

Anna Skalska¹, Aleksander Gałaś²

¹Katedra Chorób Wewnętrznych i Gerontologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

²Zakład Epidemiologii Katedry Epidemiologii i Medycyny Zapobiegawczej Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

Upadki jako czynnik ryzyka pogorszenia stanu funkcjonalnego w starszym wieku

History of falls as a risk factor for functional decline in the elderly

Praca zrealizowana w ramach prac statutowych Collegium Medicum UJ: K/ZDS/000389

Abstract

Background. The aim of the study was to assess the influence of falls in the past year on physical and functional fitness in the elderly.

Materials and methods. To cross-sectional study subjects over 60 years of age were included. Medical history and questions concerning falls and fear of falling was obtained using a questionnaire. Physical fitness was measured as hand grip strength, Timed up and Go test (TUG), one-leg and tandem stance test and body sway on balance platform. Cognition was assessed by Abbreviated Mental Test Score (AMTS), mood by Geriatric Depression Scale (GSD), functional abilities by Instrumental (IADL) and basic Activities of Daily Living (ADL).

Results. Mean age of 140 persons was 79.64 ± 6.99 years. Comparing with non-fallers, fallers significantly more often had mood disorders, were at risk of malnutrition, had worse balance on one leg and in tandem stance, increased sway and TUG > 14 s, and worse IADL and ADL score. The number of falls correlated positively with GDS score, TUG, body sway, and negatively with scoring of balance tests, IADL and ADL. In logistic multiple regression analysis, after adjustment for other confounders influencing functional status, falls were independently associated with the risk of TUG > 14 s (OR: 10.16; 95% CI: 2.06–50.18; $p = 0.004$), with the risk of loss of balance in „tandem” position (OR: 2.96; 95% CI: 1.12–7.82; $p = 0.03$) and with the risk of increased lateral sway (OR: 5.29; 95% CI: 2.32–12.05, $p < 0.001$).

Conclusions. Falls in the elderly contribute to functional decline involving a deterioration of stability expressed through increased sway, deterioration in the balance, particularly the lateral stability in tandem position, and slower moving represented by longer performance of TUG test.

Gerontol. Pol. 2011; 19, 3–4: 150–160

key words: falls, elderly, physical fitness, functional fitness, balance

Wstęp

Postępujące z wiekiem zmiany degeneracyjne, współistniejące choroby i stosowane leki oraz przebyte ura-

zy, ograniczając sprawność osób starszych, sprzyjają występowaniu upadków. Ten „wielki problem geriatryczny” dotyczy co 3. osoby po 65. roku życia, a po 80. roku życia — już co 2. [1, 2]. Znaczenie upadków związane jest z ich następstwami w postaci urazów fizycznych i psychicznych [2]. Złamania, urazy głowy, poważne stłuczenia, a także lęk przed kolejnym upadkiem są przyczyną ograniczenia aktywności, pogorszenia sprawności, w konsekwencji zaś

Adres do korespondencji:
dr hab. n. med. Anna Skalska
Katedra Chorób Wewnętrznych i Gerontologii CM UJ
ul. Śniadeckich 10, 31–531 Kraków
tel.: 12 424 88 00; faks: 12 424 88 54
e-mail: anskal@su.krakow.pl

— postępującej utraty niezależności i narastającej potrzeby pomocy w życiu codziennym [3]. Wraz ze zwiększaniem się w populacji odsetka osób w podeszłym wieku rośnie też znaczenie upadków i związanych z nimi urazów jako jednej z przyczyn niesprawności osób starszych.

Celem niniejszej pracy była ocena wpływu występowania upadków w ciągu ostatniego roku na sprawność fizyczną i funkcjonalną osób starszych.

Materiał i metody

Grupę badaną stanowiło 140 osób zakwalifikowanych spośród pacjentów zgłaszających się do Poradni Geriatrycznej (62 osoby), hospitalizowanych w następstwie upadku (31 osób) oraz pensjonariuszy jednego z domów dla seniorów (47 osób).

Kryteriami włączenia do badania były:

- wiek powyżej 60 lat;
- zdolność do samodzielnego poruszania się z użyciem pomocy technicznych do chodzenia lub bez nich;
- możliwość samodzielnego utrzymania nieruchomej pozycji wyprostnej w trakcie badania równowagi na platformie balansowej;
- brak ostrych schorzeń lub zaostrzenia chorób przewlekłych, które mogłyby wpływać na aktualny stan funkcjonalny badanej osoby. W tym celu u osób hospitalizowanych badanie wykonywano po ustąpieniu dolegliwości bólowych i uruchomieniu pacjenta, w stabilnym okresie istniejących chorób przewlekłych;
- stan intelektualny pozwalający na wykonywanie poleceń — do badania włączone były osoby z otępieniem, jeśli były zdolne do wykonania testów, nawet jeżeli wymagało to kilkakrotnego powtórzenia polecenia lub pokazania zasady jego wykonania.

Wszyscy uczestnicy wyrazili zgodę na udział w badaniu. W przypadku osób z otępieniem, zależnie od stopnia zaawansowania choroby, zgodę wyrażał uczestnik lub jego rodzina.

Badanie było przekrojowym badaniem obserwacyjnym. Wywiad obejmował informacje dotyczące: przebytych i aktualnych chorób, stosowanego leczenia, używania pomocy technicznych typu laska, kula, balkonik, występowania upadków w roku poprzedzającym badanie, ich liczby i odczuwania lęku przed upadkiem.

Jako upadek traktowano niezamierzoną zmianę położenia ciała, w wyniku której osoba znalazła się na ziemi, podłodze lub innym niż położonym poziomie, a do którego doszło w następstwie zaburzeń

równowagi w trakcie rutynowych, prostych czynności codziennych.

U wszystkich badanych wykonano pomiary antropometryczne: pomiar wzrostu, masy ciała oraz ocenę ryzyka niedożywienia przy pomocy skali *Mini-Nutritional Assessment* (MNA) [4]. Wskaźnik masy ciała (BMI, *body mass index*) obliczono według powszechnie przyjętego wzoru: $BMI = \text{masa ciała w kg} / (\text{wzrost w m})^2$.

Ocena sprawności fizycznej

W szacowaniu sprawności fizycznej posłużono się pomiarem siły mięśniowej, oceną sprawności chodu i równowagi oraz zdolnością utrzymywania równowagi w warunkach stacjonarnych.

Ocena siły mięśniowej

Siłę mięśniową oceniano jako siłę maksymalnego uścisku dłoni (*hand-grip*) za pomocą dynamometru hydraulicznego (*Hydraulic Hand Dynamometer*, Model SH5001, SEAHEN Corp. MASAN Korea). Badanie wykonywano w pozycji siedzącej, przy zgięciu kończyny górnej w stawie łokciowym pod kątem 90°. Wynik w kilogramach [kg] rejestrowano dla prawej i lewej ręki oraz wyliczono wartość średnią dla obu kończyn górnych. Jako ograniczoną sprawność przyjęto wartość poniżej mediany.

Ocena mobilności i sprawności chodu

Mobilność i sprawność chodu oceniono testem „Wstań i idź” [5]. Osoby korzystające z pomocy technicznych przy chodzeniu wykonywały test z ich użyciem. Ocena testu polegała na pomiarze czasu stoperem, poczynawszy od zapoczątkowania wstawania z krzesła do chwili przyjęcia na powrót pozycji siedzącej. Wykonanie testu w czasie 14 s lub mniej traktowano jako dobrą sprawność w zakresie poruszania się/mobilności.

Badanie równowagi statycznej

Równowagę badano, oceniając możliwość utrzymania równowagi w trakcie stania na 1 nodze i w pozycji „tandem” oraz na platformie balansowej.

Test stania na 1 nodze

Osoba badana proszona była o utrzymanie równowagi przez 10 s na jednej, dowolnie wybranej nodze, w pozycji wyprostowanej z kończynami górnymi ułożonymi wzdłuż ciała. Zdolność utrzymania równowagi oceniano przyznając punkty w zależności od występowania zaburzeń równowagi w trakcie trwania testu:

- 0 punktów — niemożność wykonania
- 1 punkt — badany podejmuje próbę, ale utrzymuje równowagę krócej niż 3 s, chwieje się, wymaga podparcia;
- 2 punkty — stoi 3–5 s na 1 nodze, chwieje się, wymaga podparcia;
- 3 punkty — stoi 5–10 sekund na 1 nodze, niewielkie zachwiania;
- 4 punkty — stoi co najmniej 10 s, równowaga zachowana.

Test utrzymywania równowagi w pozycji „tandem”

Uczestnik badania proszony był o utrzymanie równowagi przez 30 s w pozycji wyprostowanej z kończynami górnymi ułożonymi wzdłuż ciała, ze stopami w pozycji „tandem”, czyli w ułożeniu stóp w 1 linii, tak aby palce jednej stopy dotykały piąty stopy poprzedzającej. Czas utrzymywania równowagi mierzony był stoperem.

Zdolność utrzymania równowagi w pozycji „tandem” oceniano, przyznając punkty w zależności od występowania zaburzeń równowagi w trakcie:

- 0 punktów — niemożność wykonania;
- 1 punkt — stoi 15 s, stopy nie są ustawione idealnie w jednej linii, chwieje się, wymaga podparcia;
- 2 punkty — stoi 20 s, chwieje się, wymaga podparcia;
- 3 punkty — stoi 30 s, chwieje się lub stopy nie są idealnie ułożone jedna za drugą;
- 4 punkty — utrzymuje równowagę w pozycji tandem przez 30 s oraz wykonuje kilka kroków stawiając stopy jedna za drugą (*tandem walk*).

Istotą obu testów jest zawężenie pola podparcia, co stawia większe wymagania dla układu kontroli postawy i sprawia większą trudność utrzymania równowagi [6, 7]. Pozycja „tandem” reprezentuje sytuację nie tylko z istotnie zredukowaną podstawą podparcia, ale i zmniejszeniem stabilności bocznej [6]. Dla testów równowagi na 1 nodze i w pozycji „tandem” przyjęto 3 i więcej punktów jako dobrą kontrolę równowagi, poniżej 3 punktów — jako upośledzenie zdolności kontroli równowagi.

Badanie równowagi z zastosowaniem komputerowej platformy balansowej

Badanie wykonywano przy użyciu platformy dynamometrycznej Cosmogamma produkcji włoskiej, rejestrującej ruch środka nacisku stóp (CFP, *center of foot pressure*). Osoba badana proszona była o przyjęcie wyprostowanej, luźnej pozycji stojącej, z koń-

czynami górnymi opuszczonymi wzdłuż ciała, bosymi stopami ustawionymi zgodnie z liniami określającymi pozycje stóp na platformie, z zachowaniem odległości 7 cm między stopami. Wykonywano kolejno po sobie 2 testy — pierwszy z oczami otwartymi (EO, *eyes open*), drugi z oczami zamkniętymi (EC, *eyes closed*), każdy trwający 30 s.

W trakcie obu testów oceniano:

- długość ścieżki, czyli całkowitą drogę, którą przebył CFP badanego w ciągu 30 s, wyrażoną w mm;
- prędkości: średnią w kierunku bocznym i przednio-tylnym z jakimi poruszały się CFP podczas badania, wyrażone w [mm/s];
- średnie i maksymalne wychylenie CFP w kierunku bocznym od punktu 0, będącego geometrycznym środkiem ciężkości badanego, wyrażone w mm;
- średnie i maksymalne wychylenie CFP w kierunku przednio-tylnym od punktu 0 wyrażone w mm;
- czas pozostawiania ścieżki CFP w obrębie 4 okręgów o wspólnym środku w punkcie średniego obciążenia o promieniu 13, 25, 38 i 50 mm wyrażony w procentach czasu trwania testu (%);
- pole powierzchni, jaką zajmuje ścieżka CFP w czasie badania [cm²].

Istotą oceny jest wzrost kołysania ciała związany z pogorszeniem funkcji układu kontroli postawy objawiający się zwiększeniem wychyleń w kierunku bocznym i przednio-tylnym, zwiększeniem długości ścieżki CFP i pola powierzchni zajmowanego przez ścieżkę, jak i wzrost prędkości jego poruszania się oraz czasu przebywania w okręgach o większym promieniu.

W ocenie równowagi mierzonej wielkością kołysania wartości poniżej mediany poszczególnych parametrów ruchu CFP oznaczały dobrą kontrolę, a powyżej mediany - upośledzenie kontroli równowagi.

Ocena sprawności psychicznej

Sprawność funkcji poznawczych oceniano Skróconym Testem Sprawności Umysłowej (AMTS, *Abbreviated Mental Test Score*) [8]. Za sprawne intelektualnie uznano osoby, które w skali AMTS uzyskały co najmniej 7 punktów.

Do oceny nastroju posłużyła 15 punktowa wersja Geriatrycznej Skali Oceny Depresji (GDS, *Geriatric Depression Scale*) [9]. Na podejrzenie zaburzeń nastroju wskazywało uzyskanie 6 i więcej punktów.

Sprawność samoobsługową oceniano przy pomocy skali Lawtona Złożonych Czynności Życia Codziennego (IADL, *Instrumental Activities of Daily Living*) [10], w której liczbę punktów poniżej mediany przyjęto jako ograniczoną sprawność, oraz Indeksu Katza

Podstawowych Czynności Życia Codziennego (ADL, *Activities of Daily Living*,) [11]. Osoby, które uzyskały mniej niż 5 punktów, traktowano jako zależne.

Analiza statystyczna

Analizę statystyczną wykonano przy pomocy programu STATISTICA 8 PL. W analizie wykorzystano elementy statystyki opisowej — wyniki przedstawiono jako wartości średnie dla grup z odchyleniem standardowym (SD) lub jako wartości procentowe. Normalność rozkładu zmiennych sprawdzano testem Shapiro-Wilka. W celu porównania 2 grup stosowano test *t*-Studenta, a w przypadku niespełnienia założenia normalności — test U Manna-Withneya.

Zależności między zmiennymi ciągłymi oceniano testem korelacji Pearsona, a przy braku normalności rozkładu — testem korelacji rang Spearmana.

W celu oceny znaczenia poszczególnych czynników potencjalnie wpływających na pogorszenie sprawności zastosowano analizę regresji logistycznej jednowymiarowej, w której zmienną zależną były kolejno poszczególne miary sprawności, a zmiennymi niezależnymi — czynniki potencjalnie wpływające, jak: wiek, płeć, występujące choroby, stosowane leczenie, wystąpienie upadku, lęk przed upadkiem, wielkość ciśnienia tętniczego, ryzyko niedożywienia, stężenie 25(OH)D w tercyłach, a także wpływ spadku siły mięśniowej (powyżej mediany), zwiększonego kołysania (powyżej mediany), spowolnienia (> 14 s), obecności depresji i pogorszenia funkcji poznawczych. Ryzyko

wystąpienia niesprawności w różnych obszarach (według przyjętych wcześniej kryteriów) określono, obliczając iloraz szans (OR, *odds ratio*): dla wieku — określający wzrost ryzyka związany ze zmianą wieku o 1 rok powyżej 61. roku życia; dla zmiennych jakościowych — zależnie od obecności lub braku danej cechy, dla stężeń 25(OH)D — zmiana ryzyka w 2. i 3. tercylu, w porównaniu z 1. tercylem stężeń; dla ciśnienia tętniczego — zmiana ryzyka związana ze wzrostem ciśnienia skurczowego lub rozkurczowego o 10 mm Hg, a badając wpływ upośledzenia jednej miary sprawności na inną, ryzyko określano wobec przyjętego kryterium niesprawności (np. AMTS < 7 pkt; GDS ≥ 6 pkt; „Wstań i idź” > 14 s) w stosunku do przyjętego kryterium sprawności (np. ADL ≥ 5; IADL > 19,5 pkt; AMTS ≥ 7 pkt, dla siły mięśniowej medianę dla każdej z rąk).

W ostatnim etapie analizy statystycznej, stosując analizę regresji logistycznej wielowymiarowej, oszacowano ryzyko ograniczenia sprawności związane z obecnością upadków oraz wyselekcjonowanych czynników modyfikujących wyrażone ilorazem szans. W kolejno budowanych modelach regresji wieloczynnikowej zmiennymi zależnymi były poszczególne sfery sprawności (siła mięśniowa, test „Wstań i idź” > 14 s, wykonanie testów równowagi na 1 nodze i w pozycji „tandem”, AMTS, GDS, IADL, ADL, wybrane elementy badania równowagi na platformie balansowej), a jako zmienne niezależne wprowadzano czynniki, które były istotnie związane z tymi obszarami sprawności w modelach

Tabela 1. Porównanie sprawności intelektualnej, nastroju, ryzyka niedożywienia oraz sprawności fizycznej i funkcjonalnej w podgrupach kobiet i mężczyzn

Table 1. Comparison of physical and functional fitness, cognitive performance, mood and risk of malnutrition in subgroups of female and men

Zmienna	Kobiety n = 94 (średnia ± SD)	Mężczyźni n = 46 (średnia ± SD)
Handgrip [kg]	8,33 ± 5,91	19,92 ± 8,75**
Wstań i idź [s]	22,48 ± 15,18	24,79 ± 22,48
Stanie na 1 nodze (pkt)	1,096 ± 1,17	1,5 ± 1,36
Stanie „tandem” (pkt)	1,12 ± 1,43	1,39 ± 1,57
AMTS (pkt)	7,24 ± 3,11	8,36 ± 1,81*
GDS (pkt)	5,90 ± 3,53	4,98 ± 3,87
MNA (pkt)	23,07 ± 3,64	23,34 ± 2,89
ADL (pkt)	4,51 ± 1,66	4,93 ± 1,58
IADL (pkt)	18,09 ± 6,97	19,74 ± 6,70

*p < 0,01; **p < 0,00001

Tabela 2. Wskaźniki sprawności psycho-fizycznej w grupach osób z upadkiem i bez upadku
Table 2. Indices of psycho-physical efficiency in groups of fallers and non-fallers

	Upadek (+) n = 74	Upadek (-) n = 66	p
Wiek (lata)	80,86 ± 6,3	78,27 ± 7,5	0,03
Liczba chorób	4,97 ± 1,6	3,67 ± 1,6	< 0,0001
Liczba leków	7,59 ± 3,2	6,5 ± 2,9	0,03
Handgrip [kg]	11,29 ± 8,3	13,03 ± 9,4	0,3
AMTS (pkt)	7,52 ± 2,7	7,71 ± 2,9	0,7
ADL (pkt)	4,33 ± 1,6	5,0 ± 1,6	0,01
IADL (pkt)	16,95 ± 6,3	20,52 ± 7,1	0,002
GDS (pkt)	6,56 ± 3,9	4,44 ± 2,9	< 0,0001
MNA (pkt)	22,57 ± 3,6	23,82 ± 3,0	0,03
Stanie na 1 nodze (pkt)	0,86 ± 1,1	1,64 ± 1,3	0,0002
Stanie „tandem” (pkt)	0,76 ± 1,2	1,71 ± 1,6	< 0,0001
Wstań i idź [s]	29,3 ± 20,9	16,4 ± 10,1	< 0,0001
Test z oczami otwartymi — parametry ruchu CFP			
średnie wychylenie w kierunku bocznym [mm]	4,97 ± 2,8	3,5 ± 2,2	0,0009
maksymalne wychylenie w kierunku przednio-tylnym [mm]	17,02 ± 9,3	13,22 ± 8,2	0,01
Prędkość w kierunku bocznym [mm/s]	8,95 ± 5,1	7,3 ± 4,2	0,04
Test z oczami zamkniętymi — parametry ruchu CFP			
Średnie wychylenie w kierunku bocznym [mm]	7,07 ± 4,3	5,39 ± 3,5	0,01
Maksymalne wychylenie w kierunku bocznym [mm]	31,68 ± 21,2	23,03 ± 20,7	0,02
Maksymalne wychylenie w kierunku przednio-tylnym [mm]	25,1 ± 12,9	19,97 ± 10,2	0,01
Pole powierzchni ścieżki [cm ²]	20,1 ± 23,4	12,8 ± 13,8	0,03
Procent czasu pozostawania CFP w okręgu o promieniu 25 mm (%)	80,7 ± 19,7	87,1 ± 17,3	0,046
Procent czasu pozostawania CFP w okręgu o promieniu 50 mm (%)	17,5 ± 6,6	10,9 ± 13,5	0,01

AMTS (Abbreviated Mental Test Score) — Skrócony test Sprawności Umysłowej; ADL (Activities of Daily Living) — Podstawowe Czynności Życia Codziennego; IADL (Instrumental Activities of Daily Living) — Złożone Czynności Życia Codziennego; GDS (Geriatric Depression Scale) — Geriatryczna Skala Depresji; MNA (Mini-Nutritional Assessment) — Ocena Ryzyka Niedożywienia; CFP (center of foot pressure) — środek nacisku stóp

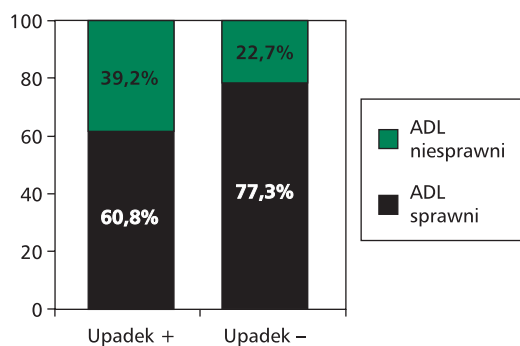
regresji jednowymiarowej. Jako istotne przyjęto wyniki, dla których $p < 0,05$.

Wyniki

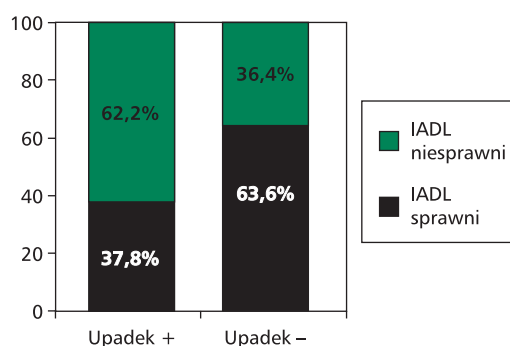
Badaniem objęto 140 osób w wieku 61–95 lat, 94 kobiety i 46 mężczyzn. Średni wiek badanych wynosił $79,64 \pm 6,99$ roku. Średni wiek kobiet i mężczyzn

nie różnił się istotnie ($79,9 \pm 6,7$ v. $78,9 \pm 7,6$ roku), jak i częstość występowania upadków ($54,3\%$ i 50% , odpowiednio). Charakterystykę badanych kobiet i mężczyzn przedstawiono w tabeli 1.

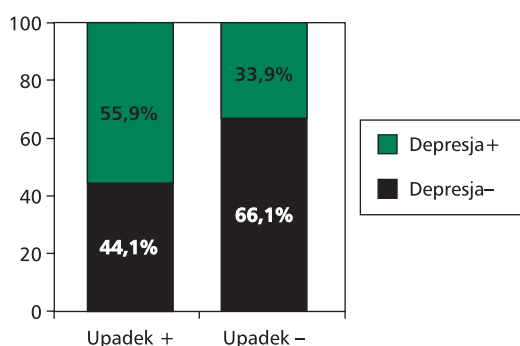
Wszyscy badani chorowali przewlekłe, najczęściej na nadciśnienie tętnicze (80%), chorobę niedokrwienną serca (47%), chorobę zwyrodnieniową stawów i krę-



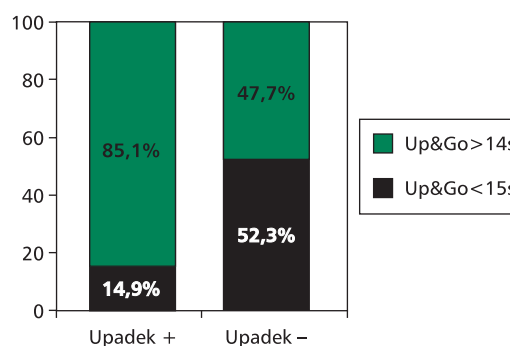
Panel A. Częstość występowania niesprawności ADL
Panel A. Prevalence of impairment in ADL



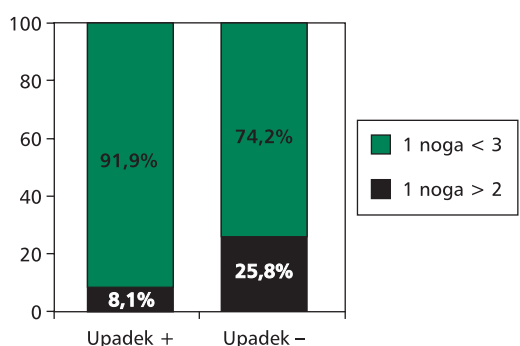
Panel B. Częstość występowania niesprawności IADL
Panel B. Prevalence of impairment in IADL



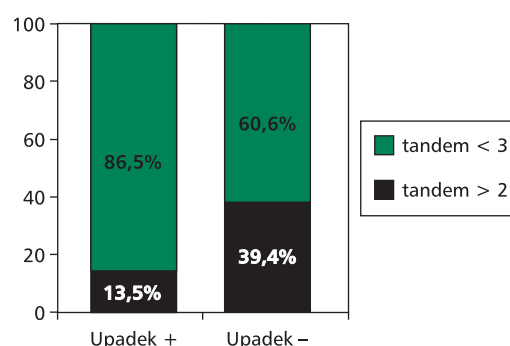
Panel C. Częstość występowania zaburzeń nastroju
Panel C. Prevalence of mood disorders



Panel D. Częstość występowania zaburzeń mobilności
Panel D. Prevalence of functional mobility decline



Panel E. Częstość występowania zaburzeń równowagi na 1 nodze
Panel E. Prevalence of loss of balance in One-leg stance test



Panel F. Częstość występowania zaburzeń w pozycji „tandem”
Panel F. Prevalence of loss of balance in tandem stance test

Rycina 1. Częstość występowania zaburzeń funkcjonalnych w zależności od występowania upadków w ostatnim roku, panele: A–F
Figure 1. The frequency of functional impairments according to occurrence of falls in previous year, panels: A–F

gostupa (46%), cukrzycę (35,7%) i niewydolność serca (28,6%). Średnia liczba chorób przypadająca na badanego wynosiła $4,36 \pm 1,7$, a przeciętna liczba stosowanych leków — $7,09 \pm 3,1$. Upadek w roku poprzedzającym badanie zgłosiły 74 osoby (51 kobiet, 23 mężczyzn), czyli 52,9% badanych. Dwadzieścia

sześć osób upadło raz, 48 zgłosiło 2–20 upadków w ciągu roku. Lęk przed upadkiem częściej deklarowały kobiety [53 (56,38%) v. 17 (36,9%); $p < 0,05$]. Osoby z upadkiem w wywiadzie były starsze, charakteryzowały się istotnie większą liczbą przewlekłych schorzeń i stosowanych leków, częściej występo-

waniem ryzyka niedożywienia oraz gorszą sprawnością fizyczną i samoobsługową; nie różniły się natomiast wielkością siły mięśniowej i sprawnością funkcji poznawczych (tab. 2).

Na rycinie 1 w panelach A–F przedstawiono częstość występowania niesprawności w zależności od występowania upadków.

Liczba upadków w roku poprzedzającym badanie

Nie stwierdzono różnic w liczbie upadków w ciągu poprzedzającego roku pomiędzy grupami osób o większej i mniejszej sile mięśniowej dłoni lub liczbie punktów w skali AMTS. Liczba upadków korelowała z wynikiem GDS oraz z testami sprawności fizycznej i samoobsługowej. Im większa była liczba upadków, tym dłuższy był czas wykonania testu „Wstań i idź”, większa liczba punktów w skali depresji, a niższa średnia liczba punktów w skalach równowagi i samoobsługi (IADL i ADL). Z liczbą upadków w roku poprzedzającym badanie korelowała też średnia i maksymalna wielkość kołysania w kierunku bocznym, maksymalne kołysanie w kierunku przednio-tylnym oraz powierzchnia zajmowana przez ścieżkę CFP zarówno w teście przy oczach otwartych, jak i zamkniętych (tab. 3).

Osoby deklarujące lęk przed upadkiem — niezależnie od jego występowania — były starsze i charakteryzowały się istotnie gorszymi parametrami sprawności fizycznej i funkcjonalnej (tab. 4).

Stosując analizę regresji jednowymiarowej, wyselekcjonowano czynniki istotnie związane z upośledze-

niem poszczególnych elementów sprawności: wiek, upadek w ostatnim roku, lęk przed upadkiem, stosowanie pomocy technicznych, stężenie hemoglobiny (wzrost o 1 g/dl), stosowanie inhibitorów konwertazy angiotensyny (ACE, *angiotensin converting enzyme*), leków przeciwdepresyjnych, psychotropowych, neuroleptyków, obniżenie siły mięśniowej poniżej mediany, stężenie 25(OH)D w tercyłach, ryzyko niedożywienia, zwiększenie wychylenia w kierunku bocznym przy oczach otwartych i zamkniętych, wydłużenie ścieżki, zwiększenie pola powierzchni zajmowanego przez ścieżkę i prędkości ruchu CFP, zwiększenie odsetka czasu przebywania CFP w okręgu o najmniejszym promieniu powyżej mediany. W analizie czynników modyfikujących IADL i ADL uwzględniono także AMTS poniżej 7 punktów oraz miejsce upadku (dom, poza domem). Wyselekcjonowane czynniki włączono następnie do kolejno budowanych modeli regresji wielowymiarowej, w których zmiennymi zależnymi były wyniki testów wskazujących na upośledzenie sprawności: „Wstań i idź” powyżej 14 s, niesprawność w teście równowagi na 1 nodze i w pozycji „tandem” poniżej 3 punktów, zwiększenie wychylenia w kierunku bocznym przy oczach otwartych i prędkości ruchu CFP, wydłużenie ścieżki CFP powyżej mediany, skala IADL poniżej mediany i ADL poniżej 5 punktów.

W analizie regresji logistycznej wielowymiarowej po standaryzacji względem innych czynników wpływających na sprawność (wytonionych w regresji jednowymiarowej), upadek w roku poprzedzającym bada-

Tabela 3. Zależność między liczbą upadków w poprzednim roku a sprawnością

Table 3. Relationship between numbers of falls in previous year and physical and functional fitness

Rodzaj Testu	Liczba upadków		Rodzaj testu	Liczba upadków	
	r	p		r	p
Wstań i idź	0,47	< 0,0001	GDS	0,28	0,002
Stanie „tandem”	-0,30	0,0004	Stanie na 1 nodze	-0,31	0,0002
IADL	-0,25	0,003	ADL	-0,29	0,0005
Test z oczami otwartymi			Test z oczami zamkniętymi		
Wchylenie średnie w kierunku bocznym	0,32	0,0002	Wchylenie średnie w kierunku bocznym	0,23	0,007
Wchylenie maksymalne w kierunku bocznym	0,31	0,0002	Wchylenie maksymalne w kierunku bocznym	0,24	0,005
Wchylenie maksymalne w kierunku przednio-tylnym	0,24	0,004	Wchylenie maksymalne w kierunku przednio-tylnym	0,19	0,03
Pole powierzchni	0,25	0,003	Pole powierzchni	0,18	0,03

Tabela 4. Czynniki różniące osoby deklarujące brak lęku i obecność lęku przed upadkiem
Table 4. Factors differentiating persons without and with fear of falling

Parametr	Osoby bez lęku, n = 70; średnia ± SD	Osoby z lękiem, n = 70; średnia ± SD
Wiek (lata)	78,06 ± 7,7	81,23 ± 5,9**
Liczba chorób	4,06 ± 1,7	4,66 ± 1,1*
Liczba leków	6,41 ± 3,1	7,74 ± 2,9*
ADL (pkt)	4,98 ± 1,5	4,31 ± 1,7*
IADL (pkt)	20,30 ± 7,2	16,96 ± 6,2**
GDS (pkt)	4,19 ± 3,2	6,89 ± 3,6***
Hand-grip _{średnia} [kg]	13,62 ± 9,7	10,69 ± 7,7
Stanie na 1 nodze (pkt)	1,49 ± 1,3	0,97 ± 1,1*
Stanie „tandem” (pkt)	1,691 ± 1,6	0,73 ± 1,2***
Wstań i idź [s]	19,82 ± 16,0	26,61 ± 19,0*

*p<0,05; **p<0,01; ***p < 0,0001; ADL (Activities of Daily Living) — Podstawowe Czynności Życia Codziennego; IADL (Instrumental Activities of Daily Living) — Złożone Czynności Życia Codziennego; GDS (Geriatric Depression Scale) — Geriatryczna Skala Depresji

nie 10-krotnie zwiększał ryzyko wykonania testu „Wstań i idź” w czasie > 14 s (OR: 10,16; 95% CI: 2,06–50,18; p = 0,004), prawie 3-krotnie podwyższał ryzyko zaburzeń równowagi w pozycji „tandem” (< 3 pkt; OR: 2,96; 95% CI: 1,12–7,82; p = 0,03), a ponad 5-krotnie — ryzyko zwiększenia kołysania w kierunku bocznym (OR: 5,29; 95% CI: 2,32–12,05; p < 0,001). W badanej grupie nie stwierdzono niezależnego związku upadków w wywiadzie ze stanem sprawności samoobsługowej.

Mimo że obecność lęku przed upadkiem wykazywała związek z upośledzeniem różnych wymiarów sprawności w regresji jednowymiarowej, w modelu wielowymiarowym lęk istotnie związany był tylko z ryzykiem depresji (OR: 2,81; 95% CI: 1,27–6,21; p = 0,01).

Dyskusja

Występowanie upadków wiąże się z obniżoną sprawnością, przede wszystkim fizyczną i samoobsługową. W analizowanym materiale, w roku poprzedzającym badanie upadków, i to szczególnie w domu, doznawał istotnie wyższy odsetek badanych wolniej poruszających się w teście „Wstań i idź”, nieutrzymujących równowagi w pozycji „tandem” i wymagających pomocy w IADL i ADL. Upadki zgłaszały też częściej osoby z wyższą liczbą punktów w skali depresji, natomiast nie stwierdzono zależności między występowaniem upadków a siłą mięśniową i sprawnością funkcji poznawczych. Również liczba upadków w ubiegłym roku, jaką deklarowały osoby, które upa-

dły, korelowała dodatnio z czasem testu „Wstań i idź”, skalą GDS, a ujemnie — z punktacją testów równowagi, IADL i ADL. Wraz z liczbą upadków w ostatnim roku wzrastały też wielkość kołysania w kierunku bocznym, przednio-tylnym, jak i pole powierzchni zajmowane przez ścieżkę ruchu CFP w testach z oczami otwartymi i zamkniętymi. Próba uściślenia zależności w modelach regresji jednowymiarowej, w których kolejne miary sprawności były zmiennymi zależnymi, a występowanie upadków w poprzednim roku zmienną niezależną, osoby z upadkami w wywiadzie obarczone były ponad 3-krotnie wyższym ryzykiem depresji, ponad 4 razy większym ryzykiem zaburzeń równowagi w pozycji „tandem” i 3-krotnie wyższym ryzykiem zaburzeń równowagi na 1 nodze, 4,5-krotnie większym ryzykiem wydłużenia czasu wykonania testu „Wstań i idź” i ponad 2-krotnie wyższym ryzykiem niesprawności IADL i ADL. Jednak po standaryzacji względem pozostałych czynników ryzyka w modelu wielowymiarowym związek niezależny potwierdzono tylko dla zwiększonego ryzyka spowolnienia poruszania się (10-krotny wzrost ryzyka), zaburzeń równowagi w pozycji „tandem” oraz zwiększenia kołysania w kierunku bocznym. W piśmiennictwie uznanymi czynnikami ryzyka upadków są: mała aktywność i obniżona sprawność fizyczna ze zmniejszoną siłą mięśniową [2, 12–14] oraz obecność zaburzeń chodu i równowagi [2, 14, 15]. Wykazano też związek występowania upadków z depresją, co może być związane z obserwowanymi zmianami wzorca chodu [2,

Tabela 5. Zależność występowania upadku w roku poprzedzającym badanie a upośledzeniem sprawności w analizie regresji logistycznej jednowymiarowej**Table 5.** Relationship between fall in previous year and physical and functional decline in univariate logistic regression analysis

Rodzaj testu	Upadek w poprzednim roku		Lęk przed upadkiem	
	OR (95% CI)	p	OR (95% CI)	p
Wstań i idź > 14 s	4,59 (2,17–9,69)	< 0,001	2,86 (1,39–5,88)	0,004
Stanie na 1 nodze < 3 pkt	3,93 (1,45–10,7)	0,007	2,67 (1,02–6,96)	0,04
„Tandem” < 3 pkt	4,16 (1,82–9,53)	0,001	3,55 (1,55–8,1)	0,003
GDS > 5 pkt	2,47 (1,2–5,08)	0,01	3,39 (1,63–7,07)	0,001
IADL < 19,5 pkt	2,88 (1,45–5,72)	0,003	2,54 (1,28–5,01)	0,007
ADL < 5 pkt	2,19 (1,04–4,6)	0,04	2,25 (1,08–4,69)	0,03
Wchylenie średnie w kierunku boczny (EO) > 3,46 mm	4,41 (2,16–9,0)	< 0,001		

EO (eyes open) — oczy otwarte; ADL (Activities of Daily Living) — Podstawowe Czynności Życia Codziennego; IADL (Instrumental Activities of Daily Living) — Złożone Czynności Życia Codziennego; GDS (Geriatric Depression Scale) — Geriatryczna Skala Depresji

12, 16, 17]. Zależność między występowaniem upadków a sprawnością jest dwukierunkowa, osoby o mniejszej sprawności są bardziej narażone na upadki, ale i upadek może stać się przyczyną upośledzenia sprawności [2, 3, 12], a przekrojowy charakter badania nie pozwala na określenie kierunku zależności. W *Longitudinal Aging Study Amsterdam* (LASA) pogorszenie sprawności funkcjonalnej w następstwie upadku, którą oceniano w okresie 3 lat zdolnością do samodzielnego chodzenia po schodach, podnoszenia się z krzesła, ubierania się, obcinania paznokci, opuszczania domu i korzystania ze środków transportu, obserwowano u 35,3% badanych, ograniczenie aktywności fizycznej deklarowało 15,2%, a aktywności społecznej — 16,7% osób [12]. W trakcie także 3-letniej obserwacji osób powyżej 71. roku życia Tinetti i Williams wykazali, że upadek lub powtarzające się upadki bez urazu, jak i upadek zakończony urazem powodowały pogorszenie sprawności funkcjonalnej w zakresie złożonych i podstawowych czynności samoobsługi, a następstwem upadków z urazem było ograniczenie aktywności fizycznej [3]. Urazy będące następstwami upadków są 3. w kolejności przyczyną niesprawności [13].

Mechanizmy odpowiedzialne za pogorszenie sprawności w następstwie upadku obejmują ograniczenie aktywności, pogorszenie sprawności fizycznej, lęk i depresję. Ograniczenie aktywności może wynikać z czasowej niezdolności do podejmowania różnych czynności w związku z przebytych upadkiem i urazem, nawet niewielkim, typu stłuczenia i bolesności,

lub być skutkiem lęku jako elementu zespołu poupadkowego [18, 19]. W starszym wieku nawet krótkotrwałe zaniechanie aktywności fizycznej może być przyczyną szybkiego zmniejszenia siły i mocy mięśni oraz spadku kondycji, co powoduje dalsze ograniczenia funkcjonalne, staje się też niezależnym czynnikiem ryzyka kolejnych upadków. Brak niezależnego związku upadków z wynikami skal IADL i ADL może być wyrazem pośredniego związku upadków z ograniczeniem sprawności funkcjonalnej, w którym główną rolę odgrywa pogorszenie parametrów ruchu i równowagi; może też wynikać z przekrojowego charakteru badania.

W badanej grupie lęk przed upadkiem też częściej zgłaszały osoby mniej sprawne i z zaburzeniami nastroju. W analizie regresji jednowymiarowej obecność lęku przed upadkiem zwiększała o 40% ryzyko depresji, o 55% ryzyko zaburzeń równowagi w pozycji „tandem”, a o 67% w pozycji na 1 nodze, o 86% ryzyko spowolnienia w teście „Wstań i idź oraz o 54% ryzyko niesprawności IADL i o 25% ryzyko niesprawności ADL. Jednak po standaryzacji względem innych czynników ryzyka istotny pozostał tylko związek lęku przed upadkiem z obecnością zaburzeń nastroju, których ryzyko zwiększał 3-krotnie. Zarówno lęk, jak i depresja negatywnie oddziałują na zachowania, aktywność fizyczną, a w dalszej kolejności — na codzienne funkcjonowanie. W badaniach innych autorów osoby z lękiem ograniczające aktywność poruszały się wolniej, stwierdzono u nich mniejszą siłę mięśniową, mniejsze granice stabilności postaw

wy i większe odchylenia środka nacisku stóp w badaniach posturograficznych, a także gorszy stan zdrowia, częściej zależność w podstawowych czynnościach codziennych i obecność depresji [20–22]. Związek lęku przed upadkiem z pogorszeniem sprawności tłumaczy się zmianą strategii kontroli postawy i ruchów dowolnych [22, 23]; choć również w tym ciągu zaburzeń bierze się pod uwagę mechanizm błędnego koła, trudno czasem ustalić kolejność niekorzystnych zdarzeń. Niewielkie nasilenie zmian w postaci wolniejszego, bardziej ostrożnego poruszania się jest korzystną strategią obronną, ale przy ich większym natężeniu stają się zjawiskiem niekorzystnym, zwiększającym ryzyko upadków i zmniejszenia sprawności [21, 24].

Leczenie depresji i działania mające na celu zwiększenie pewności siebie mogą przyczynić się do ograniczenia postępu niepełnosprawności.

Podsumowanie

Upadki występujące u starszych osób są związane z pogorszeniem sprawności, wykazując związek z pogorszeniem stabilności postawy wyrażającym się zwiększonym kołysaniem, z pogorszeniem równowagi, zwłaszcza stabilności bocznej w próbie stania w pozycji „tandem” oraz z wolniejszym poruszaniem się w postaci wydłużenia czasu wykonania testu „Wstań i idź”. Obecność lęku przed upadkiem jest związana z ryzykiem zaburzeń nastroju.

Streszczenie

Wstęp. Celem pracy była ocena wpływu upadków w ciągu ostatniego roku na sprawność fizyczną i funkcjonalną osób starszych.

Materiał i metody. Badaniem przekrojowym objęto osoby powyżej 60. roku życia. Wywiad dotyczący chorób, leków, upadków i lęku przed upadkiem uzyskano na podstawie kwestionariusza. Miarami sprawności fizycznej były: siła uścisku dłoni, czas wykonania testu „Wstań i idź”, zdolność utrzymywania równowagi na 1 nodze i w pozycji „tandem” oraz wielkość kołysania na platformie balansowej. Funkcje poznawcze oceniono Skróconym Testem Sprawności Umysłowej (AMTS), nastrój — Geriatryczną Skalą Depresji (GDS), stan funkcjonalny testami: Złożonych (IADL) oraz Podstawowych Czynności Życia Codziennego (ADL).

Wyniki. Średni wiek 140 badanych wynosił $79,64 \pm 6,99$ roku. Zgłaszający upadki charakteryzowali się istotnie częstszym ryzykiem niedożywienia, gorszą równowagą na 1 nodze i w pozycji „tandem”, większym kołysaniem, czasem testu „Wstań i idź” > 14 s, obecnością zaburzeń nastroju i gorszą sprawnością IADL i ADL. Liczba upadków korelowała dodatnio z wynikiem GDS, czasem testu „Wstań i idź” i z wielkością kołysania, a ujemnie z punktacją skal równowagi, IADL i ADL. W analizie regresji logistycznej wielowymiarowej po standaryzacji względem innych czynników wpływających na sprawność upadki były istotnie związane z czasem wykonania testu „Wstań i idź” > 14 s (OR: 10,16; 95% CI: 2,06–0,18; $p = 0,004$), zwiększały ryzyko zaburzeń równowagi w pozycji „tandem” (OR: 2,96; 95% CI: 1,12–7,82; $p = 0,03$) i ryzyko zwiększenia kołysania w kierunku bocznym (OR: 5,29; 95% CI: 2,32–12,05; $p < 0,001$).

Wnioski. Upadki występujące u starszych osób przyczyniają się do pogorszenia sprawności wykazując związek z pogorszeniem stabilności wyrażonej zwiększonym kołysaniem, z pogorszeniem równowagi, zwłaszcza stabilności bocznej w próbie stania w pozycji „tandem” oraz z wydłużeniem czasu wykonania testu „Wstań i idź”. Obecność lęku przed upadkiem jest związana z ryzykiem zaburzeń nastroju.

Gerontol. Pol. 2011; 19, 3–4: 150–160

słowa kluczowe: upadki, wiek podeszły, sprawność fizyczna, sprawność funkcjonalna, równowaga

Piśmiennictwo

1. Tinetti M.E., Gordin C., Sogolow E., Lapin P., Bradley E.H. Fall-risk evaluation and management: challenges in adopting geriatric care practices. *Gerontologist* 2006; 46: 717–725.
2. Tinetti M.E., Kumar Ch. The patient who falls. "It's Always a Trade-off". *JAMA* 2010; 303: 258–266.
3. Tinetti M.E., Williams C.S. The effect of falls and fall injuries on functioning in community-dwelling older persons. *J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.* 1998; 53: M112–M119.
4. Guigoz Y., Vellas B., Garry P.J. Assessing the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment as part of geriatric evaluation. *Nutrition Rev.* 1996; 54: S59–S65.
5. Podsiadlo D., Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly person. *J. Am. Geriatr. Soc.* 1991; 39: 142–148.
6. Speers R.A., Ashton-Miller J.A., Schultz A.B., Alexander N.B. Age differences in abilities to perform tandem stand and walk tasks of graded difficulty. *Gait. Post.* 1998; 7: 207–213.

7. Vellas B.J., Wayne S.J., Romero L., Baumgartner R.N., Rubenstein L.Z., Garry P.J. One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. *J. Am. Geriatr. Soc.* 1997; 45: 735-738.
8. Hodkinson M. Evaluation of a mental test score for assessment of mental impairment in the elderly. *Age Ageing* 1972; 1: 233-238.
9. Yesavage J.A., Brink T.L., Rose T.L. i wsp. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *Psychiatr. Res.* 1982/1983; 17: 37-49.
10. Lawton M.P., Brody E.M. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental of daily living. *Gerontologist* 1969; 9: 179-186.
11. Katz S., Downs T.D., Cash H.R., Grotz R.C. Progress in development of the index of ADL. *Gerontologist* 1970; 1: 20-30.
12. Stel V.S., Smit J.H., Pluijm S.M.F., Lips P. Consequences of falling in older men and women and risk factors for health service use and functional decline. *Age Ageing* 2004; 33: 58-65.
13. Pluijm S.M.F., Smit J.H., Tromp E.A.M. i wsp. A risk profile for identifying community-dwelling elderly with a high risk of recurrent falling: results of a 3-year prospective study. *Osteoporos. Int.* 2006; 17: 417-425.
14. Studenski S., Duncan P.W., Chandler J. i wsp. Predicting falls: the role of mobility and nonphysical factors. *J. Am. Geriatr. Soc.* 1994; 42: 297-302.
15. Mangani I., Cesari M., Russo A. i wsp. Physical function, physical activity and recent falls. Results from the "Invecchiamento e Longevita nel Sirente (iSIRENTE) Study". *Aging Clin. Exp. Res.* 2008; 20: 234-241.
16. Hausdorff J.M., Peng C.K., Goldberger A.L., Stoll A.L. Gait unsteadiness and fall risk in two affective disorders: a preliminary study. *BMC Psychiatry* 2004; 4: 39 (doi: 10.1186/1471-244X-4-39).
17. Biderman A., Cwikel J., Fried A.V., Galinsky D. Depression and falls among community dwelling elderly people: a search for common risk factors. *J. Epidemiol. Community Health* 2002; 56: 631-636.
18. Martin F.C., Hart D., Spector T., Doyle D.V., Harari D. Fear of falling limiting activity in young-old women is associated with reduced functional mobility rather than psychological factors. *Age Ageing* 2005; 34: 281-287.
19. Fletcher P.C., Hirdes J.P. Restriction in activity associated with fear of falling among community-based seniors using home care services. *Age Ageing* 2004; 33: 273-279.
20. Murphy S.L., Williams Ch.S., Gill T.M. Characteristics associated with fear of falling and activity restriction in community-living older persons. *J. Am. Geriatr. Soc.* 2002; 50: 516-520.
21. Delbaere K., Crombez G., Vanderstraeten G., Willems T., Cambier D. Fear-related avoidance of activities, falls and physical activity. A prospective community-based cohort study. *Age Ageing* 2004; 33: 368-373.
22. Brouwer B., Musselman K., Culham E. Physical function and health status among seniors with and without a fear of falling. *Gerontology* 2004; 50: 135-141.
23. Adkin A.L., Frank J.S., Carpenter M.G., Peysar G.W. Fear of falling modifies anticipatory postural control. *Exp. Brain Res.* 2002; 143: 160-170.
24. Murphy M.A., Olson S.L., Protas E.J., Overby A.R. Screening for falls in community-dwelling elderly. *J. Aging Phys. Act.* 2003; 11: 66-80.