

Časovno merjeni test vstani in pojdi: pregled literature

Timed up and go test: literature review

Miroljub Jakovljević¹

IZVLEČEK

Posameznikova premičnost je osnova za sposobnost opravljanja osnovnih in razširjenih dnevnih opravil. Časovno merjeni test vstani in pojdi (angl.: Timed Up and Go Test – TUG) ni osredotočen na neodvisne učinke okvare posameznih organov, kot sta zmanjšana mišična zmogljivost, slabše ravnotežje in drugo, temveč meri vzajemno delovanje teh dejavnikov pri izvedbi vsakodnevnih opravil. Je poceni, preprosta, lahko in hitro izvedljiva široko uporabna klinična izvedbena mera funkcije spodnjih udov, premičnosti in ocene tveganja za pojavnost padcev s sprejemljivimi merskimi lastnostmi.

Ključne besede: premičnost, ocenjevanje, klinični test.

ABSTRACT

Mobility is a fundamental part of both basic activities of daily living and instrumental activities of daily living. Timed up and go test (TUG) does not focus on independent effects of organ impairments, such as low muscle strength, decreased balance and other co impairments, but measures the interaction of these factors on the performance of activities of daily living. TUG is a cheap, simple, and quick and widely used clinical performance-based measure of lower extremity function, mobility and fall risk with acceptable metric characteristics.

Key words: mobility, assessment, clinical test.

¹ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Oddelek za fizioterapijo, Zdravstvena pot 5, 1000 Ljubljana, Slovenija

Korespondenca/Correspondence: viš.pred.mag. Miroljub Jakovljević viš.fiziot., univ.dipl.org.; e-pošta: miroljub.jakovljevic@zf.uni-lj.si

Prispelo: 11.11.2012

Sprejeto: 27.11.2012

UVOD

Premičnost (angl.: mobility) pomeni sposobnost in pripravljenost za samostojno premikanje in spremembo položaja. Odvisna je od gibalnih spretnosti posameznika, uporabe pripomočkov (sprehajalna palica, bergle, hodulja, voziček, vozilo) in okolja. Lahko jo razumemo zelo široko, od premičnosti v postelji do premičnosti, ki je potrebna za opravljanje osnovnih in razširjenih dnevnih opravil. Najpogostejše premičnost ocenjujemo s prehojeno razdaljo v določenem času in/ali časom, potrebnim za opravljanje določene naloge, ali pa ocenjujemo le del premičnosti (na primer vstajanje s stola). Glede na raznolikost razumevanje pojma so tudi definicije premičnosti različne. Tako ena izmed definicij opredeljuje okvaro premičnosti kot nezmožnost samostojne hoje na določeno razdaljo, na primer 800 metrov, in/ali nezmožnost samostojne hoje po stopnicah navzgor (1, 2, 3). Take definicije izhajajo iz dejstva, da je sposobnost samostojne, neodvisne hoje, ki kaže na stopnjo premičnosti, osnova za opravljanje osnovnih in razširjenih dnevnih opravil (4).

Premičnost in ravnotežje sta najpomembnejša kazalnika tveganja za pojavnost naključnih padcev (5, 6, 7, 8, 9, 10). Premičnost starejših oseb najbolje ocenjujemo s testi, ki vsebujejo komponente ravnotežja in premičnosti. Taki testi so Bergova lestvica ravnotežja (angl.: Berg Balance Scale), test funkcijskega dosega (angl.: Functional Reach Test), Tinettijska, k izvedbi usmerjena ocena premičnosti (angl.: Tinetti Performance Oriented Mobility Assessment), Rombergov test (angl.: Romberg test) in Barthelov indeks (angl.: Barthel index) (6, 11, 12, 13, 14). Vsi testi so preprosti, poceni, lahko in hitro izvedljivi in vsebujejo reakcije, ki se uporabljajo v vsakodnevem življenju. Pri teh testih merimo čas izvedbe ali pa ocenjujemo kakovost izvedbe. Mednje spadajo tudi *test vstani in pojdi* (angl.: Up and Go Test – UGT) (15) in njegove različice. Najpogostejše uporabljena različica je *časovno merjeni test vstani in pojdi – TUG* (angl.: Timed Up and Go Test) (16).

Nastanek in razvoj testa

Test vstani in pojdi (15) vsebuje pet aktivnosti. Preiskovalec pri tem testu preiskovanca opazuje in ocenjuje kakovost izvedbe z ocenami od 1 do 5, ko

preiskovanec vstane s stola (prva aktivnost), prehodi razdaljo treh metrov (druga aktivnost), se obrne (tretja aktivnost) in vrne nazaj (četrt aktivnost) ter ponovno sede (peta aktivnost). Test je bil prilagojen vsem zahtevam, ki so določene za neko normalno osnovno gibalno spretnost, je hitro izvedljiv in praktičen (15). Anacker in Di Fabio (17) sta pri uporabi tega testa v domovih starejših občanov opozorila na neustrezen ocenjevalni sistem, kar se je kazalo predvsem pri ocenah 2, 3 in 4, zato so dobljeni rezultati zelo variirali tako pri posameznem kot med več preiskovalci. Omenjene pomanjkljivosti so sprožile oblikovanje in nastanek modificirane različice testa vstani in pojdi, pri kateri se meri čas v sekundah, ki jih preiskovanec potrebuje za izvedbo testa (16). Avtorji so test poimenovali *časovno merjeni test vstani in pojdi*. Končni rezultat testa, izražen v sekundah, se je izkazal kot bolj zanesljivo merilo v primerjavi z vrstilno lestvico prvotne različice. Čeprav ta test vsebuje tako elemente ravnotežja kot elemente premičnosti, ne pokaže vzroka ali vzrokov za nastalo funkcijsko okvaro, lahko pa pokaže potrebo po nadaljnjih preiskavah.

Če merimo samo čas za izvedbo celotnega testa, ne zaznamo, kje ima preiskovanec težave (pri vstajanju, začetku hoje, hoji, hoji okrog ovire, obračanju ali usedanju). Če pa merimo čas posamezne aktivnosti, je zaznavanje težav mogoče (18). Tak način merjenja delnih časov nam omogoča večspominski kronometer (19). Za lažje ugotavljanje značilnosti hoje so Wall in sodelavci (18) namesto razdalje treh metrov predlagali razdaljo 10 metrov in poimenovali test *podaljšani TUG* (angl.: Extended Timed Up and Go Test). Ta različica omogoča lažje merjenje časa posameznih aktivnosti, ki jih test vsebuje.

V zadnjih desetletjih je računalniška tehnologija omogočila razvoj objektivnih metod za oceno zapletenih gibov telesa z uporabo prenosnih inercialnih senzorjev (20), predvsem žiroskopov in merilcev pospeška za klinično ocenjevanje hoje (21, 22, 23, 24) in vstajanja ter usedanja (25, 26). Razvoj je odprl pot razvoju natančnejšega testa, ki so ga imenovali *instrumentalizirani TUG* (angl.: Instrumented Timed Up and Go Test) (27, 28), ki je uporaben tudi s pomočjo pametnih prenosnih telefonov (29).

Nekateri raziskovalci (30) so predlagali, da bi vključitev dodatne kognitivne naloge k testom ravnotežja izboljšala napovedno veljavnost originalnega testa. Laboratorijski testi so pokazali, da dodatna kognitivna naloga vpliva na izvedbo testa (31, 32, 33), zlasti pri starejših osebah z izkušnjo padca (33). TUG_{cognitive} vključuje med izvedbo še odštevanje števila tri od poljubno izbrane številke med 20 in 100 (34). Lundin-Olsson in sodelavci (35) so časovno merjenemu testu vstani in pojdi (TUG) dodali ročno spretnostno nalogo (TUG_{manual}), in sicer nošenje kozarca, polnega vode, ter ugotovili, da je razlika med TUG in TUG_{manual} uporabna pri odkrivanju institucionaliziranih starejših oseb, ki so nagnjene k padcu. Shumway-Cook in sodelavci (34) ter pozneje tudi Vaillant in sodelavci (36) pa so ugotovili, da dodatne naloge ne izboljšajo napovedne veljavnosti TUG.

Pri šibkih starejših osebah, pri katerih TUG ni mogoče izvajati, so Beauchet in sodelavci (37) našli rešitev in jo poimenovali *namišljeni TUG* (angl.: Imaginary Timed Up and Go Test). Pri testu preiskovanec sedi in si zamišlja, kako bi opravil test, pri čemer ima lahko oči zaprte ali odprte. Čas začne meriti preiskovalec, ko reče »zdaj«, preneha pa, ko preiskovanec reče »stop«.

NORMATIVNE VREDNOSTI ZA ČASOVNO MERJENI TEST VSTANI IN POJDI

Formalnih normativnih vrednosti ni. Zdrave starejše osebe opravijo test med 7 in 10 sekundami, šibke starejše osebe pa med 10 in 240 sekundami (16). Starejše osebe (od 65 do 84 let), ki živijo v domačem okolju in ne uporabljajo pripomočkov za hojo, opravijo test v manj kot 20 sekundah (38). Rikljeva in Jonesova (39) sta na podlagi velikega vzorca starejših oseb (7183 oseb), starih od 60 do 90 let, ki živijo v domačem okolju, objavili normativne vrednosti po starostnih skupinah. Normativne vrednosti za ženske so bile (tabela 1) za vse starostne skupine nekoliko višje (39).

Pozneje so Steffen in sodelavci (40) objavili normativne vrednosti za samostojno živeče osebe (tabela), ki se ujemajo z ugotovitvijo Podsiadla in Richardsona (16), vendar precej višje, kot sta jih objavili Jonesova in Rikljeva (39). Z metaanalizo je Bohannon (41) ugotovil, da bi morale osebe, stare od 60 do 99 let, opraviti test povprečno v 9,4 sekunde (IZ_{95 %} 8,9–9,9 s). Glede na starostne skupine je prišel do enakih normativov kot Steffen in sodelavci (40).

Tabela 1: Normativne vrednosti za TUG po spolu in starostnih skupinah, za starejše osebe, ki živijo v domačem okolju

Spol	Starostne skupine (leta)						
	60–64	65–69	70–74	75–79	80–84	85–89	90–94
Rikli in Jones (39)							
Moški (s) [#]	3,8–5,6	4,3–5,7	4,2–6,0	4,6–7,2	5,2–7,6	5,3–8,9	6,2–10,0
Ženske (s) [#]	4,4–6,0	4,8–6,4	4,9–7,1	5,2–7,4	5,7–8,7	6,2–9,6	7,3–11,5
Steffen in sodelavci (40)							
Moški (s) [*]	8 (7–9)		9 (7–11)		10 (9–11)		
Ženske (s) [*]	8 (7–9)		9 (8–10)		11 (9–12)		
Bohannon (41)							
Vsi (s) [*]	8,1 (7,1–9,0)		9,2 (8,2–10,2)		11,3 (10,0–12,7)		

[#] razpon; ^{*} povprečje (95 % interval zaupanja)

MERSKE LASTNOSTI ČASOVNO MERJENEGA TESTA VSTANI IN POJDI

Za neko metodo merjenja pravimo, da je dobra, kadar ima dobre merske lastnosti, med katere spadajo zanesljivost, veljavnost, občutljivost in specifičnost.

Zanesljivost merjenja velja za najpomembnejšo značilnost merjenja. S presojanjem zanesljivosti

določamo stabilnost meritev, ki jih opravi posameznik v različnih obdobjih (zanesljivost posameznika) ali različni posamezniki v enakem obdobju z istim merilnim inštrumentom (zanesljivost med posamezniki). Značilne vrednosti ocen zanesljivosti glede koeficientov korelacije so 0,95 (visoka zanesljivost), 0,85

(zmerna zanesljivost), 0,75 (srednja zanesljivost) in 0,65 (nizka zanesljivost).

Mathias in sodelavci (15), ki so test prvič opisali, so ugotovili zmerno veljavnost in zanesljivost testa vstani in pojdi pri ženskah in hospitaliziranih pacientih. To je bil eden izmed razlogov za spremembo testa in prehod iz ocenjevanja v merjenje časa. Podsiadlo in Richardson (16) sta za tak način vrednotenja TUG ugotovila visoko zanesljivost posameznika in med posamezniki. Pozneje je večina avtorjev potrdila visoko zanesljivost posameznika in med posamezniki pri različnih skupinah preiskovancev. Intraklasni korelacijski koeficient (IKK) za zanesljivost posameznika lahko sega od 0,50 (42) do 0,99 (16). Tako velika razlika v korelacijskih koeficientih je pričakovana, saj je po eni strani variabilnost izvedbe TUG pri starejših osebah iz dneva v dan do 35 odstotkov (43), po drugi strani pa so skupine ljudi, ki so bile vključene v študije, različne (42). Višje vrednosti so raziskovalci ugotovili pri zanesljivosti med posamezniki, saj so vrednosti IKK segale od 0,91 (43) do 0,99 (16, 44).

Visoka zanesljivost posameznika in med posamezniki ne zagotavlja, da bo preiskovanec pri ponovitvah testa dosegal enake rezultate. Na doseganje rezultatov največ vplivata preiskovančeva izvedba in napaka merjenja, zato so pri opredeljevanju zanesljivosti navadno vključene še druge mere, ki dopolnjujejo korelacijske koeficiente. Te so lahko standardna napaka merjenja, standardni odklon napak merjenja (SNM) (45, 46) in najmanjša zaznana sprememba (NZS) (47). Standardni odklon napak merjenja je kazalnik absolutne zanesljivosti in nam pokaže, kakšna je merska napaka v enotah, v katerih je zapisan rezultat meritve. Prav tako nam omogoča izračun NZS, s katero ocenimo najmanjšo objektivno spremembo rezultata meritve (velikost potrebne spremembe rezultata meritve, ki nam zagotavlja, da je sprememba večja od napake merjenja). Razpon SNM je velik in sega od 0,4 sekunde (48) do 3,9 sekunde (49), kar je odvisno od starosti preiskovancev in njihovega zdravstvenega stanja. Podobno širok razpon vrednosti ima NZS in sega od 2,49 sekunde pri bolnikih z osteoartrito kolenskega ali kolčnega sklepa (50) do 23,8 sekunde pri ortopedskih bolnikih z različnimi diagnozami (51).

Veljavnost merjenja se nanaša na podatek, koliko neko merjenje daje podatke o tistem, kar smo želeli meriti, oziroma, da test zares meri značilnost, ki naj bi jo merili. Veljavnost ocenjujemo na podlagi korelacije nekega merskega postopka z nekim drugim ustaljenim postopkom, za katerega vemo, kaj meri. Poznamo tri oziroma štiri vrste veljavnosti: vsebinsko (angl.: content validity), kriterijsko (angl.: criterion validity), v katero spadata tudi napovedna (angl.: predictive validity) in hkratna (angl.: concurrent validity), ter veljavnost konstrukta (angl.: construct validity).

TUG ima dobro hkratno veljavnost, saj obstaja zmerna do visoka povezanost z Bergovo lestvico za oceno ravnotežja (16, 52), hitrostjo hoje (16, 53, 54), vzpenjanjem po stopnicah (55) in Barthelovim indeksom (16, 56) in nizka vendar statistično pomembna negativna povezanost s kognitivnimi sposobnostmi, predvsem z izvršno funkcijo (57, 58).

Napovedna veljavnost se ugotavlja, da bi se na podlagi rezultatov testa lahko napovedal (ne)uspeh (v našem primeru padec) preiskovancev v neki aktivnosti (v našem primeru pri premikanju). Uporabo TUG za napovedovanje padcev pri starejših priporočajo Ameriško geriatrično združenje (American Geriatrics Society), Britansko geriatrično združenje (British Geriatric Society) (59) in nordijski geriatri (60). Pomembna zahteva pri kliničnih diagnostičnih postopkih sta njihova občutljivost (angl.: sensitivity) in specifičnost (angl.: specificity). Test mora biti tako občutljiv, da zazna preiskovano težavo, če je pri pacientu prisotna (izogibanje lažno negativnim rezultatom), obenem pa tudi toliko specifičen, da ni odziven na druge spremenljivke, ki niso predmet preiskovanja (izogibanje lažno pozitivnim rezultatom) (67). Podlaga za ovrednotenje občutljivosti in specifičnosti je izračun (v našem primeru) časovnega praga, ki loči posameznike na tiste z izkušnjo padca (tiste, ki so pod tveganjem za pojavnost padca) in na tiste brez izkušnje padca (tiste, ki niso pod tveganjem za pojavnost padca). Časovni pragovi med 10 in 30 sekundami ločijo posameznike, ki so padli, od posameznikov, ki niso padli (34, 62, 63, 64, 65). Občutljivost sega od 53 odstotkov pri časovnem pragu 16 sekund pri starejših, ki živijo v domovih starejših občanov (66), do 96 odstotkov pri časovnem pragu 15

sekund pri starejših, ki živijo v domovih starejših občanov (67). Specifičnost pa sega od 22 odstotkov pri časovnem pragu 30 sekund pri starejših, ki so hospitalizirani v geriatričnih enotah za rehabilitacijo (62), do 100 odstotkov pri časovnem pragu 13,5 sekunde pri samostojno živečih starejših osebah (34). Raznolikost časovnih pragov in vrednosti za občutljivost ter specifičnost lahko pripišemo različnim pristopom, načinom raziskovanja padcev (prospektivno ali retrospektivno), trajanju opazovanja (šest mesecev in več), lastnostim preiskovane skupine (zdravi, samostojno živeči, živeči v domovih starejših občanov, bolniki z določenimi boleznimi) in navodilom, ki so jih dobili preiskovanci (običajna hoja ali kar se da hitra, a varna hoja). Zanimivo je, da ni razlik v časovnih pragih, pridobljenih z retrospektivnim ali prospektivnim pristopom za obdobje šestih mesecev (68).

UPORABNOST

Zaradi svoje preprostosti je časovno merjeni test vstani in pojdi široko uporaben. Namenjen je bil zlasti oceni premičnosti starejših odraslih (16). Pozneje so ga začeli uporabljati tudi pri otrocih (69, 70, 71) in odraslih (72, 73, 74).

TUG je uporaben v različnih okoljih: na domu (75, 76), v primarnem zdravstvenem varstvu (40, 50, 77, 78, 79), sekundarnem zdravstvenem varstvu (80, 81, 82), terciarnem zdravstvenem varstvu (83, 84, 85) in rehabilitaciji (51, 81).

Na izvedbo TUG vplivajo zdravstveno stanje, spoznavne sposobnosti, zmogljivost mišic spodnjih udov, ravnotežje, odzivni čas, vid, bolečina (86), izvršilna funkcija in hitrost procesiranja (87). Zato se je test pokazal uporaben pri različnih bolnikih, kot so ortopedski bolniki v kliniki (51) in rehabilitaciji po kirurških ortopedskih postopkih (53, 88, 89), bolnikih s Parkinsonovo boleznijo (72, 90, 91), bolnikih z demenco (92, 93, 94), bolnikih po možganski kapi (95, 96, 97), bolnikih po kirurških postopkih v trebušni votlini (98), pri bolnikih s sladkorno boleznijo (99), bolnikih z intermitentno klavdikacijo (100), bolnikih z amiotrofično lateralno sklerozo (101) in še veliko drugih bolnikov z različnimi diagnozami.

SKLEP

Ravnotežje in funkcijska mobilnost (na primer vstajanje in usedanje, hoja, obračanje) sta pomembna kazalnika tveganja naključnih padcev (6, 9, 10, 30). TUG ustreza vsem zahtevam, ki opredeljujejo normalno osnovno gibalno spretnost. Vključuje osnovne gibalne spretnosti, kot so vstajanje s stola, hojo, obračanje in usedanje. TUG je preprost, praktičen, poceni, hitro izvedljiv in zanesljiv pokazatelj funkcijske premičnosti otrok, odraslih in starejših odraslih. Ne zahteva dodatnega izobraževanja. Je precej dober in objektivni pokazatelj funkcijskih sprememb v času (9, 16). Za njegovo izvedbo potrebujemo manj kot deset minut, izvajamo ga lahko tako v kliničnem okolju kot na terenu.

TUG skupaj z Rombergovim testom, Bergovim testom, testom funkcijskega dosega in Tinettijevim orientacijskim testom uvrščajo v skupino zelo objektivnih, zanesljivih in veljavnih funkcijskih testov. Kljub dobrim lastnostim se je treba zavedati tudi pomanjkljivosti in omejitev TUG. Ker je bila večina raziskav, ki se je ukvarjala z napovedno veljavnostjo, presečnih in retrospektivnih, je napovedna veljavnost TUG razmeroma šibka. Prav tako je potrebna boljša standardizacija TUG (predvsem glede razdalje in hoje okoli ovire) ob upoštevanju pomembnejših dejavnikov, ki vplivajo na izvedbo (102). Ti dejavniki so starost (40), (ne)prisotnost bolezni (103, 104), kognitivne sposobnosti (42) in uporaba pripomočkov za hojo (38, 42). Izvedba testa je odvisna od številnih dejavnikov, zato je priporočljiva hkratna uporaba dodatnih izvedbenih in neizvedbenih testov (105).

LITERATURA

1. Guralnik JM, LaCroix AZ, Abbott RD, et al. (1993) Maintaining mobility in late life: demographic characteristics and chronic conditions. *Am J Epidemiol* 127: 845–7.
2. Strawbridge WJ, Kaplan GA, Camacho T, Cohen RD (1992). The dynamics of disability and functional change in an elderly cohort: results from the Alameda County study. *J Am Geriatr Soc* 40: 799–806.
3. Jette AM, Branch LG, Berlin J (1990). Musculoskeletal impairments and physical disablement among the aged. *J Gerontol* 45: M203–8.
4. Patla AE, Shumway-Cook A (1998). Dimensions of mobility: defining the complexity and difficulty

- associated with community mobility. *J Aging Phys Act* 7: 7–19.
5. Shumway-Cook A, Gruber W, Baldwin M, et al. (1997). The effect of multidimensional exercises on balance, mobility and fall risk in community-dwelling older adults. *Phys Ther* 77(1): 46–56.
6. Berg K, Wood S, Williams JI (1995). The balance scale: reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scand Rehab Med* 27: 27–36.
7. Frandin K, Sonn U, Grimby G, et al. (1995). Functional balance tests in 76-year-olds in relation to performance, activities of daily living and platform tests. *Scand J Rehab Med* 27: 231–41.
8. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF (1988). Risk factors for falls among elder persons living in the community. *N Engl J Med* 319: 1701–7.
9. Tinetti ME, Baker DI, McAvay, et al. (1994). A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. *N Engl J Med* 331: 821–7.
10. Tinetti ME, Baker DI, Garrett PA, et al. (1993). Yale Ficiat: risk factors abatement for fall prevention. *J Am Geriatr Soc* 41: 71–83.
11. Newton RA (1997). Balance screening of an inner city older adult population. *Arch Phys Med Rehabil* 78: 587–91.
12. Duncan PW, Studenski SA, Chandler J, et al. (1992). Functional reach: predictive validity in a sample of elderly male veterans. *J Gerontol* 47: 93–8.
13. Tinetti ME (1986). Performance – oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Geriatr Soc* 34: 119–26.
14. Mahoney FI, Barthel DW (1965). Functional evaluation: the Barthel index. *Md State Med* 14: 61–7.
15. Mathias S, Noyak USL, Isaacs B (1986). Balance in elderly patients: the »Get up and go« test. *Arch Phys Med Rehabil* 67: 387–9.
16. Podsiadlo D, Richardson S (1991). The timed »Up & go«: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatrics Soc* 39: 142–8.
17. Anacker SL, Di Fabio RP, (1992). Influence of sensory inputs on standing balance in community-dwelling elders with a recent history of falling. *Phys Ther* 72: 575–81; discussion 581–4.
18. Wall JC, Bell C, Campbell S, Davis J (2000). The Timed Get-up-and-Go test revisited: measurement of the component tasks. *J Rehabil Res Dev* 37: 109–13.
19. Wall JC, Scarbrough J (1997). The use of a multimemory stopwatch to measure the temporal gait parameters. *J Orthop Sports Phys Ther* 25: 277–81.
20. Zijlstra W, Aminian K (2007). Mobility assessment in older people: new possibilities and challenges. *Eur J Ageing* 4: 3–12.
21. Aminian K, Najafi B, Bula C, Leyvraz PF, Robert P (2002). Spatio-temporal parameters of gait measured by an ambulatory system using miniature gyroscopes. *J Biomech* 35: 689–99.
22. Allum J, Carpenter M (2005). A speedy solution for balance and gait analysis: angular velocity measured at the centre of body mass. *Curr Opin Neurol* 18: 15.
23. Brandes M, Zijlstra W, Heikens S, van Lummel R, Rosenbaum D (2006). Accelerometry based assessment of gait parameters in children. *Gait Posture* 24: 482–6.
24. Moore ST, MacDougall HG, Gracies J-M, Cohen HS, Ondo WG (2007). Long-term monitoring of gait in parkinson's disease. *Gait Posture* 26: 200–7.
25. Najafi B, Aminian K, Paraschiv-Ionescu A, Loew F, Bula C, Robert P (2003). Ambulatory system for human motion analysis using a kinematic sensor: monitoring of daily physical activity in the elderly. *IEEE Trans Biomed Eng* 50: 711–23.
26. Salarian A, Russmann H, Vingerhoets FJG, Burkhard PR, Aminian K (2007). Ambulatory monitoring of the physical activities in patients with parkinson's disease. *IEEE Trans Biomed Eng* 54: 2296–9.
27. Zampieri C, Salarian A, Carlson-Kuhta P, Aminian K, Nutt JG, Horak FB (2010). The instrumented timed up and go test: potential outcome measure for disease modifying therapies in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 81: 171–6.
28. Weiss A, Herman T, Plotnik M, Brozgov M, Giladi N, Hausdorff JM (2011). An instrumented timed up and go: the added value of an accelerometer for identifying fall risk in idiopathic fallers. *Physiol Meas* 32: 2003–18.
29. Mellone S, Tacconi C, Chiari L (2012). Validity of a Smartphone-based instrumented Timed Up and Go. *Gait Posture* 36: 163–5.
30. Shumway-Cook A, Woollacott M, Kerns KA, Baldwin M (1997). The effects of two types of cognitive tasks on postural stability in older adults with and without a history of falls. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 52: M232–40.
31. Guerts ACH, Mulder TW, Nienhuis B, Rijken RAJ (1991). Dual task assessment of reorganization in persons with lower limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil* 72: 1059–64.
32. LaJoie Y, Teasdale N, Bard C, Fleury M (1993). Attentional demands for static and dynamic equilibrium. *Exp Brain Res* 97: 139–44.
33. Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y (1997). "Stops walking when talking" as a predictor of falls in elderly people. *Lancet* 349: 617.

34. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M (2000). Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther* 80: 896–903.
35. Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y (1998). Attention, frailty, and falls: the effect of a manual task on basic mobility. *J Am Geriatr Soc* 46: 758–761.
36. Vaillant J, Martigné P, Vuillerme N, et al. (2006). Prediction of falls with performance on Timed "Up-and-Go" and one-leg-balance tests and additional cognitive tasks. *Ann Readapt Med Phys* 49: 1–7.
37. Beauchet O, Annweiler C, Assal F, et al. (2010). Imagined Timed Up & Go test: a new tool to assess higher-level gait and balance disorders in older adults? *J Neurol Sci* 294: 102–6.
38. Medley A, Thompson M (1997). The effect of assistive devices on the performance of community dwelling elderly on the timed up and go test. *Issues Aging* 20: 3–7.
39. Rikli R, Jones J (1999). Functional fitness normative scores for community-residing older adults, ages 60–94. *J Aging Phys Activ* 7: 162–81.
40. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L (2002). Age- and gender-related test performance in community dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Phys Ther* 82: 128–37.
41. Bohannon RW (2006). Reference values for the timed up and go test: a descriptive meta-analysis. *J Geriatr Phys Ther* 29: 64–8.
42. Rockwood K, Awalt E, Carver D, MacKnight C (2000). Feasibility and measurement properties of the Functional Reach and the Timed Up and Go Tests in the Canadian Study of Health and Aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 55: M70–3.
43. Nordin E, Rosendahl E, Lundin-Olsson L (2006). Timed "Up & Go" test: reliability in older people dependent in activities of daily living—focus on cognitive state. *Phys Ther* 86: 646–55.
44. Morris S, Morris ME, Iansel R (2001). Reliability of measurements obtained with the Timed "Up & Go" test in people with Parkinson disease. *Phys Ther* 81: 810–8.
45. Domholdt E (2005). *Rehabilitation research: principles and applications*. 3rd ed. St Louis, MO: Elsevier Saunders.
46. Portney LG, Watkins MP (2000). *Foundations of clinical research: applications to practice*. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall Health.
47. Haley SM, Fragala-Pinkham MA (2006). Interpreting change scores of tests and measures used in physical therapy. *Phys Ther* 86: 735–43.
48. Wang CY, Sheu CF, Protas EJ (2009). Test-retest reliability and measurement errors of six mobility tests in the community-dwelling elderly. *Asian J Gerontol Geriatr* 4: 8–13.
49. Lam T, Noonan VK, Eng JJ; SCIRE Research Team (2008). A systematic review of functional ambulation outcome measures in spinal cord injury. *Spinal Cord* 46: 246–54.
50. Kennedy DM, Stratford PW, Wessel J, Gollish JD, Penney D (2005). Assessing stability and change of four performance measures: a longitudinal study evaluating outcome following total hip and knee arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord* 6: 3. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2474-6-3>.
51. Yeung TS, Wessel J, Stratford PW, MacDermid JC (2008). The timed up and go test for use on an inpatient orthopaedic rehabilitation ward. *J Orthop Sports Phys Ther* 38: 410–7.
52. Bennie S, Bruner K, Dizon A, Fritz H, Goodman B, Peterson S (2003). Measurements of balance: comparison of the Timed "Up and Go" test and Functional Reach test with the Berg Balance Scale. *J Phys Ther Sci* 15: 93–7.
53. Freter SH, Fruchter N (2000). Relationship between timed 'up and go' and gait time in an elderly orthopaedic rehabilitation population. *Clin Rehabil* 14: 96–101.
54. van Hedel HJ, Wirz M, Dietz V (2005). Assessing walking ability in subjects with spinal cord injury: validity and reliability of 3 walking tests. *Arch Phys Med Rehabil* 86: 190–6.
55. Hughes C, Osman C, Woods AK (1998). Functional Reach, and Times Up and Go tests in older adults. *Issues Aging* 21: 18–22.
56. Nore'n AM, Bogren U, Bolin J, Stenstrom C (2001). Balance assessment in patients with peripheral arthritis: Applicability and reliability of some clinical assessments. *Physiother Res Int* 6: 193–204.
57. Herman T, Giladi N, Hausdorff JM (2011). Properties of the 'timed up and go' test: more than meets the eye. *Gerontology* 57: 203–10.
58. Schoppen T, Boonstra A, Groothoff JW, de Vries J, Göeken LN, Eisma WH (1999). The Timed "up and go" test: reliability and validity in persons with unilateral lower limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil* 80: 825–8.
59. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention (2001). Guideline for the prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc* 49: 664–72.
60. Sletvold O, Tilvis R, Jonsson A, et al. (1996). Geriatric work-up in the Nordic countries. The Nordic approach to comprehensive geriatric assessment. *Dan Med Bull* 43: 350–9.
61. Oginc M, Hall T, Robinson K, Blackmore AM (2007). The diagnostic validity of the cervical

- flexion-rotation test in C1/2-related cervicogenic headache. *Man Ther* 12: 256–62.
62. Haines T, Kuys SS, Morrison G, Clarke J, Bew P (2008). Balance impairment not predictive of falls in geriatric rehabilitation wards. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 63: 523–8.
63. Chiu AY, Au-Yeung SS, Lo SK (2003). A comparison of four functional tests in discriminating fallers from non-fallers in older people. *Disabil Rehabil* 25: 45–50.
64. Dite W, Temple VA (2002). A clinical test of stepping and change of direction to identify multiple falling older adults. *Arch Phys Med Rehabil* 83: 1566–71.
65. Okumiya K, Matsubayashi K, Nakamura T, et al. (1998). The timed “up & go” test is a useful predictor of falls in community-dwelling older people. *J Am Geriatr Soc*; 46: 928–30.
66. Shimada H, Suzukawa M, Tiedemann A, Kobayashi K, Yoshida H, Suzuki T (2009). Which neuromuscular or cognitive test is the optimal screening tool to predict falls in frail community-dwelling older people? *Gerontology* 55: 532–8.
67. Nordin E, Lindelöf N, Rosendahl E, Jensen J, Lundin-Olsson L (2008). Prognostic validity of the Timed Up-and-Go test, a modified Get-Up-and-Go test, staff's global judgement and fall history in evaluating fall risk in residential care facilities. *Age Ageing* 37: 442–8.
68. Jakovljević M. Predictive validity of timed up and go test in nursing home. V: Christodoulou N (ur.). 8th Mediterranean Congress of Physical and Rehabilitation Medicine, Limassol, September 29–October 2, 2010. Book of abstracts. Limassol: Cyprus Society of Physical Medicine and Rehabilitation, 2010, 162.
69. Calley A, Williams S, Reid S, et al. (2012). A comparison of activity, participation and quality of life in children with and without spastic diplegia cerebral palsy. *Disabil Rehabil* 34: 1306–10.
70. Villamonte R, Vehrs PR, Feland JB, Johnson AW, Seeley MK, Eggett D (2010). Reliability of 16 balance tests in individuals with Down syndrome. *Percept Mot Skills* 111: 530–42.
71. Katz-Leurer M, Rotem H, Keren O, Meyer S (2010). Recreational physical activities among children with a history of severe traumatic brain injury. *Brain Inj* 24: 1561–7.
72. Learmonth YC, Paul L, McFadyen AK, Mattison P, Miller L (2012). Reliability and clinical significance of mobility and balance assessments in multiple sclerosis. *Int J Rehabil Res* 35: 69–74.
73. Oh KY, Kim SA, Lee SY, Lee YS (2011). Comparison of manual balance and balance board tests in healthy adults. *Ann Rehabil Med* 35: 873–9.
74. Palmerini L, Mellone S, Rocchi L, Chiari L (2011). Dimensionality reduction for the quantitative evaluation of a smartphone-based Timed Up and Go test. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 2011: 7179–82.
75. Zampieri C, Salarian A, Carlson-Kuhta P, Nutt JG, Horak FB (2011). Assessing mobility at home in people with early Parkinson's disease using an instrumented Timed Up and Go test. *Parkinsonism Relat Disord* 17: 277–80.
76. Eekhoof JAH, DeBock GH, Schaapveld K, Springer MP (2001). Short report: functional mobility assessment at home. Timed up and go test using three different chairs. *Can Fam Physician* 47: 1205–7.
77. Ng SS, Hui-Chan CW (2005). The timed up & go test: its reliability and association with lower-limb impairments and locomotor capacities in people with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 86: 1641–7.
78. Lin M-R, Hwang H-F, Hu M-H, et al. (2004). 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* 52: 1343–8.
79. Lusardi MM, Pellecchia GL, Schulman M. Functional performance in community living older adults. *J Geriatr Phys Ther* 2003; 26: 14–22.
80. Gosch M, Joosten-Gstrein B, Heppner HJ, Lechleitner M (2012). Hyponatremia in geriatric inpatient patients: effects on results of a comprehensive geriatric assessment. *Gerontology* 58: 430–40.
81. Lee JH, Kim SB, Lee KW, Lee JY (2012). The effect of prolonged inpatient rehabilitation therapy in subacute stroke patients. *Ann Rehabil Med* 36: 16–21.
82. Chang TF, Liou TH, Chen CH, Huang YC, Chang KH (2012). Effects of elastic-band exercise on lower-extremity function among female patients with osteoarthritis of the knee. *Disabil Rehabil* 34: 1727–35.
83. Tsaih PL, Shih YL, Hu MH (2012). Low-intensity task-oriented exercise for ambulation-challenged residents in long-term care facilities: a randomized, controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil* 91: 616–24.
84. Serra-Rexach JA, Bustamante-Ara N, Hierro Villarán M, in sod. (2011). Short-term, light- to moderate-intensity exercise training improves leg muscle strength in the oldest old: a randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 59: 594–602.
85. Kaiser R, Winning K, Uter W, in sod. (2010). Functionality and mortality in obese nursing home residents: an example of 'risk factor paradox'? *J Am Med Dir Assoc* 11: 428–35.

86. Kwan MM, Lin SI, Chen CH, Close JC, Lord SR (2011). Sensorimotor function, balance abilities and pain influence Timed Up and Go performance in older community-living people. *Aging Clin Exp Res* 23: 196–201.
87. Donoghue OA, Horgan NF, Savva GM, Cronin H, O'Regan C, Kenny RAB (2012). Association Between Timed Up-and-Go and Memory, Executive Function, and Processing Speed. *J Am Geriatr Soc* 60: 1681–6.
88. Brooks D, Davis AM, Naglie G (2006). Validity of 3 physical performance measures in inpatient geriatric rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 87: 105–10.
89. Mendelsohn ME, Leidl DS, Overend TJ, Petrella RJ (2003). Specificity of functional mobility measures in older adults after hip fracture: a pilot study. *Am J Phys Med Rehabil* 82: 766–74.
90. Nilsagård Y, Carling A, Forsberg A (2012). Activities-specific balance confidence in people with multiple sclerosis. *Mult Scler Int* 2012:613925. Epub 2012 Aug 7.
91. Cavanaugh JT, Gappmaier VO, Dibble LE, Gappmaier E (2011). Ambulatory activity in individuals with multiple sclerosis. *J Neurol Phys Ther* 35: 26–33.
92. Blankevoort CG, van Heuvelen MJ, Scherder EJ (2012). Reliability of six physical performance tests in older people with dementia. *Phys Ther* [Epub ahead of print]
93. Pedroso RV, Coelho FG, Santos-Galduróz RF, Costa JL, Gobbi S, Stella F (2012). Balance, executive functions and falls in elderly with Alzheimer's disease (AD): a longitudinal study. *Arch Gerontol Geriatr* 54: 348–51.
94. Eggermont LH, Gavett BE, Volkers KM, et al. (2010). Lower-extremity function in cognitively healthy aging, mild cognitive impairment, and Alzheimer's disease. *Arch Phys Med Rehabil* 91: 584–8.
95. Brogårdh C, Flansbjer UB, Lexell J (2012). Self-reported walking ability in persons with chronic stroke and the relationship with gait performance tests. *PMR* 4: 734–8.
96. Faria CD, Teixeira-Salmela LF, Neto MG, Rodrigues-de-Paula F (2012). Performance-based tests in subjects with stroke: outcome scores, reliability and measurement errors. *Clin Rehabil* 26: 460–9.
97. Fritz S, Merlo-Rains A, Rivers E, et al. (2011). Feasibility of intensive mobility training to improve gait, balance, and mobility in persons with chronic neurological conditions: a case series. *J Neurol Phys Ther* 35: 141–7.
98. Brouquet A, Cudennec T, Benoist S, et al. (2010). Impaired mobility, ASA status and administration of tramadol are risk factors for postoperative delirium in patients aged 75 years or more after major abdominal surgery. *Ann Surg* 251: 759–65.
99. Geirsdottir OG, Arnarson A, Briem K, Ramel A, Jonsson PV, Thorsdottir I (2012). Effect of 12-week resistance exercise program on body composition, muscle strength, physical function, and glucose metabolism in healthy, insulin-resistant, and diabetic elderly icelanders. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* [Epub ahead of print].
100. Gohil RA, Mockford KA, Mazari F, et al. (2012). Balance impairment, physical ability, and its link with disease severity in patients with intermittent claudication. *Ann Vasc Surg* doi:pii: S0890-5096(12)00321-4. 10.1016/j.avsg.2012.05.005 [Epub ahead of print].
101. Montes J, Cheng B, Diamond B, Doorish C, Mitsumoto H, Gordon PH (2007). The Timed Up and Go test: predicting falls in ALS. *Amyotroph Lateral Scler* 8: 292–5.
102. Beauchet O, Fantino B, Allali G, Muir SW, Montero-Odasso M, Annweiler C (2011). Timed Up and Go test and risk of falls in older adults: a systematic review. *J Nutr Health Aging* 15: 933–8.
103. Schwartz AV, Villa ML, Prill M, et al. (1999). Falls in older Mexican-American women. *J Am Geriatr Soc* 47: 1371–8.
104. Kennedy D, Stratford PW, Pagura SM, Walsh M, Woodhouse LJ (2002). Comparison of gender and group differences in self-report and physical performance measures in total hip and knee arthroplasty candidates. *J Arthroplasty* 17: 70–7.
105. Brotherton SS, Williams HG, Gossard JL, Hussey JR, McClenaghan BA, Eleazer P (2005). Are measures employed in the assessment of balance useful for detecting differences among groups that vary by age and disease state? *J Geriatr Phys Ther* 28: 14–9.
106. Eekhof JA, De Bock GH, Schaapveld K, Springer MP (2001). Short report: functional mobility assessment at home. Timed up and go test using three different chairs. *Can Fam Physician* 47: 1205–7.

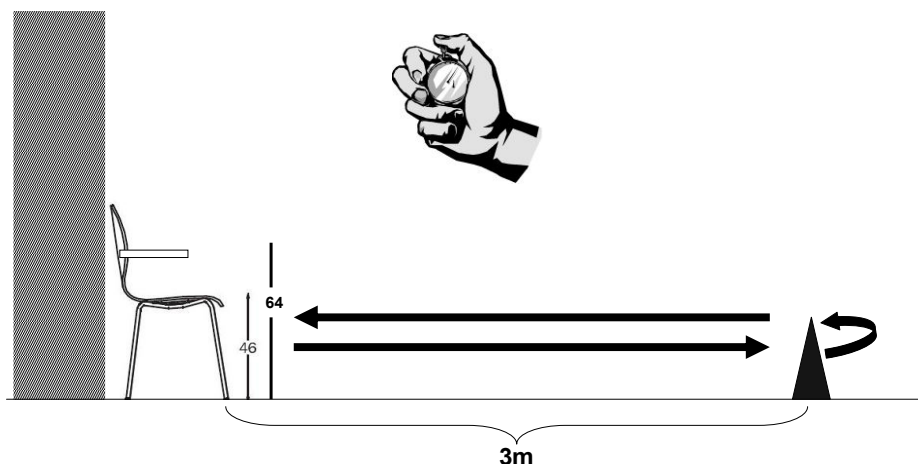
Priloga 1: ČASOVNO MERJENI VSTANI IN POJDI TEST

Naprave in pripomočki

Pri testiranju uporabimo standardni stol z naslonom za roke in hrbet (višina sedeža = 46cm, višina naslonjala za roke = 64cm), dobro viden lepilni trak s katerim označimo razdaljo treh metrov, stožec okoli katerega preiskovanci hodijo, kronometer s katerim merimo čas potreben za izvedbo testa.

Postavitev (slika 1)

Stol postavimo ob steno, saj tako omogočimo varno vstajanje s stola in usedanje na stol. V kolikor te možnosti ni mora nekdo stabilizirati stol.



Slika 1. Potrebne naprave in pripomočki ter postavitve TUG. V kolikor nimate standardnega stola z naslanjalom za roke je primeren tudi stol brez njih, saj različni stoli z enako višino sedala nimajo vpliva na izide meritev (106). Mesto kjer se preiskovanec obrne je označeno z dobro vidnim stožcem okoli katerega preiskovanec hodi (bolj varno kot obračanje na mestu). Čas preiskovalci lahko merijo z navadnim ali digitalnim kronometrom.

Postopek

Preiskovancu najprej razložimo TUG. Preiskovanec sedi na stolu, s hrbtom naslonjen na naslonjalo, zgornja uda podprta na naslonih za roko (v kolikor ni naslonjal za zgornja uda ima podlahti naslonjene na stegna), spodnja uda sta na podlagi, obuta v običajna obuvala. Če preiskovanec uporablja pripomočke za hojo naj jih ima v dosegu rok. Na povelje »zdaj« (preiskovalec začne meriti čas) preiskovanec vstane s stola, prehodi kar se da hitro, vendar varno, razdaljo treh metrov, se obrne okoli stožca, vrne do stola, se obrne in usede (preiskovanec ustavi merjenje časa).

Preiskovanec TUG opravi enkrat za poskus in seznani s testom, nato še dva krat. Med opravljanjem testa preiskovancev ne spodbujamo, pač pa smo pozorni na varnost izvedbe. Povprečna vrednost zadnjih dveh poskusov predstavlja izid TUG.