyn wzrostu ryzyka upadku i weryfikację skuteczności metod używanych w ich diagnozowaniu przy założeniu jak najmniejszego zaangażowania czasu prowadzenia badania, personelu i sprzętu specjalistycznego w warunkach bezpośredniego otoczenia osoby badanej.

II CEL PRACY

Celem pracy była ocena stanu psychofizycznego pensjonariuszy Assisted Living Facility (ALF) oraz jego wpływu na ryzyko upadku w obserwacji rocznej.

Dodatkowym celem było również ustalenie zależności między wybranymi cechami psychofizycznymi z uwzględnieniem procesu starzenia, a także ryzykiem upadku osób starszych zamieszkujących w ALF.

II 1. HIPOTEZY BADAWCZE

1. Obniżenie sprawności fizycznej i nasilenie deficytów poznawczo-emocjonalnych zwiększa ryzyko upadku osób starszych.
2. Ocena dynamicznych zmian stanu poznawczo-emocjonalnego, somato-sensorycznego i poziomu sprawności fizycznej jest wiarygodnym wskaźnikiem ryzyka upadku u osób starszych zamieszkujących ALF.
3. Użycie przenośnej platformy posturograficznej jest wiarygodnym narzędziem do oceny ryzyka upadku u osób po 65 roku życia.
4. Subiektywna samoocena lęku przed upadkiem jest wiarygodnym i specyficznym wykładnikiem ryzyka upadku u osób starszych zamieszkujących w ALF.

II.2. PYTANIA BADAWCZE

1. Jaki jest związek między poziomem sprawności fizycznej, stanem poznawczo-emocjonalnym osoby starszej zamieszkującej ALF a ryzykiem upadku?
2. Na ile dynamiczne zmiany ryzyka upadku są porównywalne ze zmianami stanu fizycznego i poznawczo-emocjonalnego na przestrzeni 12 miesięcy?
3. Czy i w jaki sposób wskaźniki ryzyka upadku korelują z wynikami badań równowagi statycznej na platformie posturograficznej?
4. W jakim stopniu ryzyko upadku pensjonariuszy ALF zależy od występowania lęku przed upadkiem?

III MATERIAŁ I METODY BADAWCZE

Na realizację projektu uzyskano zgodę Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych przy Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu nr 35/2018.

III 1. Osoby badane

Badaniami zostały objęte osoby starsze zamieszkujące w ośrodkach pobytu stałego (ALF) Rennes Marinette i Rennes DePere, Wisconsin, USA.

W ogólnej charakterystyce grupy badanej uwzględniono podstawowe parametry antropometryczne (płeć, wiek, wysokość i masa ciała, BMI) poszerzone o informacje na temat poziomu wykształcenia i stanu cywilnego, mogące wpływać na analizę danych poziomu funkcji poznawczych i stanu emocjonalnego badanych.

Przyjęto następujące kryteria kwalifikacji do badań:

- uzyskanie minimum 16 punktów w ocenie stanu psychicznego według skali MOCA (Montreal Cognitive Assessment), w celu zrozumienia pytań zawartych w pozostałych kwestionariuszach oraz zachowania logicznego kontaktu werbalnego w trakcie wykonywania poleceń,
- wyrażenie świadomej i pisemnej zgody na udział w badaniach i na przetwarzanie danych,
- stały lub tymczasowy pobyt w ALF przez okres minimum jednego roku,
- wiek powyżej 65 lat.
- stan zdrowia umożliwiający udział w projekcie (brak przeciwwskazań do przeprowadzenia testów fizyczno-funkcjonalnych)

Przyjęto następujące kryteria wyłączenia z badania:

- występowanie przeciwwskazań do wysiłku fizycznego i przeprowadzenia testów fizycznych,
- zmiany układu ruchu utrudniające wykonanie testów funkcjonalnych,
- brak chęci uczestnictwa w badaniach,
- afazja,
- przerwanie badań z innych powodów na każdym ich etapie.

Od ochotników została uzyskana pisemna zgoda na wykonanie badań. Badani zostali poinformowani o możliwości wycofania się w każdym momencie badania bez podania przyczyny. Wszystkie badane osoby posiadały ubezpieczenie zdrowotne. Badania oceniające stan psychiczny pacjenta zostały przeprowadzone przez terapeutę posiadającego uprawnienia do przeprowadzenia testu MoCA, testy funkcjonalne oraz ocena stanu fizycznego przez fizjoterapeutę w zakresie zaleconym przez lekarza.

Przebieg procesu kwalifikacji

Na spotkaniu zorganizowanym przez administratora ośrodków, 132 mieszkańcom przedstawiono ogólne założenia, cele i możliwości uczestnictwa w badaniu. Po spotkaniu, 76 rezydentów ośrodka wyraziło zgodę na uczestnictwo w programie badawczym. Kolejnym etapem kwalifikacyjnym było przeprowadzenie testu oceniającego poziom funkcji poznawczych MoCA. Tylko 40 kandydatów osiągnęło rezultat ≥ 16 pozwalający na ostateczną kwalifikację do pierwszej fazy analizy badawczej. Po przeprowadzeniu pierwszej fazy badań i okresie około sześciu miesięcy uzyskano zgodę administracji ośrodków na komunikację i spotkanie z badanymi ze względu na wprowadzony reżim sanitarny związany z epidemią COVID-19. Ze względu na zmiany stanu zdrowia, funkcji poznawczych, zmiany miejsca zamieszkania, a także obawy związane z pandemią z badania wycofało się dziesięć osób, które partycypowały w fazie pierwszej. Do drugiej fazy zakwalifikowano 30 osób. Po przeprowadzeniu fazy drugiej analizy badawczej, kolejnych sześciu miesiącach i spełnieniu procedur związanych z ryzykiem zakażeń przystąpiono do realizacji trzeciej i ostatniej fazy badawczej. Ze względu na wcześniej wymienione powody z grupy osób badanych wyłączono kolejne trzy osoby. Do trzeciej fazy badań przystąpiło ostatecznie 27 osób. U 27 osób przeprowadzono analizę badawczą składającą się z fazy wstępnej, kontrolnej po sześciu miesiącach i końcowej po dwunastu miesiącach.

III 2. Metody badań

Celem metod badawczych użytych w niniejszej analizie porównawczej jest wszechstronna, obiektywna ocena stanu psychofizycznego badanych przy zachowaniu możliwości i specyfiki grupy badanej. Metody można podzielić na trzy zasadnicze grupy

- ocena stanu fizycznego;
- ocena stanu emocjonalno-poznawczego;
- ocena równowagi i ryzyka upadku.

Badania zostały przeprowadzone trzykrotnie: badanie wstępne (T1), po okresie pół roku (T2) oraz jednego roku (T3) i obejmowały:

W zakresie oceny stanu poznawczo-emocjonalnego zastosowano:

- Ocenę stanu funkcji poznawczych za pomocą MoCA test (Montreal Cognitive Assessment),
- Ocenę poziomu depresji przy użyciu Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS),
- Ocenę lęku przed upadkiem przy użyciu Falls Efficacy Scale (FES).

W zakresie oceny stanu fizycznego i pomiaru funkcjonalnej sprawności fizycznej:

- Ocenę tolerancji wysiłku fizycznego za pomocą 2 minutowego testu marszu w miejscu,
- Ocenę szybkość chodu na dystansie 10 metrów (10-meter walk test),
- Pomiar siły ścisku ręki za pomocą ręcznego dynamometru hydraulicznego firmy Jamar
- Pomiar siły przeciwstawnej kciuka
- Pomiar siły kończyny dolnej przy użyciu dynamometru hydraulicznego firmy Baseline Evaluation Instruments.

W zakresie oceny równowagi i ryzyka upadku:

- Ocenę równowagi, chodu oraz ryzyko upadku za pomocą Tinetti Test (POMA)
- Ocenę ryzyka upadku za pomocą Timed Up and Go test (TUG)
- Ocenę równowagi statycznej i czucia głębokiego w statycznej pozycji stojącej (Romberg test) na platformie posturograficznej Wii.
- Ocenę liczby upadków na podstawie raportu pacjenta i dokumentacji ośrodka ALF.

Szczegółowy opis poszczególnych badań:

Test MoCA (Montreal Cognitive Assessment)

MoCA jest przesiewowym narzędziem do oceny występowania łagodnych zaburzeń poznawczych (Mild cognitive impairment, MCI) i demencji. Narzędzie służy do oceny takich funkcji poznawczych, jak: pamięć krótkotrwała, funkcje wzrokowo-przestrzenne, decyzyjno-wykonawcze, językowe, biegłość słowna, uważność, nazywanie, abstrahowanie i orientacja allo-psychiczna. Maksymalna liczba punktów, jaką może uzyskać badany, wynosi 30. Wyniki badań walidacyjnych nad skalą MoCA w wersji anglojęzycznej wskazują na dużą czułość i swoistość metody w wykrywaniu łagodnych zaburzeń poznawczych w

początkach choroby Alzheimera oraz demencji i dowodzą przewagi MoCA nad powszechnie używaną skalą Mini Mental State Examination (Nasreddine i wsp., 2005).

Test MoCA posiada ściśle określony protokół administracji poszczególnych zadań w celu obiektywizacji wartości porównawczych testu pomiędzy badanymi i personelem testującym. Test wykonywany był w warunkach pozwalających badanemu na możliwość koncentracji i swobodnego wykonywania poleceń związanych z manualnym wypełnieniem formularza testowego przy pomocy wszystkich niezbędnych na co dzień opcji ułatwiających czytanie i pisanie (okulary, aparaty słuchowe, odpowiednie oświetlenie). Rekwizyty niezbędne do przeprowadzenia testu to formularz testowy, długopis lub ołówek i czasomierz (stoper). Osoba administrująca test komunikuje się głośno, wyraźnie i w tempie preferowanym przez osobę testowaną, kolejno odczytując polecenia i zadania testowe zgodnie ze ścisłym protokołem testowym dając badanemu odpowiedni czas na wykonanie zadań i udzielenie odpowiedzi testowych. Ocena i punktacja poszczególnych zadań oparta jest na ściśle określonych zasadach zamieszczonych w instrukcji aplikacji testu. Test przeprowadzono w języku ojczystym badanych (angielski).

Szpitalna Skala Depresji i Niepokoju, Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)

HADS jest skalą samooceny, która została wypracowana i potwierdzona jako skuteczny instrument w rozpoznawaniu stanu depresji i niepokoju w warunkach klinicznych (Zigmond i wsp., 1983). Dużą zaletą HADS jest szybkość i łatwość jej przeprowadzenia (McManus i wsp., 2007). HADS koncentruje swoją uwagę na niefizycznych symptomach, dlatego może być skuteczna w diagnozowaniu depresji niezależnie od stanu chorobowego badanego (Stern i wsp., 2014) Poza pytaniami dotyczącymi stopnia nasilenia depresji zawiera również część dotyczącą zaburzeń lękowych. Test polega na samodzielnym wypełnieniu kwestionariusza zawierającego 14 opisów stanu poznawczo-emocjonalnego z czego 7 z nich podporządkowane jest kategorii depresji i 7 podporządkowane jest kategorii niepokoju w sekwencji na przemian. Każdy z zawartych w teście stanów emocjonalnych daje badanemu alternatywę wyboru jednej z czterech możliwości najcelniej odpowiadającej aktualnemu stanowi badanego w perspektywie ostatniego tygodnia. Każda z odpowiedzi punktowana jest w czteropunktowej skali od 0 do 3. Każda z kategorii oceniana jest oddzielnie w skali od 0 do 21 punktów możliwych.

Falls Efficacy Scale (FES)

Skala Skuteczności zapobiegania Upadkom (FES - Falls Efficacy Scale) wskazuje poziom postrzeganej przez osobę pewności siebie podczas wykonywania czynności dnia codziennego z uwzględnieniem zapobiegania upadkowi (Tinetti i wsp., 1990). FES jest powszechnie używaną skalą oceny „lęku przed upadkiem” lub „obawy o upadek”, która wykorzystywana jest w badaniach i praktyce klinicznej. Do niniejszej analizy FES użyta została w formie kwestionariusza samooceny zawierającego 10 pytań dotyczących poziomu pewności siebie w czasie wykonywania czynności dnia codziennego z możliwością wybrania poziomu w dziesięciostopniowej skali od 1-bardzo pewny siebie bez obaw przed upadkiem do 10-bardzo niepewny siebie z poważną obawą o upadek. Po podaniu instrukcji, badany wypełniał kwestionariusz samodzielnie. Badani dokonują wyboru odnośnie następujących aktywności:

- Branie kąpieli lub prysznic.
- Sięganie na półkę lub do szafy.
- Chodzenie po domu lub apartamencie.
- Przygotowywanie posiłku nie wymagające noszenia ciężkich lub gorących przedmiotów.
- Kładzenie się do i wstawanie z łóżka.
- Otwieranie drzwi lub odbieranie telefonu.
- Siadanie i wstawanie z krzesła.
- Ubieranie i rozbieranie się.
- Dbanie o higienę osobistą np. mycie twarzy.
- Siadanie i wstawanie z toalety.

Wybrane przez badanego wartości są sumowane. Interpretacja: punktacja minimalna 10 (brak obaw o upadek) do maksymalnej 100 (poważne obawy dotyczące upadku). Rezultat 70 i powyżej wskazuje na obiektywną obecność lęku przed upadkiem.

Timed Up & Go test (test „Wstań i idź”)

Test „Wstań i idź na czas” (TUG) jest jedną z najprostszyc, dynamicznych i funkcjonalnych metod używanych w celu determinacji ryzyka upadku (Podsiadło i Richardson., 1991).

W niniejszym badaniu test służy do oceny sprawności funkcjonalnej oraz ryzyka upadku. W pozycji wyjściowej badany siedzi na prostym krześle z oparciem ze stopami spoczywającymi płasko na podłodze i rękami skrzyżowanymi na klatce piersiowej. Jeżeli badany na co dzień używa sprzętu wspomagającego jak np. balkonik lub laska, to użycie tego samego sprzętu jest akceptowalne w czasie testu. Należy jednak zanotować ten fakt, aby używać tego samego sprzętu w czasie przyszłych testów porównawczych.

Na komendę „START” badany ma za zadanie wstać z krzesła, następnie pokonać w wybranym przez siebie, komfortowym tempie dystans 3 metrów, wykonać obrót o 180 stopni wokół pacholka, wrócić do krzesła i ponownie przyjąć pozycję siedzącą. Wynikiem testu „wstań i idź” jest czas osiągnięty przez osobę badaną.

Istnieje duża liczba interpretacji wyników przewidujących upadki i ich ryzyko za pomocą TUG w zakresie od >11 sekund (Podsiadło i Richardson., 1991) do 13.5 sekund z 80% wrażliwością testową i 100% specyficznością testową (Shumway-Cook i wsp., 2000) w zależności od rodzaju badanej grupy. Z powodu łatwości wykonania, zbędności użycia specjalistycznego sprzętu i wiarygodności w przewidywaniu upadków u osób starszych, TUG jest powszechnie używany jako narzędzie badań przesiewowych.

Tinetti Test - Ocena mobilności nastawiona na jakość wykonania (Performance Oriented Mobility Assessment-POMA)

Test chodu i równowagi używany do prognozowania ryzyka upadku u osób starszych w ciągu nadchodzącego roku (Tinetti i wsp., 1986). Jest to test składający się ze skali balansu zawierającej 9 aktywności i skali chodu zawierającej 8 aktywności. Skala bierze pod uwagę zmianę pozycji z siedzącej do stojącej, równowagę statyczną i zaburzoną, zdolność do wykonania pełnego obrotu 360 stopni oraz metody oceny jakości chodu oceniające wysokość i symetrię chodu oraz bazę podporu. Test składa się z dwóch części: pierwsza ocenia funkcjonalne cechy chodu, natomiast druga ocenia funkcjonalne cechy równowagi. Indywidualne aktywności oceniane są za pomocą 3-punktowej skali: 0,1 i 2. Maksymalna ilość punktów możliwa do uzyskania w ocenie chodu to 12 punktów, natomiast w ocenie równowagi to 16. Zsumowana punktacja oceny chodu i równowagi to 28 punktów. Ryzyko upadku wzrasta z obniżaniem się wyniku sumy obu ocen. Test może być wykonany przy użyciu sprzętu pomocniczego używanego przez pacjenta, np. chodziki, laska (Tinetti i wsp.,

1986). Test jest dobrym wskaźnikiem ryzyka upadku. Na podstawie badań porównawczych z innymi testami oceny ryzyka upadku, skala Tinetti wykazuje wysoką wiarygodność, specyficzność i ważność statystyczną (Lin i wsp., 2004). Na podstawie analiz badawczych stwierdzono podwyższone ryzyko upadku u osób osiągających rezultat poniżej 26 punktów. Osoby osiągające w teście 26 punktów i powyżej wykazują dwukrotną redukcję ryzyka upadku (Raiche i wsp., 2000)

Test Romberga na platformie posturograficznej

W przypadku niniejszej analizy, badanie polegało na przeprowadzeniu testu Romberga na platformie posturograficznej Wii.

Test składał się z czterech, 40-sto sekundowych prób w pozycji stojącej statycznej.

- pierwsza próba 40 s w pozycji stojącej statycznej na twardym podłożu platformy Wii,
- druga próba 40 s w pozycji stojącej statycznej na twardym podłożu platformy Wii z zamkniętymi oczami,
- trzecia próba 40 s w pozycji stojącej statycznej na miękkim podłożu (gęsta gąbka używana do ćwiczeń równowagi) i platformie Wii,
- czwarta próba 40 s w pozycji stojącej statycznej na miękkim podłożu (gęsta gąbka używana do ćwiczeń równowagi) i platformie Wii z zamkniętymi oczami (Martínez i wsp., 2016).

Próba 1 i 2. Badany wchodził na platformę posturograficzną (wysokość 5,5 cm, długość 50 cm, szerokość 31 cm) przy pomocy wsparcia poręczy, krzesła lub balkonika. Po ustabilizowaniu pozycji stojącej, wybraniu dowolnego statycznego punktu odniesienia dla pola widzenia i wyrażeniu gotowości do rozpoczęcia testu na komendę start badany utrzymuje równowagę statyczną bez dodatkowego wsparcia kończyn górnych. Po zakończeniu pierwszej próby badany może ponownie użyć sprzętu wspomagającego do ustabilizowania pozycji i odpoczynku. Po wyrażeniu gotowości na komendę start badany rozpoczyna drugą próbę utrzymania równowagi statycznej z zamkniętymi oczami. Po zakończeniu drugiej próby, badany schodzi z platformy i siada na krześle w celu odpoczynku i przygotowania platformy do kolejnych prób.

Próba 3 i 4. Badany wchodzi na zmodyfikowaną platformę posturograficzną poprzez równomierne nałożenie na powierzchnię platformy warstwy wysokiej gęstości gąbki

terapeutycznej o wymiarach: wysokość 6,5 cm, długość 48 cm, szerokość 40 cm. Wszystkie kolejne procedury badawcze przebiegają identycznie jak w próbach 1 i 2.

W wypadku kompletnej utraty równowagi wymagającej wsparcia sprzętu, osoby przeprowadzającej test lub otwarcia oczu w czasie prób z zamkniętymi oczami, test Romberga uznany jest za pozytywny i dane odchylen posturalnych uzyskane na platformie posturo-graficznej nie są brane pod uwagę w analizach statystycznych.

Wynik badania przedstawiony jest w formie wykresu odchylenia środka ciężkości (COG) i wyznaczonego pola powierzchni odchylenia środka ciężkości w czasie 40-stu sekund. W wypadku całkowitej utraty równowagi próba uznana jest za upadek (Khasnis i Gokula., 2003). Rozpowszechnienie różnorodnych urządzeń na arenie diagnostyki badawczej równowagi i użycie platform ortostatycznych przy aplikacji testu Romberga dało możliwość bardziej obiektywnego i dokładnego pomiaru. Badania sugerują, że ocena unikalnych aspektów kontroli posturalnej może korelować bezpośrednio nie tylko z funkcją senso-motoryczną, ale także z poznawczą (cognitive) (Murray i wsp., 2016). Stanie na powierzchni gąbki w czasie testów posturograficznych uznawane jest za sposób uwypuklenia parametrów niestabilności poprzez obniżenie wpływu somato-sensorycznej informacji pochodzącej z mechanoreceptorów znajdujących się na podszewie stopy i zmniejszenie efektywności reaktywnych przyspieszeń stawu skokowego (Patel i wsp., 2011).

Liczba upadków

Badane osoby oraz personel pomocniczy i administracyjny w ośrodkach ALF zostali poinstruowani w zakresie definicji upadku jako incydentu nagłej, nieoczekiwanej i niezamierzonej utraty równowagi, która prowadzi do zaburzenia stabilności posturalnej i zmiany pozycji, zazwyczaj skutkującej znalezieniem się na podłodze. O wszystkich incydentach kwalifikujących się jako upadek badani informowali administrację ośrodka, która incydent udokumentowała i przekazała podmiotowi projektu. Istotną zaletą tego systemu uzyskiwania informacji jest dodatkowy poziom weryfikacji ze strony administracji ośrodka. Analiza liczby upadków objęła okres od 6 miesięcy przed testem wstępnym kwalifikującym do badania, do daty ostatniego z trzech testów porównawczych po 12 miesiącach od rozpoczęcia badania (18 miesięcy).

2 minutowy test marszu w miejscu (2-minute step test, 2MST)

Wydolność aerobowa jest fundamentalnym komponentem sprawności fizycznej. Większość testów używanych do jej oceny wymaga specjalistycznego sprzętu lub przestrzeni i dłuższych dystansów niedostępnych w wielu ośrodkach klinicznych. Możliwość partycypacji w tych testach uzależniona jest także od progowego poziomu siły mięśniowej, który eliminuje ich zastosowanie w populacji osób z obniżonym poziomem sprawności fizycznej, zaburzeniami funkcji narządu ruchu, równowagi i chorobach współistniejących. Test oceniający tolerancję wysiłku fizycznego u osób starszych jest zaprojektowany jako alternatywa sześciominutowego testu chodu dla osób używających do chodzenia sprzętu ortopedycznego lub z problemami równowagi.

Procedura dwu minutowego marszu w miejscu:

1. Przed testem pomiar tętna, ciśnienia tętniczego i częstotliwości oddechu.
2. Pacjent w pozycji stojącej podparty o ścianę lub inny obiekt podparcia (np. krzesło). Na ścianie zaznaczamy markerem wysokość, do której badany ma unosić kończyny dolne (połowa odległości pomiędzy rzepką i talerzem biodrowym).
3. Na komendę start badany rozpoczyna chód (nie bieg) w miejscu, podnosząc każde z kolan do wyznacznika umieszczonego na ścianie jak najwięcej razy w ciągu 2 minut.
4. Testujący liczy ilość powtórzeń dla prawego kolana.
5. Po zakończeniu pomiaru czasu, testujący rekomenduje kontynuację aktywności na obniżonym poziomie intensywności przez minutę.
6. Osoba badana może używać dowolnej formy podparcia przy założeniu zanotowaniu tego w dokumentacji i używania tego samego wsparcia w kolejnych testach porównawczych.
7. Test składa się z pojedynczej próby.
8. Pomiar tętna, ciśnienia tętniczego oraz częstotliwości oddechu po teście.

Wynikiem testu jest ilość powtórzeń uniesionej prawej kończyny dolnej (Jones i Rikli., 1999). Interpretacja testu polega na porównaniu osiągniętego wyniku badanego ze średnią normatywną liczbą powtórzeń dla zakresu wiekowego i płci w trzy stopniowej skali: poniżej normy, w normie lub powyżej normy.

Jako wymierny wskaźnik oceny wytrzymałości i tolerancji wysiłkowej seniorów, test stał się wartościowym narzędziem do ewaluacji ogólnej sprawności fizycznej używanym indywidualnie lub w zestawieniu z innymi metodami (Róžańska-Kirschke i wsp., 2006).

Wyniki wielu analiz badawczych wskazują także na istotną korelację testu wydolności fizycznej na podstawie 2 minutowego testu marszu w miejscu z ryzykiem upadku, specyficznie dla różnych poziomów zaawansowania zmian wpływających na jego zwiększenie (Zhao i wsp., 2016).

Test chodu 10 metrów

Celem testu jest ocena szybkości chodu. Pomiar szybkość chodu jest wartościową, wiarygodną i czułą metodą pozwalającą na ocenę i monitorowanie poziomu funkcjonalnego i zdrowia fizycznego w szerokim zakresie zróżnicowanych populacji.

Pacjent wykonuje ten test pokonując dystans wynoszący 10 metrów. Odcinek podzielony jest na trzy części, pierwsze dwa metry, sześć metrów oraz kolejne dwa metry. Osoba przeprowadzająca test mierzy czas od momentu, kiedy palce stopy pacjenta przekraczają linię odmierzającą dwa metry, a kończy mierzyć w chwili, kiedy palce stopy przekroczą ósmy metr. Pierwsze 2 metry służą do nabrania prędkości, ostatecznie do zwolnienia. Badany wykonując test może używać pomocy takich jak kule, balkonik itp. Jednak musi być to uwzględnione i zaznaczone w dokumentacji. Ten sam sprzęt musi być konsekwentnie używany we wszystkich kolejnych próbach testowych. Test będzie wykonywany z prędkością preferowaną przez badanego i z prędkością maksymalną badanego. Każda z prędkości będzie testowana 3-krotnie i na tej podstawie ustalona zostanie prędkość średnia. Ostateczny rezultat badania podany w metrach na sekundę będzie wyliczony dzieląc 6 przez średnią prędkość w sekundach (Graham i wsp., 2008). Poziom graniczny wskazujący na wzrost ryzyka upadku na podstawie testu 10 metrów jako jedyne go wskaźnika badawczego wynosi $<0,7$ m/s (Montero-Odasso i wsp., 2005).

Siła kończyn dolnych

Z powodu znaczącego udziału kończyn dolnych w utrzymaniu pozycji stojącej i chodzie, siła mięśni nóg jest istotnym czynnikiem w przewidywaniu ryzyka upadku. (Cebolla i wsp., 2015). Postęp technologiczny i rozwój metod oceny siły mięśniowej w warunkach laboratoryjnych pozwala na bardzo dokładne i obiektywne pomiary. Niestety dostępność zaawansowanej aparatury pomiarowej jest bardzo utrudniona, szczególnie dla populacji osób starszych z ograniczeniami mobilności. Bezprzewodowe, manualne metody

oceny siły mięśniowej są z kolei bardzo subiektywne i przez to mało wiarygodne, szczególnie w pomiarach porównawczych i analizach badawczych.

Użycie przenośnych, ręcznych dynamometrów może być więc alternatywą instrumentu pozwalającego na obiektywizację oceny deficytu siły mięśniowej, a jednocześnie uwiarygodnić zbierane informacje, pozwalając na analizę badawczą skuteczności programów wzmacniających siłę mięśniową i zapobiegających upadkom (Arnold i wsp., 2010; Gafner i wsp., 2017).

Do pomiaru siły kończyny dolnej został wykorzystany dynamometr hydrauliczny firmy Baseline Evaluation Instruments (USA). Badanie obejmowało test zginaczy biodra oraz zginaczy i prostowników stawu kolanowego. Badanie zginaczy stawu biodrowego odbywało się w pozycji siedzącej na krześle lub twardej powierzchni z oparciem odchylonym 15 stopni. Kończyna dolna w pozycji neutralnej, zgięta w stawie biodrowym do kąta 75 stopni i w stawie kolanowym do kąta 90 stopni. Badany unosił kończynę testowaną 5 stopni powyżej pozycji neutralnej (80 stopni) utrzymując napięcie izometryczne mięśni pod naporem manualnego instrumentu pomiarowego. Test uznaje się za zakończony w wypadku zaniechania napięcia izometrycznego przez badanego lub kiedy kończyna powraca do pozycji wstępnej podpartej pod naporem instrumentu pomiarowego. Badanie zginaczy i prostowników stawu kolanowego odbywa się w pozycji siedzącej na krześle lub twardej powierzchni bez oparcia, kończyny górne mają swobodnie spoczywać na krawędzi krzesła. Kończyna dolna testowana w pozycji neutralnej, zgięta w stawie biodrowym do kąta 90 stopni jest uniesiona do pozycji pośredniej w stawie kolanowym między maksymalnym zgięciem a maksymalnym wyprostem kolana (60 stopni) utrzymując napięcie izometryczne mięśni pod naporem manualnego instrumentu pomiarowego w kierunku zgięcia kolana naprzemiennie prawa lewa po czym wyprost kolana po okresie 2 minut odpoczynku. Test uznaje się za zakończony w wypadku zaniechania napięcia izometrycznego przez badanego lub kiedy kończyna powraca do pozycji wstępnej podpartej pod naporem instrumentu pomiarowego. Wszystkie pomiary wykonane są dwukrotnie, naprzemiennie lewa i prawa kończyna dolna. Średni wynik dwóch prób stanowi wynik końcowy (Arnold i wsp., 2010).

Siła ścisku ręki

Pomimo braku bezpośredniego udziału ręki w czynnym utrzymywaniu równowagi na podstawie przeglądu literatury badawczej siła ścisku dłoni i jej zmiany osobnicze związane z procesem starzenia i utratą ogólnej siły mięśniowej w znacznym stopniu korelują z ryzykiem upadku i jako wartości stosunkowo łatwe do przetestowania mogą być wartościowym wskaźnikiem wzrostu lub obniżenia się tego ryzyka w przyszłości (Arvandi i wsp., 2018; Bohannon, 2019; Yang i wsp., 2018;).

Do pomiaru siły ścisku ręki został wykorzystany dynamometr hydrauliczny firmy Jamar (Germany). Badanie odbywało się w pozycji siedzącej przy stole. Kończyna badana zgięta w stawie łokciowym do kąta 90 stopni, oparta o powierzchnie stołu z przedramieniem w pozycji neutralnej, a nadgarstkiem w wyproście pomiędzy 0 a 30 stopni. Osoba badana maksymalnie zaciskała dłoń i utrzymywała uścisk przez 6 sekund. Procedurę powtórzono dwa razy, z jednogminutowym odpoczynkiem między próbami, a wynik został podany w kilogramach jako średnia z dwóch pomiarów (Hamilton i wsp., 1992).

Siła przeciwstawna kciuka

Ze względu na znaczącą korelację pomiędzy siłą przeciwstawną kciuka (chwyt klucza) a siłą ogólną test chwytu klucza jest istotnym wskaźnikiem zmian ogólnej kondycji fizycznej osób starszych i ryzyko upadku (Lam i wsp., 2016).

Do pomiaru siły przeciwstawnej kciuka został wykorzystany dynamometr hydrauliczny firmy Jamar (Germany). Badanie odbywało się w pozycji siedzącej przy stole. Kończyna badana zgięta w stawie łokciowym do kąta 90 stopni, oparta o powierzchnie stołu z przedramieniem w pozycji neutralnej, a nadgarstkiem w komfortowym dla badanego zgięciu. Osoba badana maksymalnie zaciskała przyrząd pomiędzy kciukiem i drugim palcem dłoni i utrzymywała uścisk przez 5 sekund. Procedurę powtórzono dwa razy, z jednogminutowym odpoczynkiem między próbami, a wynik podano w kilogramach jako średnią z dwóch pomiarów (Hamilton i wsp., 1992).

III 3. Harmonogram badań

Wszystkie osoby, które uzyskały minimum 16 punktów w ocenie stanu psychicznego (w kwestionariuszu MOCA) oraz spełniły kryteria włączenia do badań, zostały poddane

testom oraz wypełniły kwestionariusze na początku, po pół roku i po roku od rozpoczęcia badania w opiekuńczym ośrodku pobytu stałego.

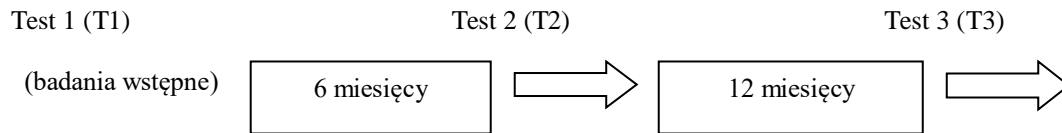


Diagram 1. Schemat badań

III 4. Metody statystyczne

Normalność rozkładu rozpatrywanych cech o rozkładach ciągłych weryfikowano za pomocą testu Shapiro-Wilka. Opis statystyczny cech, dla których stwierdzono brak podstaw do odrzucenia hipotezy o rozkładzie normalnym wyznaczano wartości średnie, odchylenia standardowe. Opis statystyczny cech o rozkładzie różnym od normalnego przedstawiono za pomocą mediany oraz górnego i dolnego kwartyła.

Związki poziomu ryzyka upadku z cechami psychofizycznymi czy poczuciem równowagi oceniane były z użyciem korelacji rang Spearmana. Do określenia istotności związków dla zmiennych w skali ilościowej zastosowano test χ^2 Pearsona.

W przypadku zmiennych ilościowych charakteryzujących się rozkładem normalnym zastosowano parametryczną analizę wariancji z powtórzeniami. Sprawdzone sferyczność zmiennych i w wypadku jej braku zastosowano korektę sferyczności. Dla zmiennych dla których wykazano istotność statystyczną ANOVA ($p < 0,05$) wykonano test post hoc Scheffe'go w celu wskazania, pomiędzy którymi pomiarami występuje istotna różnica. Przy braku normalności rozkładu zmiennych ilościowych i dla zmiennych w skali porządkowej zastosowano ANOVA Friedmana. W przypadku wykazania istotności statystycznej analizy wariancji ($p < 0,005$) wykonano test post hoc Dunn Bonferroni.

IV WYNIKI

IV 1. Ryzyko upadku i stan psychofizyczny pensjonariuszy ALF (Badanie wstępne)

Co najmniej jeden upadek w ciągu 6 miesięcy poprzedzających badanie wstępne (T1) deklarowało 16 badanych osób (40% całej grupy badanej). Najczęściej był to tylko jeden upadek w tym czasie (12 przypadków). Dwa upadki w tym czasie deklarowały dwie osoby, trzy i cztery upadki przytrafiły się tylko pojedynczym osobom. Z tego powodu liczbę upadków rozpatrywano dychotomicznie: upadek wystąpił lub nie wystąpił.

Rozpatrywano w sumie 9 czynników związanych z ryzykiem upadku w podziale na trzy grupy: somato-sensoryczne, emocjonalno-poznawcze i fizyczne.

Czynniki somato-sensoryczne (Wskaźniki ryzyka upadku)

Rozpatrywano dwa podstawowe wskaźniki oceny ryzyka upadku: testy POMA i TUG. Testy TUG i Tinetti (POMA) są podstawowymi w ocenie ryzyka upadków (złote standardy ryzyka upadków). Wyniki tych testów są wyraźnie skorelowane.

Wykazano istotną statystycznie zależność pomiędzy TUG i POMA (p Chi2 = 0,02667) w analizie do wartości powyżej i poniżej normy (Tab. 1).

Tab. 1. Zależność pomiędzy wynikami TUG i POMA w analizie do wartości powyżej i poniżej normy

statystyka	Statystyka: 1 POMA <24-DRU; >=24 MRU (2) x 1 TUG <=13,5 - BRU, 13,5<RU		
	Chi ²	df	p
Chi ² Pearsona	4,912281	df=1	0,0268*
*p < 0,05			

Dodatkowo zaobserwowano istotną współzależność pomiędzy sumą punktów uzyskaną w skali POMA a prędkością chodu, marszem w miejscu, siłą mięśni prostowników kolana lewego, pomiarami równowagi przy oczach otwartych, zamkniętych i oczach otwartych na niestabilnym podłożu, wynikiem badania HADS i FES (Tab. 2).

Wyniki testu wstań i idź (TUG) korelowały również istotnie z prędkością chodu, marszem w miejscu, sumą punktów uzyskaną w skali HADS, równowagą mierzoną przy oczach otwartych na niestabilnym podłożu oraz wskaźnikiem VIS (Tab. 2).

Tab. 2. Współczynniki korelacji r-Spearmana pomiędzy POMA i TUG a pozostałymi testami

współczynnik korelacji r-Spearmana	POMA suma	TUG
liczba upadków (6 miesięcy)	-0,13	0,04
POMA Równowaga suma punktów (Max 16)	0,91*	-0,53*
POMA Chód suma punktów (Max 12)	0,84*	-0,55*
POMA wynik końcowy		-0,62*
TUG Wstań i idź na czas [s]	-0,62*	
Marsz w miejscu 2 minuty [n]	0,35*	-0,31*
Prędkość chodu (10 metrów) normalna [m/s]	0,63*	-0,60*
Prędkość chodu (10 metrów) maksymalna [m/s]	0,65*	-0,66*
Siła biodro Fl R [kG]	0,01	0,08
Siła kolano E R [kG]	0,30	-0,17
Siła kolano Fl R [kG]	0,21	-0,28
Siła biodro Fl L [kG]	0,00	-0,01
Siła kolano E L [kG]	0,37*	-0,20
Siła kolano Fl L [kG]	0,27	-0,22
Siła ścisku ręki R [kG]	0,24	-0,19
Siła ścisku kciuka R [kG]	0,31	-0,18
Siła ścisku ręki L [kG]	0,12	-0,09
Siła ścisku kciuka L [kG]	0,17	-0,06
Równowaga OO (40s) (C1)	-0,44*	0,22
Równowaga OZ (40s) (C2)	-0,39*	0,22
Równowaga OOG (40s) (C3)	-0,42*	0,35*
Równowaga OZG (40s) (C4)	-0,06	-0,09
Równowag VIS (C1+C3)/(C2+C4) X 100	-0,15	0,36*
Równowaga VES (C1/C2) x 100	0,05	-0,05
MOCA Suma punktów (x/30)	0,01	-0,01
HADS Suma punktów	-0,35*	0,34*
HADS lęk Suma punktów	-0,27	0,24
FES skuteczność unikania upadków	-0,39*	0,23
* p < 0,05 Fl -mięśnie zginacze, E – mięśnie prostowniki, R – kończyna prawa, L – kończyna lewa OO – oczy otwarte, OZ – oczy zamknięte, G – niestabilne podłoże		

Badanie na platformie posturograficznej wykazało związek z poziomem ryzyka upadków. Wyniki testu TUG w grupie z ryzykiem upadku (RU) na podstawie wartości granicznej korelowały istotnie z pomiarami na platformie posturograficznej w przypadku podłoża twardego, zarówno przy oczach otwartych, jak i zamkniętych oraz podłoża miękkiego przy oczach otwartych (Tab. 3).

Tab. 3. Korelacje pomiędzy wynikami testu wstań i idź (TUG) a wynikami oceny równowagi ciała za pomocą platformy posturo-graficznej

Test Romberga (posturografia)	Symbol	Test TUG		
		Ryzyko upadku RU	Brak ryzyka upadku BRU	Wynik łączny
Podłoże twarde-oczy otwarte	C1	0,64*	0,13	0,22
Podłoże twarde-oczy zamknięte	C2	0,50*	0,20	0,22
Gąbka - oczy otwarte	C3	0,48*	0,06	0,35*
Gąbka - oczy zamknięte	C4	0,32	-0,45*	-0,09
$(C1+C3)/(C2+C4) \times 100$	VIS	0,06	0,39	0,36*
$(C1/C2) \times 100$	VES	-0,06	-0,10	-0,05
*p < 0,05				

Wyniki testu Tinetti korelowały istotnie z pomiarami na platformie posturograficznej w przypadku podłoża twardego, zarówno przy oczach otwartych, jak i zamkniętych oraz podłoża miękkiego przy oczach otwartych. Dotyczy to jednak głównie równowagi (co rzutuje na wynik łączny), gdyż pomiar chodu nie wykazuje na ogół istotnego skorelowania. Obraz korelacji wyników TUG na podstawie wyniku łącznego z wynikami badania na platformie posturograficznej (Tab. 3; Tab. 4) wskazuje na korelację z pomiarem na platformie z miękkim podłożem przy oczach otwartych oraz korelacją ze wskaźnikiem VIS.

Tab. 4. Współczynniki korelacji wyników badania na platformie posturograficznej z wynikami testu Tinetti i TUG

Test Romberga (posturografia)	Symbol	Test Tinetti (POMA)			Wstań i idź (TUG)
		Równowaga	Chód	Wynik łączny (POMA)	
Podłoże twarde-oczy otwarte	C1	-0,48*	-0,26	-0,44*	0,22
Podłoże twarde-oczy zamknięte	C2	-0,33*	-0,25	-0,39*	0,17
Gąbka - oczy otwarte	C3	-0,36*	-0,37*	-0,42*	0,36*
Gąbka - oczy zamknięte	C4	0,03	0,01	-0,06	-0,07
(C1+C3)/(C2+C4) x 100	VIS	-0,27	-0,15	-0,15	0,34*
(C1/C2) x 100	VES	-0,05	0,01	0,05	0,03

*p < 0,05

Ryzyko upadku, oceniane na podstawie testów funkcjonalnych, nie wykazało jednoznacznych powiązań z liczbą upadków.

Korzystanie z urządzeń pomocniczych wiązało się istotnie z oszacowanym ryzykiem upadku (Tab. 5).

Tab. 5. Powiązanie częstości oraz ryzyka upadków z używaniem urządzeń pomocniczych

		Urządzenie pomocnicze		p
		TAK	NIE	
Upadek	NIE	15	9	0,6926
	TAK	9	7	
Ryzyko upadku (POMA)	niskie	6	15	0,0001*
	średnie	17	1	
	wysokie	1	0	

*p < 0,05

Czynniki emocjonalno-poznawcze

Porównując liczbą upadków z czynnikami emocjonalno-poznawczymi nie wykazano istotnych statystycznie zależności, poza wynikiem FES (Tab.6).

Tab. 6. Powiązanie liczby upadków z czynnikami emocjonalno-poznawczymi (*p < 0,05)

	liczba upadków (6 miesięcy)
POMA Równowaga suma punktów (Max 16)	-0,17
POMA Chód suma punktów (Max 12)	-0,23
POMA wynik końcowy (max 28), ryzyko upadku 0-18 wysokie, 19-21 średnie, 24-28 niskie	-0,18
MOCA Suma punktów (x/30)	-0,03
HADS depresja Suma punktów: 0-7 norma; 8-10 graniczna; 11-21 poza normą	0,07
HADS lęk Suma punktów (Anxiety): 0-7 norma; 8-10 graniczna; 11-21 poza normą	0,16
FES skuteczność unikania upadków Suma (1-100)	0,03*

Wśród rozpatrywanych czynników emocjonalno-poznawczych stwierdzono wyraźną korelację lęku przed upadkiem (FES) z wynikiem skali HADS. Wyniki FES podobnie korelują z poziomem depresji i lęku (Tab.7).

Tab. 7. Interkorelacje czynników emocjonalno-poznawczych i wieku (badanie wstępne). Kolorem czerwonym zaznaczono korelacje istotne na poziomie p<0,05

	MoCA	HADS (depresja)	HADS (niepokój)	FES
Wiek	-0,13	0,25	0,10	0,09
MoCA	XXX	-0,10	0,02	0,08
HADS (depresja)		XXX	0,49*	0,59*
HADS (niepokój)			XXX	0,60*
FES				XXX
*p < 0,05				

Porównując rozkłady czynników emocjonalno-poznawczych w grupach o małym i dużym ryzyku upadków stwierdzono, że grupy różnią się istotnie poziomem depresji (HADS) i lęku przed upadkiem (FES) (Tab.8). Osoby o dużym ryzyku upadku charakteryzuje wyższy poziom depresji w skali HADS i wyższy poziom lęku przed upadkiem (niższa skuteczność unikania upadku- mniejsza pewność siebie).

Tab.8. Powiązanie rozkładów czynników emocjonalno-poznawczych z ryzykiem upadków ocenianym na podstawie POMA (badanie wstępne) (*p < 0,05)

	Ryzyko upadku	Średnia	Mediana	Odch.std	p
MoCA [pkt.]	małe	21,00	22,00	4,86	0,9460
	duże	20,69	21,00	5,30	
HADS (depresja) [pkt.]	małe	3,60	4,00	2,38	0,0246
	duże	8,75	10,00	3,57	
HADS (lęk) [pkt.]	małe	3,73	3,00	2,60	0,0783
	duże	7,00	6,00	3,77	
FES [pkt.]	małe	19,13	18,00	10,45	0,0213
	duże	37,17	31,00	26,68	

Czynniki fizyczne

Zaistniała istotna zależność pomiędzy wiekiem i 2-minutowym marszem w miejscu oraz ujemna zależność pomiędzy wiekiem a maksymalną prędkością chodu (Tab. 9).

Tab.9. Współczynniki korelacji liniowej r-Pearsona rozpatrywanych czynników fizycznych z wiekiem (badanie wstępne)

CZYNNIKI FIZYCZNE	WIEK
2 min. marsz w miejscu	0,046*
normalna prędkość chodu na 10 m	-0,200
maksymalna prędkość chodu	-0,053*
zgięcie biodra	-0,081
wyprost kolana	-0,088
zgięcie kolana	-0,059
ścisk dłoni	0,023
ścisk kciuka	-0,083
*p < 0,05	

Niższe wartości wszystkich rozpatrywanych czynników fizycznych wiązały się na ogół z większym ryzykiem upadku. Istotny związek czynników fizycznych z ryzykiem upadku zaobserwowano w przypadku wytrzymałości (2 min. test) i szybkości (10 m test) oraz siły przy wyproście kolana (Tab. 10).

Tab. 10. Zróżnicowanie rozkładów czynników fizycznych w grupach różniących się poziomem ryzyka upadku (badanie wstępne), (* $p < 0,05$)

CZYNNIKI FIZYCZNE	Ryzyko upadku wg POMA	Średnia	Mediana	Odch.std	p
2 min. marsz w miejscu [n]	małe	79,52	76,0	18,35	0,033*
	duże	65,58	67,0	21,57	
normalna prędkość chodu na 10 m [m/s]	małe	0,88	0,9	0,16	0,002*
	duże	0,70	0,7	0,17	
maksymalna prędkość chodu na 10 m [m/s]	małe	1,32	1,3	0,28	0,002*
	duże	0,99	0,9	0,32	
siła zgięcie biodra [kG]	małe	14,07	13,5	5,09	0,771
	duże	14,53	15,0	4,67	
siła wyprost kolana [kG]	małe	23,10	24,0	5,71	0,035*
	duże	19,18	20,0	5,61	
siła zgięcie kolana [kG]	małe	15,50	13,0	4,69	0,183
	duże	13,50	13,5	4,63	
ścisk dłoni [kG]	małe	21,35	19,5	9,23	0,121
	duże	17,39	18,0	6,01	
ścisk kciuka [kG]	małe	5,54	5,0	2,09	0,068
	duże	4,51	4,6	1,18	

Prędkość chodu koreluje także wysoko i istotnie z wynikami testu TUG (Tab. 11).

Tab. 11. Zróżnicowanie rozkładów czynników fizycznych w grupach różniących się poziomem ryzyka upadku (badanie wstępne)

CZYNNIKI FIZYCZNE	Ryzyko upadku wg TUG	Średnia	Mediana	Odch.std	p
2 min. marsz w miejscu [n]	małe	77,95	75,00	21,11	0,1283
	duże	67,85	70,00	19,96	
normalna prędkość chodu na 10 m [m/s]	małe	0,87	0,88	0,19	0,0072*
	duże	0,72	0,70	0,15	
maksymalna prędkość chodu na 10 m [m/s]	małe	1,36	1,36	0,32	0,0001*
	duże	0,97	0,92	0,23	
siła zgięcie biodra [kG]	małe	14,75	14,25	5,38	0,5522
	duże	13,83	13,25	4,31	
siła wyprost kolana [kG]	małe	22,15	22,50	6,67	0,3369
	duże	20,33	20,25	5,08	

siła zgięcie kolana [kG]	małe	15,90	14,75	5,02	0,0693
	duże	13,20	12,50	4,07	
ścisk dłoni [kG]	małe	21,60	17,50	9,48	0,2793
	duże	17,34	19,00	5,71	
ścisk kciuka [kG]	małe	5,46	4,88	2,02	0,3369
	duże	4,64	4,44	1,42	

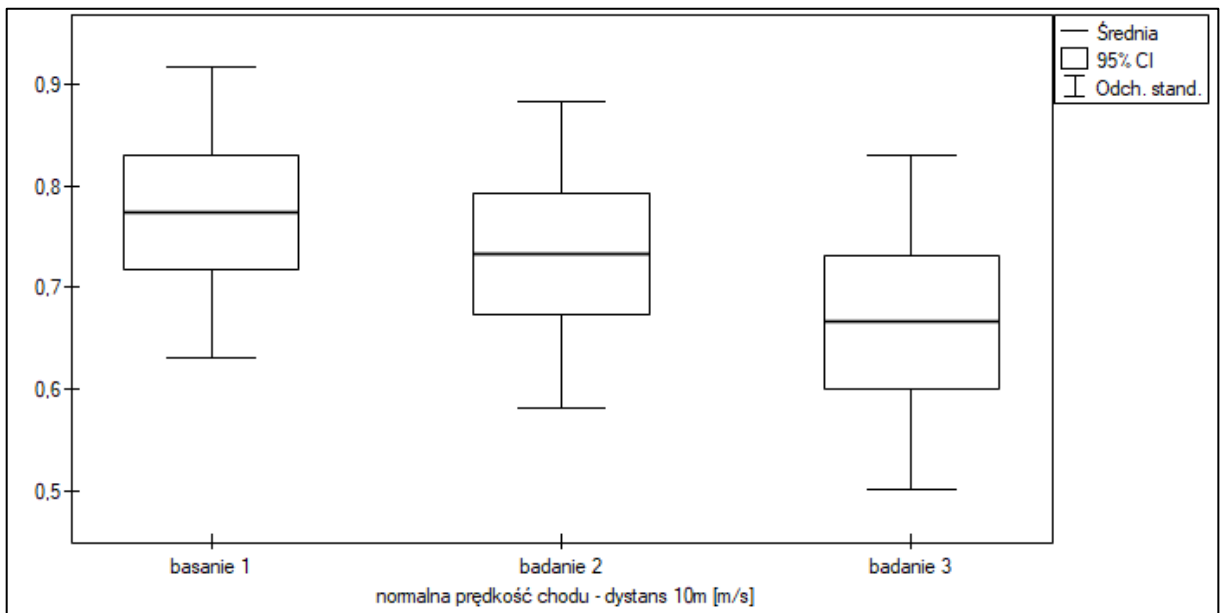
IV 2. Zmiany czynników ryzyka upadku w kolejnych badaniach (T1, T2 i T3)

Analiza wariancji (ANOVA) w pomiarach powtarzalnych (T1- badanie1, T2- badanie 2, T3- badanie 3).

Średnia liczba uniesień nogi (prawej) w 2 min. marszu w miejscu nieznacznie zmalała po roku od badania wstępnego (Tab. 12) i zmiana ta nie była statystycznie istotna. Wyraźnie i statystycznie istotnie natomiast zmalała prędkość chodu na dystansie 10 m w przypadku chodu z normalną prędkością u badanej osoby. Zmniejszenie prędkości maksymalnej po roku nie było statystycznie istotne (Ryc.1; Tab.12).

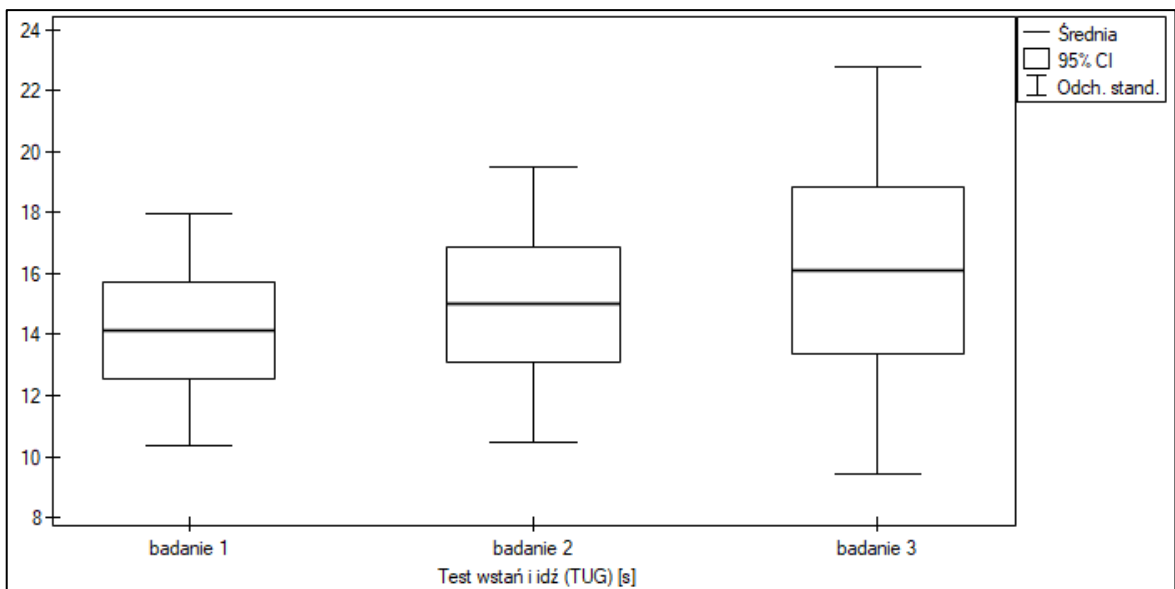
Tab. 12. Identyfikacja istotności różnic pomiędzy wynikami testów chodu i ilością upadków rejestrowanymi w kolejnych pomiarach (T1- badanie1, T2- badanie 2, T3- badanie 3)

	p	1 vs 2	1 vs 3	2 vs 3
Liczba upadków (6 miesięcy)	0,0412*	N	N	N
Marsz w miejscu 2 minuty	0,9125	N	N	N
Normalna prędkość chodu (10 metrów) [m/s]	0,0000*	N	0,0000*	0,0015*
Maksymalna prędkość chodu (10 metrów) [m/s]	0,1637	N	N	N
Wstań i idź na czas TUG [s]	0,0320*	N	0,0326*	
* p < 0,05, N – wartość p nieistotna statystycznie (p > 0,05)				



Ryc. 1. Prędkość w teście chodu na dystansie 10 m wykonywanym z normalną prędkością w kolejnych badaniach.

Średnie wartości TUG wzrastały liniowo i po roku była istotnie wyższa w porównaniu do badania wstępnego (T1) (Ryc.2). Średni czas wykonania testu wzrósł, zatem równowaga się pogorszyła.



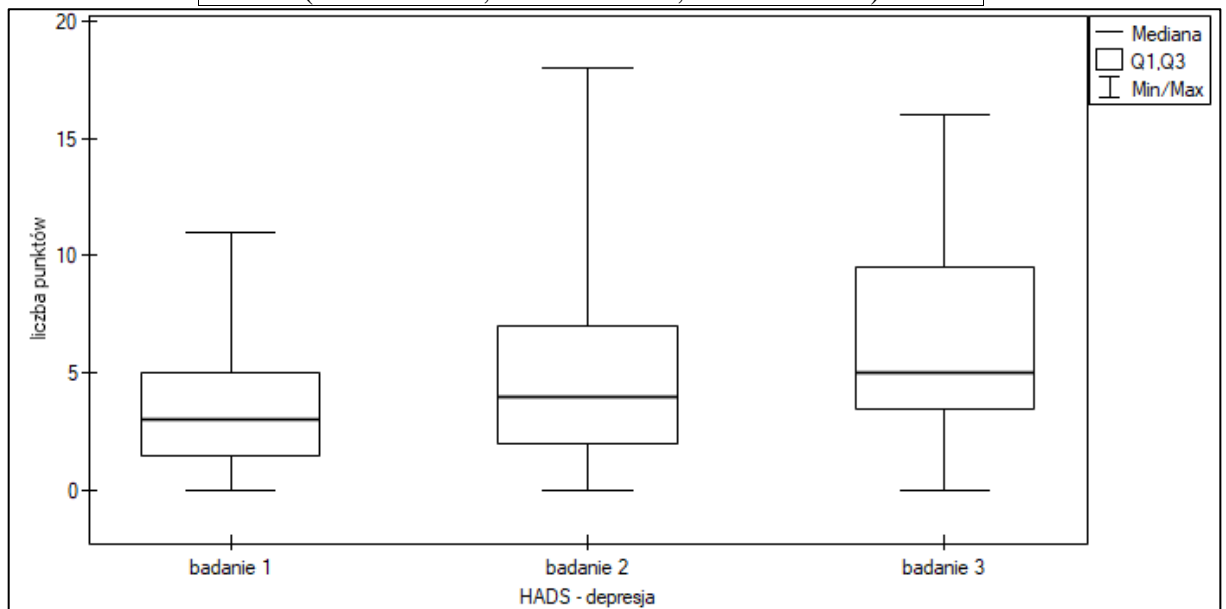
Ryc. 2. Zmiany wyników testu TUG w kolejnych badaniach

Średni poziom depresji wzrastał liniowo w ciągu roku badań (Ryc.3; Tab. 13). Wzrost poziomu lęku oraz średniego poziomu lęku przed upadkiem (ocenianego w skali FES) był wyraźnie wolniejszy, szczególnie w drugim półroczu badań.

Tab. 13 Identyfikacja istotności różnic w wynikach testów emocjonalno-poznawczych obserwowanych w kolejnych pomiarach

	p	1 vs 2	1 vs3	2 vs 3
POMA Równowaga	0,2548	N	N	N
POMA Chód	0,2974	N	N	N
POMA suma	0,3983	N	N	N
MOCA suma	0,4819	N	N	N
HADS depresja	0,0137*	N	0,0195*	N
HADS lęk	0,8302	N	N	N
FES Suma	0,1714	N	N	N

* $p < 0,05$, N – wartość p nieistotna statystycznie ($p > 0,05$)
(T1- badanie1, T2- badanie 2, T3- badanie 3)



Ryc. 3. Zmiany poziomu depresji w skali HADS w kolejnych badaniach.

Zaobserwowane zmiany po roku (T1 – T3) poziomu depresji były statystycznie istotne, natomiast stwierdzony również wzrost poziomu lęku w skali HADS nie był statystycznie istotny (Tab. 13).

Analiza ilorazu szans dotyczącego czynników mających wpływ na częstość występowania upadków wykazała jedynie istotność statystyczną dla wyników testu FES i 2-minutowego marszu w miejscu. Wykazano, że jeżeli ilość powtórzeń w teście marszowym wzrośnie o 1 powtórzenie to szansa upadku zmniejszy się o 0,8 razy. Natomiast, jeżeli wynik FES będzie wyższy o 1 punkt to szansa upadku wzrośnie 1,1 razy (Tab. 14).

Tab. 14. Regresja logistyczna; obliczenie ilorazu szans (OR) o ile wzrośnie szansa na wystąpienie zmiennej zależnej (upadku) jeżeli zmienna niezależna wzrośnie o 1 jednostkę

Zmienna zależna – występowanie upadków	Zmienna niezależna	iloraz szans	-95% CI	+95% CI	wartość p
	Wiek [lata]	0,93	0,80	1,08	0,3257
	BMI	1,09	0,91	1,31	0,3531
	POMA równowaga	0,51	0,24	1,08	0,0772
	POMA chód	1,14	0,59	2,20	0,6945
	POMA suma	0,85	0,58	1,24	0,3938
	TUG	1,08	0,87	1,33	0,4904
	MoCA suma	1,01	0,81	1,25	0,9633
	HADS (depresja)	1,38	0,95	2,00	0,0910
	HSDS (niepokój)	1,04	0,80	1,34	0,7644
	FES	1,11	1,00	1,23	0,0486
	Marsz w miejscu 2 min. (n)	0,84	0,73	0,97	0,0207
	Prędkość chodu normalna (10 m) [m/s]	1,80	0,01	406,55	0,8317
	Prędkość chodu maksymalna (10 m) [m/s]	0,40	0,02	7,88	0,5475
	Siła biodro FL R [kg]	1,08	0,92	1,26	0,3318
	Siła kolano E R [kg]	1,00	0,86	1,16	0,9800
	Siła kolano FL R [kg]	1,04	0,87	1,24	0,6698
	Siła ścisku ręki R [kg]	0,98	0,89	1,08	0,6658
	Siła ścisku kciuka R [kg]	0,85	0,57	1,26	0,4126
	Równowaga OO	0,99	0,98	1,01	0,4261
Równowaga OZ	1,00	0,99	1,00	0,4617	
Równowaga OOG	1,00	1,00	1,01	0,2934	
Równowaga OZG	1,00	1,00	1,00	0,4336	
Równowaga VIS	1,00	0,97	1,02	0,7747	
Równowaga VES	1,00	0,98	1,02	0,9651	

* p < 0,05
 Fl -mięśnie zginacze, E – mięśnie prostowniki, R – kończyna prawa, L – kończyna lewa;
 OO – oczy otwarte, OZ – oczy zamknięte, G – niestabilne podłoże

V WNIOSKI

1. W badaniu wstępnym czynniki motoryczne takie jak szybkość chodu i wytrzymałość oraz występowanie zaburzeń nastroju wykazały istotny związek z ryzykiem upadku analizowanym za pomocą testu TUG/POMA.
2. Dynamiczne zmiany ryzyka upadku w obserwacji rocznej na podstawie TUG były porównywalne z dynamicznymi zmianami normalnej szybkości chodu.
3. Odnotowano zależność pomiędzy ryzykiem upadku a wytrzymałością i poziomem lęku przed upadkiem w obserwacji rocznej.
4. Wskaźniki ryzyka upadku TUG i POMA istotnie korelowały z pojedynczym testem równowagi statycznej na miękkim podłożu z otwartymi oczami w jednorazowego badaniu wstępnym na platformie posturograficznej.
5. Badanie na platformie posturograficznej w formie „RombergLab” nie było wiarygodnym narzędziem do oceny ryzyka upadku u osób po 65 roku życia zamieszkujących w ALF.
6. Wykazano istotny związek pomiędzy ryzykiem upadku a zaburzeniami nastroju i lękiem przed upadkiem w jednorazowym badaniu wstępnym. Nie potwierdzono tej zależności w obserwacji rocznej.
7. Subiektywna samoocena lęku przed upadkiem może być wiarygodnym i specyficznym wykładnikiem ryzyka upadku u osób starszych zamieszkujących w ALF.
8. W badanej grupie osób stan poznawczy badanych mieszkańców ALF nie był istotnie statystycznie skorelowany z ryzykiem upadku i liczbą upadków zarówno w jednorazowym badaniu wstępnym, jak i w obserwacji rocznej.

PIŚMIENNICTWO

1. Arnold CM, Warkentin KD, Chilibeck PD, Magnus CR. The reliability and validity of handheld dynamometry for the measurement of lower-extremity muscle strength in older adults. *J Strength Cond Res.* 2010, 24(3): 815-824.
2. Arvandi M, Strasser B, Volaklis K, Ladwig K, et al. Mediator Effect of Balance Problems on Association Between Grip Strength and Falls in Older Adults: Results From the KORA-Age Study, *Gerontology & Geriatric Medicine*, 2018, 4: 1–7.
3. Bartoszek A., Kocka K., Bartoszek A., Ślusarska B., Dudek I., Jamrozik K. Ocena ryzyka, okoliczności i następstwa upadków oraz ich uwarunkowania wśród mieszkańców domu pomocy społecznej. *J Educ Health Sport.* 2016, 6(8): 257-266.
4. Bień B., Wojszel B., Przydatek M. Wielkie problemy geriatryczne. II. Upadki, *Medycyna Rodzinna.* 2001, 13 (2): 83-86.
5. Bohannon, Richard W., Crouch, Rebecca H. Two-Minute Step Test of Exercise Capacity: Systematic Review of Procedures, Performance, and Clinimetric Properties, *Journal of Geriatric Physical Therapy* 2019, 42(2): 105-112.
6. Burns EB, Stevens JA, Lee RL. The direct cost of fatal and nonfatal falls among older adults-United States. *J Safety Res*, 2016, 58: 99-103.
7. Cebolla EC, Rodacki AL, Bento PC. Balance, gait, functionality and strength: comparison between elderly fallers and non-fallers. *Braz J Phys Ther.* 2015, 19(2):146-51.
8. Centers for Disease Control and Prevention National Center for Injury Prevention and Control. Web-based Injury Statistics Query and Reporting System (WISQARS) Accessed, January 21, 2021.
9. Cieślik B., Jaworska L., Szczepańska-Gieracha J. Postural stability in the cognitively impaired elderly: a systematic review of the literature. *Dementia-International Journal of Social Research and Practice.* 2019, 18(1): 178-189.
10. Cryer C, Patel S. Falls, Fragility and Fractures. W: National Service Framework for older people: The case for and strategies to implement a joint Health Improvement and Modernisation Plan for Falls and Osteoporosis. 2001: 22-25.

11. Davis JC, Best J, Hsu CL, Nagamatsu LS, Dao E, Liu-Ambrose T. Examining the effect of the relationship between falls and mild cognitive impairment on mobility and executive functions in community-dwelling older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2015;63(3):590-593.
12. Denking MD, Lukas A, Nikolaus T, Hauer K. Factors associated with fear of falling and associated activity restriction in community-dwelling older adults: a systematic review. *Am J Geriatr Psychiatry* 2015, 23(1):72-86.
13. Fedyk-Łukasik M, Pierwotna profilaktyka upadków i złamań u osób starszych w codziennej praktyce lekarza rodzinnego, *czasopismo Medycyna Rodzinna* 2017, 23-28.
14. Gafner SC, Bastiaenen CH, Ferrari S, Gold G, Terrier P, Hilfiker R, Allet L. Hip muscle and hand-grip strength to differentiate between older fallers and non-fallers: a cross-sectional validity study. *Clin Interv Aging.* 2017, 21; 13:1-8.
15. Garcia PA, Dias JM, Silva SL, Dias RC. Prospective monitoring and self-report of previous falls among older women at high risk of falls and fractures: a study of comparison and agreement. *Braz J Phys Ther.* 2015;19(3):218-226.
16. Giemza Cz, Ostrowska B, Matczak-Giemza M. The effect of physiotherapy training programme on postural stability in men with hip osteoarthritis, *The Aging Male*, 2007, 10:2, 67-70.
17. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM, Lamb SE. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012, 12(9): 1-11.
18. Graham JE, Ostir GV, Fisher SR, Ottenbacher KJ. Assessing walking speed in clinical research: a systematic review. *J Eval Clin Pract.* 2008, 14(4): 552-562.
19. Granacher U, Gollhofer A, Hortobágyi T, Kressig RW, Muehlbauer T. The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: a systematic review. *Sports Med.* 2013, 43(7):627-641.
20. Guidarelli C, Li F, Horak F, Dieckmann N, Luoh S, Sitemba J, Winters K. Falls data collection methods from fall prevention trial in older women cancer survivors. *Innov Aging.* 2018; 2(Suppl 1):689.

21. Hamilton G, McDonald C, Chenier TC. Measurement of grip strength: validity and reliability of the sphygmomanometer and jamar grip dynamometer. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1992, 16(5): 215-219.
22. Harris-Kojetin L, Sengupta M. Falls among assisted living residents: results from the 2016 national study of long-term care. *Innov Aging.* 2018;2(Suppl 1):766.
23. Hoffman GJ, Ha J, Alexander NB, Langa KM, Tinetti M, Min LC. Underreporting of Fall Injuries of Older Adults: Implications for Wellness Visit Fall Risk Screening. *J Am Geriatr Soc.* 2018, 66(6):1195-1200.
24. Iaboni A, Flint AJ. The Complex Interplay of Depression and Falls in Older Adults: A Clinical Review. *Am J Geriatr Psychiatry.* 2013, 21(5): 484–492.
25. Johansson J, Nordström A, Gustafson Y, Westling G, Nordström P. Increased postural sway during quiet stance as a risk factor for prospective falls in community-dwelling elderly individuals, *Age and Ageing* 2017, 46, 6, 964–970.
26. Jones J, Rikli R. The application of Fullerton's Functional Fitness Test for older adults in a group setting. *Science & Sports.* 2000, 15(4): 194-197.
27. Keith G. Avin, Timothy A. Hanke, N. Kirk-Sanchez, CM. McDonough, T. E. Shubert, J. Hardage, G. Hartley. Management of Falls in Community-Dwelling Older Adults: Clinical Guidance Statement from the Academy of Geriatric Physical Therapy of the American Physical Therapy Association. *Phys Ther.* 2015, 95(6): 815–834.
28. Khasnis A., Gokula RM. Romberg's test. *J. Postgrad Med.* 2003, 49(2): 169-172.
29. Kvelde T, McVeigh C, Toson B, Greenaway M, Lord SR, Delbaere K, Close JC. Depressive symptomatology as a risk factor for falls in older people: systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc.* 2013, 61(5): 694-706.
30. Lam NW, Goh HT, Kamaruzzaman SB, Chin AV, Poi PJ, Tan MP. Normative data for hand grip strength and key pinch strength, stratified by age and gender for a multiethnic Asian population. *Singapore Med J.* 2016, 57(10):578-584.
31. Lin MR, Hwang HF, Hu MH, Wu HD, Wang YW, Huang FC. Psychometric comparisons of the timed up and go, one-leg stand, functional reach, and Tinetti balance measures in community-dwelling older people. *Journal of the American Geriatric Society,* 2004; 52(8):1343-8.

32. Liu JY. Fear of falling in robust community-dwelling older people: results of a cross-sectional study. *J Clin Nurs*. 2015, 24(3-4): 393-405.
33. Liu-Ambrose TY, Ashe MC, Graf P, Beattie BL, Khan KM. Increased risk of falling in older community-dwelling women with mild cognitive impairment. *Phys Ther*. 2008, 88(12):1482-91.
34. Martínez R, Perez-Fernandez J. Open source posturography. *Acta Oto-Laryngologica*. 2016, 136, 1-5.
35. Mathon Ch, Beaucamp F, Roca F, Chassagne F, Thevenon A, Puisieux F. Post-fall syndrome: Profile and outcomes, *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 2017, 60, Supplement, 50-51.
36. McManus S, Meltzer H, Brugha T, Bebbington P, Jenkins R, eds. *Adult Psychiatric Morbidity in England 2007. Results of Household Survey*.
37. Middleton A, Fritz SL, Lusardi M. Walking speed: the functional vital sign. *J Aging Phys Act*. 2015;23(2):314-322.
38. Montero-Odasso M, Schapira M, Soriano ER, Varela M, Kaplan R, Camera LA, Mayorga LM. Gait velocity as a single predictor of adverse events in healthy seniors aged 75 years and older. *J Gerontol a Biol Sci Med Sci*. 2005; 60 (10): 1304-1309.
39. Montero-Odasso M, Speechley M. Falls in cognitively impaired older adults: implications for risk assessment and prevention. *J Am Geriatr Soc*. 2018; 66(2):367-375.
40. Murray NG, Salvatore AP, Tomaka J, Reed-Jones RJ. Relationship between the Romberg test and the Wii Fit basic balance test and cognition in athletes with concussion. *J Clin Transl Res*. 2016, 15;2(1):38-44.
41. Nasreddine Z.S., Phillips N.A., Bédirian V. The Montreal Cognitive Assessment (MoCA): A Brief Screening Tool for Mild Cognitive Impairment. *J. Am. Geriatr. Soc*. 2005, 53: 695–699.
42. Ostrowska B, Giemza Cz, Demczuk-Włodarczyk E, Adamska M. Evaluation of balance and gait in the elderly residents of a nursing home. *Physiotherapy* 2010, 18. 10.2478/v10109-010-0077-9.
43. Ostrowska B., Giemza Cz, Wojna D., Skrzek A. Stabilność pozycji stojącej i postawa ciała starszych kobiet: porównanie między osobami "upadającymi" i "nie upadającymi". *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja*. 2008, 10(5): 486-495.

44. Patel M, Fransson PA, Johansson R, Magnusson M. Foam posturography: standing on foam is not equivalent to standing with decreased rapidly adapting mechanoreceptive sensation. *Exp Brain Res*. 2011, 208(4): 519-27.
45. Podsiadło D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991, 39(2): 142-148.
46. Raïche M, Hébert R, Prince F, Corriveau H. Screening older adults at risk of falling with the Tinetti balance scale. *Lancet*, 2000, 356(9234):1001-2.
47. Robertson MC, Campbell AJ, Gardner MM, Devlin N. Preventing injuries in older people by preventing falls: a meta-analysis of individual-level data. *J Am Geriatr Soc*. 2002, 50(5):905-11.
48. Różańska-Kirschke Anna, Piotr Kocur, Małgorzata Wilk, Piotr Dylewicz, The Fullerton Fitness Test as an index of fitness in the elderly, *Medical Rehabilitation* 2006; 10(2): 9-16.
49. Samuel R. Nyman, Christina R. Victor, Older people's recruitment, sustained participation, and adherence to falls prevention interventions in institutional settings: a supplement to the Cochrane systematic review, *Age and Ageing* 2011, 40(4), 430–436.
50. Sanders KM, Hayles AL, Kotowicz MA, Nicholson GC. Monitoring falls in cohort studies of community-dwelling older women. *J Am Geriatr Soc*. 2009, 57(4):733-4.
51. 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(9), 896–903.
52. Stern Anna F. The Hospital Anxiety and Depression Scale, *Occupational Medicine* 2014, 64(5), 393–394.
53. Szczepańska-Gieracha J., Cieślik B., Chamela-Bilińska D., Kuczyński M. Postural stability of elderly people with cognitive impairments. *American Journal of Alzheimers Disease and Other Dementias* 2016, 31(3): 241-246.
54. Tinetti ME, Richman D, Powell L. Falls efficacy as a measure of fear of falling. *J Gerontol*. 1990, 45(6): 239-43.
55. Tinetti ME, Williams TF, Mayewski R, Fall Risk Index for elderly patients based on number of chronic disabilities. *Am J Med* 1986: 80: 429-434.

56. West B., Bhat G, Stevens J, Bergen G. Assistive device use and mobility-related factors among adults aged ≥ 65 years. *Journal of Safety Research*. 2015, 55: 147-150.
57. WHO: WHO global report on falls prevention in older age. World Health Organization, Geneva. 2007: 1-7.
58. William R., Young A, Williams M. How fear of falling can increase fall-risk in older adults: Applying psychological theory to practical observations. *Gait & Posture*. 2015, 41(1): 7-12.
59. Yang, NP., Hsu, NW., Lin, CH. et al. Relationship between muscle strength and fall episodes among the elderly: the Yilan study, Taiwan. *BMC Geriatr* 2018, 18, 90.
60. Zhao Y, Chung PK. Differences in Functional Fitness Among Older Adults with and Without Risk of Falling. *Asian Nurs Res (Korean Soc Nurs Sci)*. 2016;10(1): 51-5.
61. Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand*. 1983, 67(6): 361-70.
62. Źak M. Ocena ryzyka upadków u osób starszych i możliwości prewencji. *Gerontol Pol* 2008, 8(3): 18–21.