

Aktywność fizyczna w prewencji upadków u osób starszych

Physical activity in prevention of falls in older people

Maksymilian Wiśniowski, Andrzej Kulesza, Mariusz Niemczyk

Klinika Immunologii, Transplantologii Klinicznej i Chorób Wewnętrznych,
Warszawski Uniwersytet Medyczny

Streszczenie

Wraz z wydłużaniem średniej długości życia, coraz większej uwagi wymagają specyficzne problemy wieku starszego, do których należą upadki. Każdego roku co 3 osoba po 65. roku życia doznaje upadku. Upadki są najważniejszą przyczyną urazów i związanej z nimi niepełnosprawności w tej grupie wiekowej. Etiologia upadków jest złożona, w związku z czym diagnostyka ich przyczyn, jak i postępowanie zapobiegawcze muszą mieć charakter wielokierunkowy. Elementem, który należy uwzględnić w profilaktyce upadków jest aktywność fizyczna. Celem pracy jest omówienie roli aktywności fizycznej w profilaktyce upadków w populacji pacjentów geriatrycznych oraz przedstawienie programów treningowych mających zastosowanie w tym wskazaniu. (Gerontol Pol 2018; 26; 140-146)

Słowa kluczowe: aktywność fizyczna, geriatryka, upadki, zapobieganie

Abstract

An increase in the mean lifetime duration leads to the increased significance of specific medical problems of the elderly, including falls. Each year, one-third of people older than 65-years-of-age experience a fall at least once. Falls are a major cause of injuries and disability in this group. The etiology of falls is complex, and their diagnostics and prevention should be multidirectional. Physical activity belongs to the complex prophylaxis of falls. The aim of this review is to discuss the role of physical activity in prevention of falls in geriatric patients, and to present training programs that may be used in this indication. (Gerontol Pol 2018; 26; 140-146)

Key words: physical activity, geriatrics, falls, prevention

Postęp nauk medycznych wiąże się z wydłużaniem się średniej długości życia. Obecnie w Polsce populacja osób powyżej 65 roku życia stanowi 16%, a w 2050 roku przewiduje się wzrost tej grupy do 33% społeczeństwa [1]. Pociąga to za sobą zmiany w zakresie potrzeb medycznych społeczeństwa i konieczność zwrócenia większej uwagi na specyficzne problemy wieku starszego, czyli t.zw. wielkie problemy geriatryczne. Jednym z takich problemów są upadki. Według danych Światowej Organizacji Zdrowia (World Health Organization, WHO) rocznie 28-35% osób powyżej 65. roku życia doznaje upadku [2]. Według badania PolSenior, w 2009 roku w Polsce 23,1% osób powyżej 65 roku życia doznało upadku. Częstość upadków zwiększa się z wiekiem – w ciągu roku upada od 12,0% osób w wieku 65–69 lat do 35,9% osób powyżej 89. roku życia [3].

Upadki są głównym powodem urazów i związanej z nimi niepełnosprawności. Są najczęstszą przyczyną zgonów z powodu wypadków wśród osób powyżej 65

roku życia [4]. Po upadku niemożność wykonywania czynności dnia codziennego dotyczyła 35%, natomiast aktywność społeczna i fizyczna była ograniczona u ponad 15% badanych [5]. Większość upadków zdarza się podczas czynności dnia codziennego – 67% podczas chodzenia, 28% podczas wstawania i siadania, a 21% podczas innych czynności [3].

Pięć procent upadków kończy się złamaniem, w związku z tym również możliwym unieruchomieniem [6]. Mogą wówczas wystąpić powikłania takie jak zakrzepica żył głębokich, zapalenie płuc lub majaczenie, które w konsekwencji prowadzą do przedłużonych pobytów w szpitalu, zwiększonej śmiertelności i niejednokrotnie do konieczności umieszczenia chorego w domu opieki [7]. Jedynie co czwarta osoba starsza powraca do samodzielności funkcjonalnej po złamaniu bliższego końca kości udowej [6].

Upadki mają również ogromny wpływ na psychikę pacjenta. Lęk przed ponownym upadkiem (zespół

Adres do korespondencji: ✉ Mariusz Niemczyk; Klinika Immunologii, Transplantologii i Chorób Wewnętrznych; ul. Nowogrodzka 5, 02-006 Warszawa ☎ (+48 22) ✉ mariuszniemczyk@wp.pl

poupadkowy) poważnie zmniejsza jakość życia. Osoby starsze boją się ponownie podejmować aktywność fizyczną. Wycofanie z życia społecznego powoduje gorsze samopoczucie i depresję. Zwiększa to ryzyko ponownych upadków, tworząc „błędne koło” [8]. Po pierwszym upadku, osoby starsze mają 66% szans na ponowny upadek w ciągu roku [9].

Dodatkowo, upadki mają istotne konsekwencje finansowe. Należą do dwudziestu najbardziej kosztownych przypadków w medycynie [10].

Podstawowym warunkiem skutecznego zapobiegania upadków jest ustalenie ich przyczyny. Jest to zadanie trudne, gdyż u jednej osoby współistnieje często kilka czynników ryzyka – łącznie zidentyfikowano około 400 czynników ryzyka [6]. Do przyczyn upadków zalicza się zmiany zachodzące z wiekiem w układach nerwowym, sercowo-naczyniowym, ruchu, w zakresie narządów zmysłów, ale również choroby somatyczne i zaburzenia psychiczne, ból oraz niepożądane skutki stosowanego leczenia i inne. Z tego wynika, że zapobieganie upadkom jest procesem niezwykle złożonym. Wymaga wielokierunkowej diagnostyki i leczenia wykrytych zaburzeń, ale także zapewnienia zaopatrzenia ortopedycznego i dostosowania otoczenia chorego do jego potrzeb [11].

Zaburzenia chodu i równowagi są przyczynami aż 67% upadków [3]. Działania mające na celu poprawę funkcji układu mięśniowo-szkieletowego, głównie poprzez ćwiczenia chodu i równowagi, skutecznie zmniejszają częstość upadków [12]. Wytyczne Amerykańskiego Towarzystwa Kardiologicznego (AHA) i Amerykańskiego Kolegium Medycyny Sportu (ACSM) zalecają ćwiczenia równowagi, siłowe oraz tai chi dla osób ze zwiększonym ryzykiem upadku. Również Amerykańskie (AGS) i Brytyjskie Towarzystwo Geriatryczne (BGS) podkreślają potrzebę wdrożenia takich ćwiczeń [13]. Celem pracy jest omówienie roli aktywności fizycznej w profilaktyce upadków w populacji pacjentów geriatrycznych oraz przedstawienie programów treningowych mających zastosowanie w tym wskazaniu.

Aktywność fizyczna jako skuteczna metoda zapobiegania upadkom

Analiza długoterminowych badań przeprowadzonych na dużej grupie pozwoliła uznać aktywność fizyczną za skuteczną metodę zapobiegania upadkom [14]. Ćwiczenia równowagi, chodu i siły przynoszą najwięcej korzyści osobom ze zwiększonym ryzykiem upadku. Ćwiczenia gibkości i wytrzymałości również powinny zostać zawarte w programach treningowych, jednak nie powin-

ny przeważać nad wcześniej wymienionymi ćwiczeniami [15].

Zarówno zajęcia grupowe oraz ćwiczenia wykonywane przez starsze osoby w domu przynoszą korzystne rezultaty. Ćwiczenie grupowe złożone z treningu siłowego i równowagi zmniejszyły częstość upadków o 29% w porównaniu z grupą osób niećwiczących. Ćwiczenia wykonywane w domu również znacznie zmniejszyły częstość upadków, w tym przypadku o 32 % [14].

Ważne jest, żeby ćwiczenia były trudne albo średniej trudności dla ćwiczącego. Powinny angażować zmysł równowagi poprzez zmniejszanie pola podparcia, przenoszenie środka ciężkości oraz zmniejszanie udziału kończyn górnych w utrzymywaniu stabilizacji. Ćwiczenia powinny być podejmowane przynajmniej przez dwie godziny tygodniowo. Niektórzy autorzy twierdzą, że po zaprzestaniu ćwiczeń efekty poprawy równowagi utrzymują się w najlepszym wypadku do pół roku po zakończeniu ćwiczeń [16]. Inne badania natomiast potwierdzają utrzymujący się efekt regularnych ćwiczeń (przez okres 3 miesięcy) po roku od ich zakończenia [17]. Programy zapobiegające upadkom u osób z wysokim ryzykiem prowadzą do zaoszczędzenia 9 dolarów na każdy 1 dolar zainwestowany w realizację programu [18].

Program ćwiczeniowy Otago

Program ćwiczeniowy Otago został opracowany w 2003 roku w Nowej Zelandii, po tym jak długoletnie badania na grupie 1016 osób powyżej 65 roku życia wykazały 35% obniżenie częstości upadków u ludzi, którzy uczestniczyli w ćwiczeniach w porównaniu do grupy kontrolnej osób, która nie wykonywała żadnych ćwiczeń [19].

Celem programu jest poprawa siły, gibkości, czasu reakcji i równowagi, poprzez prosty, łatwy we wdrożeniu i przystępny finansowo program. Największe korzyści z programu stwierdzono u osób powyżej 80 roku życia oraz osób, które w ciągu ostatniego roku doznały upadku. Ćwiczenia prowadzone są w domu. Wynika to z faktu, że początkowo program dedykowany był osobom z trudnościami w dojeździe do miejsca grupowych ćwiczeń lub osobom niewyrażającym chęci uczestnictwa w grupowych ćwiczeniach.

Dzięki swej skuteczności, zestaw ćwiczeniowy Otago jest finansowany przez system zdrowia Nowej Zelandii [20]. W 2011 został wprowadzony również w Stanach Zjednoczonych jako program częściowo finansowany przez amerykański fundusz zdrowia (Medicare) [21].

Charakterystyka programu

Fizjoterapeuta lub pielęgniarka środowiskowa pod nadzorem fizjoterapeuty odbywa 5-6 wizyt domowych

przez okres pół roku oraz ostatnią wizytę po roku. Celem wizyt jest wyjaśnienie celu ćwiczeń, motywowanie do nich, ocena stanu pacjenta oraz jego sprawności funkcjonalnej, dopasowanie i pokazanie ćwiczeń, a podczas kolejnych wizyt ich modyfikacja, podtrzymanie motywacji oraz ewaluacja przebiegu programu. Stosuje się w tym celu testy „wstań i idź” oraz 4-stopniową skalę równowagi, które są łatwe i szybkie w przeprowadzeniu i pozwalają ocenić sprawność oraz postęp osoby starszej uczestniczącej w programie. Oprócz wizyt domowych prowadzi się regularne rozmowy telefoniczne z uczestnikami w celu weryfikacji przebiegu ćwiczeń oraz oceny stanu zdrowia pacjenta.

Istotą programu są ćwiczenia gibkości, siły i równowagi, które wykonuje się trzy razy w tygodniu przez pół godziny, z jednym dniem odpoczynku pomiędzy dniami ćwiczeń. Zaleca się również spacer dwa razy w tygodniu przez pół godziny, jeśli jest to bezpieczne dla pacjenta. Półgodzinne spacerki mogą być w razie potrzeby dzielone na części, np. 3 części po 10 minut.

W programie Otago stworzono cztery poziomy ćwiczeń (A,B,C,D) o wzrastającym stopniu trudności. Docelowo osoba uczestnicząca w programie powinna być w stanie wykonać ćwiczenia z najtrudniejszego poziomu „D”. Zakwalifikowanie pacjenta do konkretnej grupy jest celem fizjoterapeuty po zbadaniu sprawności pacjenta na pierwszym spotkaniu.

Największe korzyści przynoszą ćwiczenia równowagi, dlatego stanowią one największą część programu. Ćwiczenia zawarte w programie Otago poprawiają równowagę statyczną jak i dynamiczną. Głównym sposobem, który utrudnia poszczególne ćwiczenia to brak stabilizacji kończyną górną. Oznacza to, że pacjent nie trzyma się stabilnego przedmiotu w postaci poręczy/stołu podczas wykonywania ćwiczeń. Zadaniem fizjoterapeuty na pierwszym spotkaniu jest wskazanie takiego przedmiotu, który bezpiecznie służyłby za pomoc dla osoby starszej.

Wszystkie ćwiczenia oprócz wyprostowania kolana są wykonywane w pozycji stojącej. Ćwiczenia wzmacniające dotyczą głównie mięśni kończyny dolnej, które są istotne dla mobilności pacjenta, oraz uczestniczą w utrzymywaniu równowagi i wykonywaniu reakcji nastawczych przy utracie równowagi. Wykonywane są z obciążeniem, które wraz z przebiegiem programu ulega zwiększeniu. Zwraca się również uwagę na tempo wykonywania ćwiczeń oraz na sposób oddychania [20].

Zastosowanie programu ćwiczeniowego Otago przynosi wzrastające korzyści przez okres 2 lat. Jednak prostota ćwiczeń sprawia, że jest to program cieszący się dużą popularnością wśród osób starszych i chętnie kon-

tinuowany po okresie nadzorowanym przez pracownika medycznego [22].

Tai Chi

Tai Chi (Tai Ji Quan) jako forma aktywności fizycznej ma podstawy w filozofii Konfucjanizmu i Taoizmu sięgające czasów starożytnych Chin. Obecnie, istnieje pięć głównych stylów Tai Chi, które pochodzą odpowiednio od nazwiska osoby, która dany styl stworzyła. Dla potrzeb tej pracy, warto skupić się na stylu Yang [23]. Jest to styl, który jest najchętniej wykorzystywany w programach ćwiczeniowych stosowanych podczas badań naukowych oceniających skuteczność Tai Chi w profilaktyce upadków.

W przeglądzie systematycznym z 2016 roku stwierdzono, że Tai Chi pozwala zmniejszyć ryzyko upadku o 12-30% w porównaniu z grupami, które nie uczęszczały na ćwiczenia Tai Chi [24].

Działanie Tai Chi na inne układy w organizmie nie różni się od działania innych aktywności aerobowych o niskiej intensywności. Zalicza się do nich między innymi obniżenie podwyższonego ciśnienia krwi, poprawa metabolizmu lipidowego, wzrost odporności, poprawa jakości snu czy zdrowia psychicznego [23]. W kontekście upadków, duże znaczenie ma wpływ uprawiania Tai Chi na zmniejszanie się u starszych osób lęku przed ponownym upadkiem (występowanie zespołu poupadkowego), który jest ważnym czynnikiem ryzyka [25].

Ilość ćwiczeń zależy od możliwości fizycznych grupy jak i czasu prowadzenia badania, gdyż celem jest nauczenie ćwiczących całości układu i umożliwienie im zapamiętania go przez dany okres badań.

Często stosowane dla osób starszych są ćwiczenia w niskich pozycjach jak siad na krześle, dzięki czemu ćwiczyć mogą nawet osoby, które nie są w stanie utrzymać pozycji stojącej przez czas treningu [23].

Połowa wszystkich upadków u starszych osób jest związana z nieprawidłową reakcją systemu kontroli posturalnej na różne rodzaje podłoża (śliskie, nierówne, nieoświetlone), a 35% upadków zachodzi po zderzeniu z zewnętrzną siłą, która powoduje zbyt duże wychylenie punktu ciężkości ciała, objawiające się całkowitą utratą równowagi [26]. Tai Chi wpływa na następujące komponenty układu kontroli postawy:

- wychylenie punktu ciężkości ciała [27,28],
- punkty podparcia stopy [26],
- odpowiedź mięśniowa oraz zjawisko kokontrakcji [12,29].

Program ćwiczeniowy Tai Chi

Najbardziej rozpowszechnionym programem ćwiczeniowym wykorzystującym Tai Chi jest Tai Ji Quan: Moving for Better Balance® (TJQMBB). Jest to zestaw ćwiczeń dostosowany do osób starszych z zaburzeniami równowagi. Stosowanie tego programu przez sześć miesięcy, trzy razy w tygodniu obniżyło ryzyko upadków o 55% u osób starszych bez zaburzeń poznawczych oraz 67% u pacjentów z chorobą Parkinsona. Oprócz ryzyka upadku, również wyniki testu „wstań i idź” oraz czynnościowego testu sięgania uległy znacznej poprawie w grupie osób uprawiających Tai Chi [30,31].

Podstawą powyższego programu jest układ 8 pozycji z proponowanymi wariacjami, dodatkowo dołączony jest mini-program terapeutyczny, który zawiera proste i funkcjonalne ruchy Tai Chi. Program ma charakter progresywny, początkowo ćwiczący uczy się prostych pozycji, żeby podczas kolejnych tygodni przyswajać coraz bardziej skomplikowane. Ich celem jest adaptacja i integracja systemów sensomotorycznych, poprawa kontroli posturalnej, chodu, zwiększenie elastyczności i siły mięśni kończyn dolnych.

W celu urozmaicenia programu, możliwe jest utrudnianie bądź ułatwianie ćwiczenia poprzez zmianę pozycji wyjściowej podczas wykonywania każdego z 8 ruchów programu (w siadzie, podczas przechodzenia z siadu na krzesło do stania, w staniu). Również poprzez zmianę kierunku i konfiguracji ruchów w danych pozycjach (ćwiczenia symetrycznie, asymetryczne) można zmieniać trudność ćwiczeń [32]. Zaletą tego programu jest brak konieczności posiadania odpowiedniego sprzętu do ćwiczeń, jedynym potrzebnym przedmiotem jest krzesło bez oparcia.

Prowadzeniem ćwiczeń zajmuje się instruktor, który ukończył odpowiedni kurs [33]. Przystępność cenowa i atrakcyjność ćwiczeń sprawia, że Tai Ji Quan: Moving for Better Balance® (TJQMBB) jest programem szeroko rozpowszechnionym w USA, cieszącym się dużą popularnością wśród mieszkańców domów opieki. Jest również najbardziej opłacalnym programem prewencyjnym dla państwowych systemów opieki medycznej [34].

Warto wspomnieć również o odmianie ćwiczeń Tai Chi, które są wykonywane w środowisku wodnym, czyli Ai Chi. Jest metodą mało rozpowszechnioną, choć zawiera dużo ćwiczeń poprawiających równowagę i wydaje się być atrakcyjną opcją [35].

LiFE (Lifestyle-integrated Functional Exercise)

Program LiFE został stworzony w 2012 roku w Australii. Specyficzny charakter ćwiczeń był odpowiedzią

na brak innych programów, które byłyby powszechnie dostępne pod względem finansowym i organizacyjnym. Ćwiczenia wykonuje się w domu podczas zwykłych, codziennych czynności. Oprócz miejsca nie ma również określonego czasu przeznaczanego na ćwiczenia, zasada programu brzmi: „im więcej tym lepiej”. Program kierowany jest do starszych osób obciążonych zwiększonym ryzykiem upadków. Badania oceniające skuteczność LiFE przeprowadzone były na seniorach, którzy odnotowali dwa lub więcej upadków lub jeden urazowy upadek w ciągu ostatniego roku. Grupa kontrolna wykonywała w domu typowe ćwiczenia równoważne i zwiększające siłę kończyn dolnych trzy razy w tygodniu. Badania trwały rok, po zakończeniu programu grupa LiFE odnotowała 31% mniej upadków w porównaniu do grupy kontrolnej [36].

Program rozpoczyna się od wizyty fizjoterapeuty, który dobiera i doradza osobie starszej ćwiczenia i pokazuje w jakich sytuacjach może je wykonywać. W sumie fizjoterapeuta odwiedza pacjenta 5-7 razy [37]. Po ostatniej wizycie fizjoterapeuty, pacjent powinien wykorzystywać siedem strategii ćwiczenia równowagi (np. stanie na jednej nodze) oraz siedem strategii zwiększających siłę kończyn dolnych (np. zginanie kolan) podczas codziennych czynności.

Brak ustalonych godzin i domowy charakter ćwiczeń daje osobom starszym swobodę, co skutkuje dużą popularnością programu LiFE i daje możliwość kontynuowania ćwiczeń po początkowym przeszkoleniu [37].

Multi-target Stepping Program

W ostatnim czasie powstało wiele prac na temat wprowadzenia do programów profilaktycznych ćwiczeń mających zwiększyć umiejętność rozpoznawania przeszkód, poprawić szybkość analizy wzrokowej środowiska oraz zmniejszyć czas potrzebny do podejmowania decyzji przez osoby ze zwiększonym ryzykiem upadków [38,39].

Próbkę zbadania rzeczywistych skutków wspomnianego podejścia do profilaktyki upadków podjęła grupa naukowców z Uniwersytetu Kioto w Japonii. Kluczowym elementem było wprowadzenie toru przeszkód do typowych sesji złożonych z ćwiczeń wzmacniających siłę kończyn dolnych, równoważnych oraz poprawiających koordynację. Uczestnicy programu MTS przechodzili przez tor przeszkód cztery razy w ciągu jednych zajęć.

Multi-target Stepping Program (MTS) został przebadany na grupie 264 starszych osób powyżej 65 roku życia. Zajęcia grupowe odbywały się dwa razy w tygodniu po około 45 minut przez okres 24 tygodni. Grupa kontrolna oprócz wcześniej omówionych ćwiczeń cho-

dziła przez 50 metrów w tempie, którą uważała za bezpieczną. Grupa badawcza wykonywała zamiast tego tor przeszkód o wzrastającym poziomie trudności. Częstość upadków spadła o 65% w grupie badanej w porównaniu z grupą wykonująca ćwiczenia chodu [40].

Nintendo Wii

Nowoczesne technologie istnieją niemal w każdej dziedzinie naszego życia jak i medycyny. Najszerzej i najczęściej opisywanym urządzeniem stosowanym i rekomendowanym w programach zapobiegania upadkom u osób starszych jest konsola do gier Nintendo Wii®. Żeby system ten był użyteczny podczas ćwiczeń należy dodatkowo dokupić moduł Wii Fit, który jest przebadany i stosowany do treningów równowagi u seniorów. Do zestawu dołączony jest Wii Balance Board™, która jest plastikową powierzchnią w kształcie prostokąta, wewnątrz której znajdują się 4 czujniki nacisku. Dzięki czujnikom, stojąc na platformie, można kontrolować co dzieje się na ekranie telewizora, do którego konsola jest podłączona (biofeedback). Umożliwia to starszej osobie wczuć się w rolę osoby na ekranie, co z kolei powoduje, że osoba wykonuje złożone zadania równoważne wymagające dużej koordynacji nerwowo-mięśniowej. We wspomnianym module może znaleźć wiele gier, np. zjazd na nartach czy gra w kręgle, dzięki czemu każda starsza osoba może znaleźć grę dla siebie.

Podobnie jak we wcześniej opisywanych programach, stosowanie Nintendo Wii Fit wpływa na wzmocnienie siły mięśni kończyn dolnych oraz na kontrolę większego wychylenia środka ciężkości ciała. Ćwiczenia z zastosowaniem nowoczesnej technologii pozytywnie wpływają też na samopoczucie pacjenta jak również na większą motywację do aktywności fizycznej [41].

W 2015 roku porównano skuteczność programu ćwiczeniowego Otago oraz ćwiczenia z zastosowaniem Nintendo Wii Fit na szereg zmiennych, między innymi

na ryzyko upadków u seniorów. Uczestnikami były osoby z historią niedawnego upadku oraz z zespołem słabości. Ćwiczenia obu grup odbywały się w domach opieki przez sześć tygodni po trzy razy w tygodniu, każda sesja trwała godzinę. Badano między innymi siłę mięśnia czworogłowego, czas reakcji oraz wychylenie środka ciężkości ciała. Osoby należące do grupy Nintendo Wii Fit odnotowały znacznie lepsze wyniki w wyżej wymienionych badaniach. Również ryzyko upadku zmniejszyło się o 35% w porównaniu do 11% obniżenia w grupie ćwiczeniowej Otago. Mimo powyższej pracy, wciąż brakuje większej ilości badań porównujących skuteczność tej nowoczesnej metody profilaktyki w porównaniu do konwencjonalnych programów ćwiczeniowych [42].

Podsumowanie

Aktywność fizyczna ma wielokierunkowy korzystny wpływ na zmniejszenie ryzyka upadków u osób starszych. Ćwiczenia wzmacniające siłę kończyn dolnych oraz poprawiające równowagę należą do najbardziej skutecznych rodzajów treningu dla osób ze zwiększonym ryzykiem upadku. Dla maksymalnych efektów, program aktywności fizycznej powinien zawierać ćwiczenia o wzrastającym stopniu trudności. Program ćwiczeniowy powinien być ciekawy w odbiorze oraz możliwy do wykonania przez seniora w różnych warunkach środowiskowych. Zwiększa to dostępność ćwiczeń oraz motywację pacjenta do uczestniczenia w programie. W pracy z seniorami obciążonymi zwiększonym ryzykiem upadków można skorzystać z jednego z omówionych powyżej programów. Podejmowane są także próby stworzenia autorskich planów treningowych mających zastosowanie w tym wskazaniu [43].

Konflikt interesów / Conflict of interest
Brak/None

Piśmiennictwo

1. Sytuacja demograficzna osób starszych i konsekwencje starzenia się ludności Polski w świetle prognozy na lata 2014-2050, GUS, Warszawa 2014.
1. Magnitude of falls – A worldwide overview. [W:] WHO Global report on falls Prevention in older Age, 2007. ss. 1-7.
2. Skalska A, Wizner B, Klich-Rączka A, Piotrowicz K, Grodzicki T. Upadki i ich następstwa w populacji osób starszych w Polsce. [W:] Mossakowska M, Więcek A, Błędowski P. (red.). Aspekty medyczne, psychologiczne, socjologiczne i ekonomiczne starzenia się ludzi w Polsce. Poznań: Termedia Wydawnictwa Medyczne; 2012. ss. 275-294.
3. Underlying cause of death 1995-2015. Centers for Disease Control and Prevention/National Center for Health Statistics. 2017. <http://wonder.cdc.gov/ucd-icd10.html>.

4. Stel VS, Smit JH, Pluijm SMF, et al. Consequences of falling in older men and women and risk factors for health service use and functional decline. *Age Ageing*. 2004;33:58-65.
5. Kostka T. Upadki. [W:] Koziarska-Rościszewska M, Kostka T, (red.). *Choroby wieku podeszłego*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2009. ss. 156-158.
5. Panula J, Pihlajamäki H, Mattila VM, et al. Mortality and cause of death in hip fracture patients aged 65 or older: a population-based study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011;12:105.
6. Kendrick D, Kumar A, Carpenter H, et al. Exercise for reducing fear of falling in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(11):CD009848.
7. Pohl P, Nordin E, Lundquist A, et al. Community-dwelling older people with an injurious fall are like to sustain new injurious falls within 5 years – a prospective long-term follow-up study. *BMC Geriatr*. 2014;14:120.
8. Carroll NV, Slattum PW, Cox FM. The cost of falls among the community-dwelling elderly. *J Manag Care Pharm*. 2005;11(4):307-16.
8. Vieira ER, Palmer RC, Chaves PH. Prevention of falls in older people living in the community. *BMJ*. 2016;353:i1419.
9. Hallal CZ, Marques NR, Spinoso DH, et al. Electromyographic patterns of lower limb muscles during apprehensive gait in younger and older female adults. *J Electromyogr Kinesiol*. 2013;23:1145-9.
10. Chodzko-Zajko W, Proctor D, Fiatarone Singh MA, et al. Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(7):1510-30.
11. Sherrington C, Tiedemann A. Physiotherapy in the prevention of falls in older people. *J Physio*. 2015;61:54-60.
12. Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society Clinical Practice Guideline for Prevention of Falls in Older Persons. *J Am Geriatr Soc*. 2011;59:148-57.
13. Halvarsson A, Oddsson L, Franzén E, et al. Long-term effects of a progressive and specific balance-training programme with multi-task exercises for older adults with osteoporosis: a randomized controlled study. *Clin Rehabil*. 2016;30(11):1049-59.
14. Kim H, Yoshida H, Suzuki T. Falls and fractures in participants and excluded non-participants of a fall prevention exercise program for elderly women with a history of falls: 1-year follow-up study. *Geriatr Gerontol Int*. 2014;14(2):285-92
15. U.S. Congress, U.S. Senate. Designating September 23, 2010 as “National Falls Prevention Awareness Day” to raise awareness and encourage the prevention of falls among older adults, 111th Congress, 2nd Sess., S. Res. 633, Congressional Record 2010 Sep 21; S7299-300.
16. Roberston MC, Campbell AJ, Gardner MM, et al. Preventing injuries in older people by preventing falls: a meta-analysis of individual-level data. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50(5):905-11.
17. Otago Exercise Programme to prevent falls in older adults. A home-based, individually tailored strength and balance retraining programme. *ACC*. 2007; ACC1162.
18. Shubert TE, Smith ML, Ory MG, et al. Translation of The Otago Exercise Program for Adoption and Implementation in the United States. *Front Public Health*. 2014;2:152.
19. Campbell AJ, Robertson MC. Comprehensive Approach to Fall Prevention on a National Level: New Zealand. *Clin Geriatr Med*. 2010;26:719-31.
20. Yucheng G, Pixiang Q, Taoguang L. Tai Ji Quan: An overview of its history, health benefits, and cultural value. *J Sport Health Sci*. 2014;3:3-8.
21. Pino-Casado R, Obrero-Gaitán E, Lomas-Vega R. The Effect of Tai Chi on Reducing the Risk of Falling: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am. J. Chin. Med*. 2016;44:895
22. Liu YW, Tsui CM. A randomized trial comparing Tai Chi with and without cognitive-behavioral intervention (CBI) to reduce fear of falling in community-dwelling elderly people. *Arch Gerontol Geriatr*. 2014;59(2):317-25.
23. Mao DW, Li JX, Hong Y. Plantar pressure distribution during Tai Chi exercise. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006;87:814-20.
24. Vallabhajosula S, Roberts BL, Hass CJ. Tai chi intervention improves dynamic postural control during gait initiation in older adults: a pilot study. *J Appl Biomech*. 2014;30(6):697-706.

25. Zhou J, Chang S, Cong Y, et al. Effects of 24 weeks of Tai Chi Exercise on Postural Control among Elderly Women. *Res Sports Med.* 2015;23(3):302-14.
26. Gatts SK, Woollacott MH. Neural mechanisms underlying balance improvement with short term Tai Chi training. *Aging Clin Exp Res.* 2006;18:7-19.
27. Li F, Harmer P, Glasgow R, et al. Translation of an Effective Tai Chi Intervention Into a Community-Based Falls-Prevention Program. *Am J Public Health.* 2008;98(7):1195-8.
28. Li F, Harmer P, Fisher KJ, et al. Tai Chi and fall reductions in older adults: a randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005;60(2):187-94.
29. Li F. Transforming traditional Tai Ji Quan techniques into integrative movement therapy-Tai Ji Quan: Moving for Better Balance. *J Sport Health Sci.* 2014;3(1):9-15.
30. https://tjqmbb.org/wpcontent/media/TJQMBB%20Fact%20Sheet_February2015.pdf dostęp z dnia: 11.05.2017
31. Carande-Kulis V, Stevens JA, Florence CS, et al. A cost-benefit analysis of three older adult fall prevention interventions. *J Safety Res.* 2015;52:65-70.
32. Bommer A, Lambeck JF. Ai Chi: Applications in Clinical Practice. [W:] Becker BE, Cole AJ, (ed.). *Comprehensive aquatic therapy.* Washington State University Publishing. 2010:179-181.
33. Clemson L, Fiatarone Singh MA, Bundy A, et al. Integration of balance and strength training into daily life activity to reduce rate of falls in older people (the LiFE study): randomised parallel trial. *BMJ.* 2012;345:e4547.
34. Clemson L, Fiatarone Singh M, Munro J. *Lifestyle-Integrated Functional Exercise (LiFE) Program to reduce falls. Trainer's manual.* Sydney: Sydney University Press; 2014.
35. Donath L, van Dieën J, Faude O. Exercise-Based Fall Prevention in the Elderly: What About Agility? *Sports Med.* 2016;46(2):143-9.
36. Yamada M, Aoyama T, Arai H, et al. Complex obstacle negotiation exercise can prevent falls in community-dwelling elderly Japanese aged 75 years and older. *Geriatr Gerontol Int.* 2012;12(3):461-7.
37. Yamada M, Higuchi T, Nishiguchi S, et al. Multitarget stepping program in combination with a standardized multicomponent exercise program can prevent falls in community-dwelling older adults: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2013;61(10):1669-75.
38. Żak M, Krupnik S, Puzio G, i wsp. Wykorzystanie wirtualnej rzeczywistości i gier konsolowych w profilaktyce upadków osób starszych. *Gerontol Pol.* 2014;22(1):9-13.
39. Fu AS, Gao KL, Tung AK, et al. Effectiveness of Exergaming Training in Reducing Risk and Incidence of Falls in Frail Older Adults With a History of Falls. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015;96(12):2096-102.
40. Wiśniowski M. *Aktywność fizyczna w prewencji upadków u seniorów. Praca licencjacka.* Warszawa: Warszawski Uniwersytet Medyczny; 2017.