

Test stania na jednej nodze jako narzędzie do oceny równowagi osób starszych

One leg standing test as a tool for the assessment of the balance in elderly individuals

Ewa Zasadzka, Katarzyna Wieczorowska-Tobis

Katedra Geriatrii i Gerontologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego, Poznań

Streszczenie

Oslabienie siły mięśniowej, zwłaszcza kończyn dolnych, zwiększa ryzyko upadków, stanowiących zagrożenie dla sprawności w starości. Do oceny równowagi, jako parametru wpływającego na upadki, można użyć wielu różnych narzędzi badawczych. Jednym z rekomendowanych prostych testów jest *test stania na jednej nodze*. W pracy przedstawiono problemy metodologiczne z przeprowadzeniem tego testu, zwracając uwagę na niejednorodność procedur. *Geriatrics 2012; 6: 244-248.*

Słowa kluczowe: test stania na jednej nodze, równowaga, narzędzia badawcze

Abstract

Muscle weakness, especially that of lower limbs, increases the risk of falls. It poses a threat to the functional status of elderly subjects. Among the parameters affecting the risk of falls, balance is one of the most important. There are many different tools recommended for its assessment. *One leg standing test* belongs to them. In this paper methodological issues, which are important for the conduction of this test, are presented with special attention paid to the diversity of procedures. *Geriatrics 2012; 6: 244-248.*

Keywords: one leg standing test, balance, assessment tools

Jednym z elementów pomysłnego starzenia się jest zdolność do niezależnego funkcjonowania, a podstawą samodzielności jest sprawność. Zasadniczą rolę w jej utrzymaniu odgrywa zdolność utrzymania równowagi i stabilnej postawy ciała. Następnym starzenia się jest zmniejszenie rezerw czynnościowych poszczególnych narządów i układów, w wyniku czego ograniczeniu ulegają zdolności adaptacyjne organizmu [1].

W procesie starzenia dochodzi do licznych zmian w układzie mięśniowym. Pojawia się sarkopenia, czyli związana z wiekiem postępująca utrata masy i siły mięśni [2]. Ubytek dotyczy głównie włókien typu II, czyli włókien szybko kurczących się, o metabolizmie tlenowo-glikolitycznym. W związku z tym u osób starszych ze słabą siłą mięśniową podczas aktywności dochodzi do szybkiego zmęczenia, co może powodować zaburzenia postawy i równowagi [3].

W układzie nerwowym wraz z wiekiem zmniejsza się liczba jednostek ruchowych (grupa włókien mięśniowych unerwionych przez jeden neuron ruchowy). Jest to efektem powoli postępującej utraty neuronów ruchowych w rdzeniu kręgowym, prowadzącej do odnerwienia włókien mięśniowych i ich zaniku. W wyniku tego zwolnieniu ulega szybkość skurczu mięśni i obniżeniu zdolność do przyspieszania ruchu, co w połączeniu z gorszą koordynacją psycho-ruchową i osłabieniem mięśni, wpływa na dalsze pogorszenie stabilności. Wszystko to sprzyja upadkom [4]. Nieaktywny tryb życia nasila zmiany wynikające z procesu starzenia, tak więc sprzyja występowaniu zaburzeń równowagi. Przykładem może być to, że w wyniku potknięcia osoba młoda jest w stanie szybko zareagować i uniknąć upadku, co najczęściej nie udaje się osobie starszej.

Wraz z wiekiem wzrasta również prawdopodobieństwo wystąpienia patologii, które prowadzą do przyspieszonej degeneracji w układzie nerwowym i układzie ruchu [5]. Należą do nich między innymi zmiany zwyrodnieniowe, szczególnie w stawach biodrowych i kolanowych, choroba Parkinsona czy hemiplegia po przebytych udarze, a także otępienie. Wszystkie te patologie nasilają ryzyko powstania zaburzeń równowagi.

Najważniejszą konsekwencją zaburzeń równowagi są upadki. Uważa się, że jest to główny problem zdrowotny w starości [6], bowiem jak podaje WHO wśród osób w wieku 65 i starszych, upadki są drugą najczęstszą przyczyną śmierci. Są też najczęstszą przyczyną urazów i hospitalizacji [7], a także jedną z głównych – wszystkich przyjęć do domu opieki.

Według danych epidemiologicznych 40% osób, które upadły nigdy nie wraca do samodzielnego życia, a 25% umiera w ciągu roku [7]. Więcej niż 90% złamań szyjki kości udowej u osób starszych jest następstwem upadków, a większość z tych złamań występuje u osób powyżej 70 roku życia [8]. U wielu pacjentów w wieku podeszłym, którzy upadli, nawet jeśli nie odnieśli poważnych obrażeń, rozwija się lęk przed upadkiem. Może on spowodować, że osoba starsza ogranicza swoją aktywność ruchową, co powoduje utratę sprawności fizycznej, a to z kolei, w mechanizmie błędnego koła, jeszcze bardziej nasila ryzyko upadku. Określa się to jako zespół poupadkowy [9]. W związku z tym, ocena ryzyka upadków, w tym równowagi, pełni kluczową rolę w przewidywaniu i zapobieganiu upadkom oraz utrzymaniu samodzielnego, aktywnego życia przez starsze osoby [10].

Istnieje szereg testów oceniających ryzyko upadków u osób starszych, jednak wykonanie ich wszystkich jest czasochłonne i trudne u każdego pacjenta. W związku z tym poszukuje się jednego testu, którego przeprowadzenie pozwoliłoby na wyselekcjonowanie grupy osób starszych zagrożonych upadkami. Niektórzy badacze uważają, że takim testem jest *test wstań i idź*, ponieważ można go użyć zarówno do badania osób poruszających się bez pomocy ortopedycznych (kule, balkonik), jak i korzystających z nich. Dla sprawnych ruchowo osób starszych rekomenduje się raczej *test stania na jednej nodze* [11]. Ze względu na małą popularność tego ostatniego testu w Polsce niniejsza praca jest jemu dedykowana.

Test stania na jednej nodze

Test stania na jednej nodze (OLS – ang. One-Leg Standing) polega na pomiarze czasu, w jakim osoba starsza jest w stanie stać na jednej kończynach dolnej bez podparcia [12]. Ocenia on równowagę w pozycji statycznej. W anglojęzycznej literaturze posiada on wiele różnych nazw takich jak: one-leg stance, one-leg balance, one-legged stance, one-legged balance, one-legged standing, unipedal stance, unipedal balance, unipedal standing balance, standing on one leg, one-foot standing, single-leg standing, single-leg stance, single-limb stance, balance on one foot, and unilateral stance [13]. Wszystkim tym synonimom w języku polskim odpowiada jedno określenie *test stania na jednej nodze*.

Brigs i wsp. pokazali, że jest on łatwy do przeprowadzenia zarówno dla egzaminującego, jak i osoby badanej. Jest też tani, ponieważ nie wymaga specjalistycznego sprzętu, a przeprowadzenie testu nie zajmuje dużo czasu. Co więcej, uzyskany wynik koreluje bardzo dobrze z innymi, bardziej skomplikowanymi, testami oceniającymi równowagę [14].

Przydatność zastosowania testu w codziennej praktyce

Stanie na jednej kończynach dolnej jest podstawą codziennej lokomocji człowieka i wielu codziennych czynności [15]. Chód jest to najczęstsza codzienna aktywność, a 80% całego cyklu chodu odbywa się na jednej kończynach dolnej [16]. Możliwość przeniesienia ciężaru ciała z dwóch kończyn dolnych na jedną jest konieczna w cyklu chodu, a także do zmiany kierunku ruchu (obrót) czy wchodzenia po schodach, wchodzenia do wanny lub na krawężnik. Kiedy dynamika cyklu zostaje zaburzona, dochodzi do utraty równowagi, co prowadzi do upadku [17].

Rzeczywiście uważa się, że istnieje powiązanie pomiędzy wynikiem testu stania na jednej nodze a upadkami. Gehlsen i Whaley pokazali, że osoby, które upadają uzyskują krótszy czas w teście wykonanym zarówno z oczami otwartymi, jak i zamkniętymi (10,9 s vs. 18,7 s – $p < ,001$ oraz 3,6 s vs. 5,2s – $p < 0,05$) [18]. Thomas i Lane przeprowadzili badania, w których podzielili osoby starsze na takie, które doświadczyły upadku w ciągu roku poprzedzającego badanie i nie. Pokazali, że te, które nie upadły osiągały dłuższy czas w teście [19].

Test stania na jednej nodze może być używany do identyfikowania starszych osób, u których jest związek

szony ryzyko wystąpienia w przyszłości problemów z prawidłowym funkcjonowaniem. Może on służyć jako wskaźnik obniżenia sprawności w zakresie podstawowych aktywności dnia codziennego (ADL – ang. *Activities of Daily Living*) a także złożonych (IADL – ang. *Instrumental Activities of Daily Living*). Vellas i wsp. pokazali, że niesprawność w zakresie co najmniej jednej aktywności IADL była związana z częstszym nieprawidłowym wynikiem testu, zdefiniowanym jako niezdolność do stania na jednej kończynie dolnej przez co najmniej 5 sekund (OR = 1.85, 95% CI: 1.10–3.07) [20]. Co więcej, jak pokazał Nakamura, test ten może być przydatnym narzędziem do definiowania osób z grupy wysokiego ryzyka instytucjonalizacji [17]. Zapotrzebowanie na tą opiekę wynika, bowiem często z zaburzeń w obrębie narządu ruchu.

Procedura testowania i kryteria diagnostyczne

Instrukcja wykonania *testu stania na jednej nodze* jest prosta. Należy polecić badanemu, aby stanął na jednej kończynie dolnej, a czas zaczyna się mierzyć, gdy wyraźnie uniesie on drugą kończynę dolną (tj. na wysokość taką, aby stopa uniesionej kończyny była na wysokości mniej więcej połowy łydki nogi, na której stoi). Jednak w praktyce ustalenie szczegółowych zasad oceny w oparciu o rekomendacje różnych autorów jest trudne.

Pierwszym parametrem, który różni autorzy definiują różnie jest kończyna dolna, na której ma stanąć badany. Niektórzy rekomendują wykonanie testu na kończynie dolnej dominującej [21], podczas gdy inni – na niedominującej [22], a jeszcze inni pozwalają badanemu wybrać preferowaną kończynę dolną [23]. Wobec istniejących wątpliwości sugeruje się również wykonanie testu na każdej kończynie dolnej niezależnie. Jednak i tu pojawiają się problemy interpretacyjne, ponieważ np. Briggs i wsp. odnotowują najlepszy czas dla każdej kończyny, podczas gdy Jedrychowski i wsp. – podają średni czas dla obu kończyn [24].

Istniejące różnice potęguje fakt, iż Netz i Argov [25] pokazali, że jest znacząca różnica w uzyskanym czasie w zależności od tego czy pacjent staje na dominującej kończynie dolnej czy na niedominującej, podczas gdy Briggs i wsp. – odwrotnie, że wybór kończyny dolnej nie ma znaczenia [14]. Dodatkowo, ci ostatni autorzy dopuszczają, że test można wykonywać zarówno w obuwiu, jak i bez. Choć i tu istnieją różne

poglądy: Bohannon i wsp. rekomendują test bez obuwiu [26], natomiast Bulbulian i wsp. – w obuwiu [21]. Wielu autorów nie podaje informacji na temat tego parametru [11,18,23-25].

Podczas wykonywania testu zalecane jest trzymanie rąk luźno wzdłuż tułowia [13,14,26,27], ale i tu istnieją rozbieżności. Mann i wsp. wykują badania polecając, aby kończyny górne skrzyżować na klatce piersiowej [28], Kita i wsp. – aby położyć na biodrach [29], a Hansson i wsp. – aby trzymać ręce z tyłu [30].

Test należy przeprowadzać z oczyma otwartymi w związku z utrudnieniem w utrzymaniu równowagi w procesie starzenia [31] i wzrostem ryzyka upadków [13]. W zasadzie poleca się badanemu patrzeć przed siebie na wprost [32], chociaż Nordell i wsp. polecają wybrać punkt odniesienia wzroku na suficie [33].

Większość autorów rekomenduje wykonanie badania składającego się z 3 prób i odnotowanie najlepszego czasu [12,14,22,23,33]. Jednak Lin i wsp. wykonują tylko jedną próbę [11], Kita i wsp. – dwie [29], a Bohannon i wsp. – aż pięć [26]. Z kolei Sergi i wsp. zapisują średnią z czterech prób [34].

Niejednoznaczny jest również punkt odcięcia czasu wykonania testu. Najczęściej jest to 30s [12,26,33] – uważane za wystarczający wynik dla braku ryzyka upadków. Jednak Jonsson i wsp. sugerują, że tylko pierwsze 5 sekund testu ma decydujące znaczenie podczas oceny równowagi [35]. Zgodnie z tym Vellas i wsp. stosują ocenę podczas 5 s [20]. Niektórzy rekomendują czas nieco dłuższy: Berg i wsp. – 10 s [33], a Rubenstein i wsp. – 15 s [36]. Z drugiej strony Netz i Argov przyjęli jako maksymalny czas 60 s. [25].

Test stania na jednej nodze jest jednym z elementów skali Berga (BBS – *Berg Balance Scale*) służącej do oceny równowagi. Instrukcja testu w tej skali poleca po prostu stanięcie na jednej kończynie dolnej i proponuje punktację:

- 4 punkty dla badanego, który jest w stanie stać na jednej nodze dłużej niż 10 s,
- 3 punkty dla badanego, który utrzymuje równowagę 5 do 10 s,
- 2 punkty – dla utrzymującego równowagę 3 do 5 s,
- 1 punkt – dla stojącego na jednej nodze mniej niż 3 s,
- 0 punktów dla badanego nie będącego w stanie stanąć na jednej nodze [37].

Ważnym elementem oceny równowagi za pomocą *testu stania na jednej nodze* jest wiek osoby badanej. Jak pokazują liczne doniesienia im badany starszy tym czas stania na jednej kończynie dolnej jest krótszy [14,21-26]. Bohannon w swojej analizie podzielił osoby starsze na trzy grupy i zaproponował wstępne wartości prawidłowe, jakie w oparciu o badania można przyjąć dla różnych grup wiekowych. Dla wieku od 60 do 69 lat jest to 20,4 sekundy, dla wieku od 70 do 79 lat: 11,6 sekundy i dla grupy od 80 do 99 lat – tylko 1,0 sekunda [12].

Podsumowanie

Dostępne dane literaturowe wskazują na związek pomiędzy wynikiem testu stania na jednej nodze a upadkami oraz obniżeniem sprawności. Ponieważ

brak jednorodnej procedury rekomendowanej do przeprowadzania testu, a także punktu/punktów odcięcia dodatkowe badania są konieczne dla ich jednoznacznego zdefiniowania. Niemniej, ze względu na prostotę wykonania oraz brak dodatkowych kosztów, *test stania na jednej nodze* wydaje się obiecującym narzędziem przesiewowym w ocenie ryzyka upadków.

Adres do korespondencji:

✉ Ewa Zasadzka
Katedra Geriatrii i Gerontologii
Uniwersytet Medyczny w Poznaniu
ul. Święcickiego 6
60-781 Poznań
☎ (+48 61) 854 65 73
✉ ezasad@ump.edu.pl

Piśmiennictwo

- Skalska A. Ograniczenie sprawności funkcjonalnej osób w podeszłym wieku. *Zdrowie Publiczne i Zarządzanie* 2011; IX, 50-9.
- Goodpaster B, Won Park S, Harris TB, et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: The Health, Aging and Body Composition Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006;61:1059-64.
- Hahn ME, Lee HJ, Chou LS. Increased muscular challenge in older adults during obstructed gait. *Gait Posture* 2005;22:356-61.
- Lexell J. Human aging, muscle mass, and fiber type composition. *J. Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1995;50(Spec. No):11-9.
- Horak FB, Nashner LM. Central programming of postural movements adaptation to altered support surface configurations. *J Neurophysiol* 1986;55:1369-81.
- Buatois S, Gueguen R, Gauchard GC, Benetos A, Perrin PP. Posturography and risk of recurrent falls in healthy non-institutionalized persons aged over 65. *Gerontology* 2006;52:345-52.
- Stevens JA. Fatalities and injuries from falls among older adults – United States, 1993–2003 and 2001–2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2006;55:1221-4.
- Fuller GF. Falls in the Elderly. *Am Fam Physician* 2000;61:2159-68.
- Vellas BJ, Wayne SJ, Romero LJ, Baumgartner RN, Garry PJ. Fear of falling and restriction of mobility in elderly fallers. *Age Ageing* 1997;26:189-93.
- Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med* 1988;319:1701-7.
- 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. *J Am Geriatr Soc* 2004;52:1343-8.
- Bohannon RW. Single limb stance times: a descriptive metaanalysis of data from individuals at least 60 years of age. *Topics Geriatr Rehabil* 2006;22:70-7.
- Michikawa T, Nishiwaki Y, Takebayashi T, Toyama Y. One-leg standing test for elderly populations. *J Orthop Sci* 2009;14:675-85. Epub 2009 Oct 3.
- Briggs RC, Gossman MR, Birch R, Drews JE, Shaddeau SA. Balance performance among noninstitutionalized elderly women. *Phys Ther* 1989;69:748-56.
- Richardson JK, Ashton-Miller JA, Lee SG, Jacobs MK. Moderate peripheral neuropathy impairs weight transfer and unipedal balance in the elderly. *Arch Phys Med Rehabil* 1996;77:1152-6.
- Winter D.A. *The Biomechanical and Motor Control of Human Gait*. 2nd ed. Waterloo: University of Waterloo Press; 1991.
- Nakamura K. A “super-aged” society and the “locomotive syndrome.” *J Orthop Sci* 2008;13:1-2.
- Gehlsen GM, Whaley MH. Falls in the elderly. Part II. Balance, strength, and flexibility. *Arch Phys Med Rehabil* 1990;71:739-41.

19. Thomas JI, Lane JV. A pilot study to explore the predictive validity of 4 measures of falls risk in frail elderly patients. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1636-40.
20. Vellas BJ, Rubenstein LZ, Ousset PJ, Faisant C, Kostek V, Nourhashemi F, et al. One-leg standing balance and functional status in a population of 512 community-living elderly persons. *Aging* 1997;9:95-8.
21. Bulbulian R, Hargan ML. The effect of activity history and current activity on static and dynamic postural balance in older adults. *Physiol Behav* 2000;70:319-25.
22. Kalapotharakos VI, Michalopoulou M, Tokmakidis S, Godolias G. Effects of a resistance exercise programme on the performance of inactive older results. *Int J Ther Rehabil* 2004;11:318-23.
23. Kim H, Tanaka K, Shigematsu R. Characteristics of activity fitness of daily living in elderly Korean women. *Jpn J Phys Fitness Sports Med* 1997;46:355-64.
24. Jedrychowski W, Mroz E, Tobiasz-Adamczyk B, Jedrychowska I. Functional status of the lower extremities in elderly males. A community study. *Arch Gerontol Geriatr* 1990;10:117-22.
25. Netz Y, Argov E. Assessment of functional fitness among independent older adults: a preliminary report. *Percept Mot Skills* 1997;84:1059-74.
26. Bohannon RW, Larkin PA, Cook AC, Gear J, Singer J. Decrease in timed balance test scores with aging. *Phys Ther* 1984;64:1067-70.
27. Whitney SL, Wrisley DM. The influence of footwear on timed balance scores of the Modified Clinical Test of Sensory Interaction and Balance. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:439-43.
28. Mann GC, Whitney SL, Redfern MS, Borello-France DF, Furman JM. Functional reach and single leg stance in patients with peripheral vestibular disorders. *J Vestib Res* 1996;6:343-53.
29. Kita K, Hujino K, Nasu T, Kawahara K, Sunami Y. A simple protocol for preventing falls and fractures in elderly individuals and musculoskeletal disease. *Osteoporos Int* 2007;18:611-9.
30. Hansson EE, Mansson N-O, Hakansson A. Effects of specific rehabilitation for dizziness among patients in primary health care. A randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2004;18:558-65.
31. Stones MJ, Kozma A. Balance and age in the sighted and blind. *Arch Phys Med Rehabil* 1987;68:85-9.
32. Balogun JA, Ajayi LO, Alawale F. Determinants of single limb stance balance performance. *Afr J Med Sci* 1997;26:153-7.
33. Nordell E, Kristinsdottir EK, Jarnlo G-B, Magnusson M, Thorngren K-G. Older patients with distal forearm fracture. A challenge to future fall and fracture prevention. *Aging Clin Exp Res* 2005;17:90-5.
34. Sergi G, Perissinotto E, Toffanello DE, Maggi S, Manzano A, Buja A, et al. Lower extremity motor performance and body mass index in elderly people: the Italian Longitudinal Study on Aging. *J Am Geriatr Soc* 2007;55:2023-9.
35. Jonsson E, Seiger A, Hirschfeld H. One-leg stance in healthy young and elderly adults: a measure of postural steadiness? *Clin Biomech* 2004;19:688-94.
36. Rubenstein LZ, Josephson KR, Trueblood PR, Loy S, Harker JO, Pietruszka FM, et al. Effects of a group exercise program on strength, mobility, and falls among fall-prone elderly men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000;55:M317-21.
37. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Public Health* 1992;83(suppl 2):7-11.