

Merske lastnosti L-testa – modificirane različice časovno merjenega testa vstani in pojdi

Measurement properties of the L Test – a modified version of the timed up and go test

Veronika Podlogar¹, Urška Puh²

IZVLEČEK

Uvod: L-test je modifikacija časovno merjenega testa vstani in pojdi. Namenjen je oceni premičnosti, če je izveden s hitro hojo, oceni tudi dinamično ravnotežje. Dolžina poti je 20 metrov, vključuje dve spremembi položajev telesa in štiri spremembe smeri. Namen pregleda literature je bil povzeti merske lastnosti L-testa. **Metode:** Pregled literature je potekal v PubMed in Cochrane Library. **Rezultati:** V pregled je bilo zajetih 16 raziskav o merskih lastnostih L-testa pri različnih populacijah. V osmih raziskavah so potrdili odlično zanesljivost posameznega preiskovalca, v šestih pa odlično zanesljivost med preiskovalci. Ugotovljena je bila zelo visoka do odlična povezanost L-testa s časovno merjenimi testi hoje in premičnosti. Povezanost z lestvicami za oceno ravnotežja, samostojnosti pri hoji in premičnosti je bila nizka do zelo visoka, z lestvico samozaupanja v ravnotežje nizka, s samoocenjevalnimi lestvicami o dejavnostih pa zelo nizka do zmerna. **Zaključek:** Zaradi zahtevnejše naloge in specifičnosti za enostranske okvare ter dobrih merskih lastnosti pri različnih skupinah pacientov bi L-test lahko nadomestil časovno merjeni test vstani in pojdi. Navodila za izvedbo so v prilogi.

Ključne besede: premičnost, TUG, zanesljivost, veljavnost, odzivnost.

ABSTRACT

Background: The L-test is a modification of the timed up and go test, which assesses mobility, and dynamic balance if it is performed with fast walking. The walking path is 20 m and includes two transfers and four changes of direction. The purpose of the literature review was to summarize its measurement properties. **Methods:** A literature review was conducted in PubMed and Cochrane Library. **Results:** The review included 16 studies of the measurement properties of the L-test in different populations. In eight studies excellent intra-rater reliability and in six studies excellent inter-rater reliability was reported. Correlations of the L-test with timed walk and mobility tests were very good to excellent. Correlations with the scales for assessment of balance, walking independence and mobility were fair to very good, fair with balance confidence scale and little to moderate with the self-reporting scales of activities. **Conclusion:** Due to the more demanding task and specificity for unilateral physical disability and good measurement properties in different patients' populations, the L-test could replace the timed up and go test. The L-test instructions are presented in the appendix.

Key words: mobility, TUG, reliability, validity, responsiveness.

¹ Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije - Soča, Ljubljana

² Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: izr. prof. dr. Urška Puh, dipl. fiziot.; e-pošta: urska.puh@zf.uni-lj.si

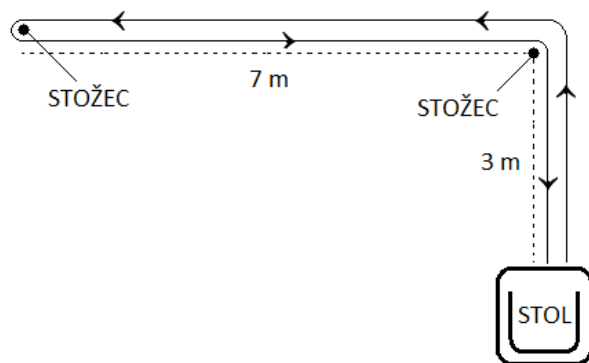
Prispelo: 16.10.2021

Sprejeto: 8.11.2021

UVOD

Hoja pacientov v kliničnem okolju ali doma pogosto vključuje vstajanje iz sedečega položaja, hojo iz sobe, spremembo smeri in hojo po hodniku ter hojo nazaj v sobo. Ta pot, ki predstavlja »L-konfiguracijo«, zahteva tako spremembo smeri hoje v levo kot tudi v desno stran. Standardizacija prehojene razdalje (3 m in 7 m) je privedla do razvoja potencialno zahtevnejšega, vendar praktičnega testa, imenovanega L-test. To je kliničen test za oceno premičnosti, ki je nastal kot modifikacija časovno merjenega testa vstani in pojdi (angl. timed up and go test – TUG). Dolžina poti je 20 m, vključuje dve spremembi položajev telesa (vstajanje iz sede v stoje in sedanje), od preiskovanca zahteva štiri obrate, in sicer v obe smeri ter zato bolje posnema osnovne zahteve za hojo v zaprtih prostorih (1).

L-test je dobil ime po tlorisu poti v obliki črke L (slika 1), ki jo mora preiskovanec prehoditi. Izid testa je čas, ki je potreben, da preiskovanec vstane s stola, prehodi razdaljo 3 m, se obrne za 90° (v levo ali desno), prehodi nadaljnjih 7 m, se obrne za 180° in se vrne po isti poti nazaj ter se usede (1) (priloga 1).



Slika 1: Shema prehojene poti pri L-testu

L-test je enostaven in hitro izvedljiv. Ima tudi uporabno prostorsko zasnovo, ki omogoča ocenjevanje pacientov tako v bolnišnici kot tudi pri ambulantni obravnavi. Razvili so ga za oceno funkcijske premičnosti v domačem okolju pri pacientih z amputacijo spodnjega uda, ki hodijo s protezo (1). Zaradi specifičnosti za enostransko okvaro (zaradi obračanja v obe smeri) je v uporabi tudi pri pacientih po možganski kapi (2), pa tudi pri pacientih z napredovalo artrozo kolena (3) in pri pacientih po artroplastiki kolenskega

sklepa (4). V uporabi je tudi pri hospitaliziranih starejših odraslih (5), zdravih starejših odraslih (6), pacientih s Parkinsonovo boleznijo (7) in otrocih s cerebralno paralizo (8). Postopki izvedbe L-testa se med raziskavami nekoliko razlikujejo. Če želimo poleg premičnosti oceniti tudi dinamično ravnotežje, ga je treba izvesti s hitro hojo (9).

Namen pregleda literature je bil povzeti ugotovitve raziskav o merskih lastnostih L-testa pri različnih skupinah preiskovancev in pripraviti navodila za izvedbo.

METODE

Pregled literature je potekal v podatkovnih zbirkah PubMed in Cochrane Library. Vključeval je članke v angleškem jeziku, ki so proučevali merske lastnosti L-testa in so bili objavljeni do septembra 2021. Ključne besede za iskanje so bile: L Test/L-test, reliability, validity, responsiveness, properties. Iskalna kombinacija v PubMed je bila: L Test [Title/Abstract] OR L Test of functional mobility [Title/Abstract] OR L-test [Title/Abstract] AND properties [Title/Abstract]. V drugih podatkovnih zbirkah je bila iskalna kombinacija ustrezno prilagojena. Dodatno je bil v pregled vključen še članek, ki je objavljen v tej številki revije Fizioterapija (10).

Stopnjo zanesljivosti smo določili glede na vrednosti koeficienta intraklasne korelacije (angl. intraclass correlation coefficient – ICC): nizka (manj kot 0,50), zmerna (od 0,50 do 0,75), visoka (več kot 0,75 do 0,9), odlična (nad 0,9) (11). Veljavnost smo ocenili glede na Pearsonov (r) ali Spearmanov koeficient korelacije (r_s): povezanosti med spremenljivkami ni ali je zelo nizka (manj kot 0,25), nizka povezanost (od 0,25 do 0,5), zmerna do visoka povezanost (od 0,5 do 0,75), zelo visoka do odlična povezanost (več kot 0,75) (11).

REZULTATI

V pregled je bilo zajetih 16 raziskav. Objavljene so bile med letoma 2005 in 2021 (1–10, 12–17). V dveh raziskavah so ugotavljali tudi merske lastnosti L-testa z dodano kognitivno nalogo (15, 16). V preglednici 1 so podrobneje predstavljene značilnosti raziskav pri pacientih po amputaciji spodnjega uda, v preglednici 2 pa značilnosti raziskav pri drugih skupinah pacientov in starejših odraslih.

Preglednica 1: Lastnosti preiskovancev v raziskavah o merskih lastnostih L-testa pri pacientih po amputaciji spodnjega uda

Avtorji	Preiskovanci			Čas izvedbe L-testa (s) povprečje (SO)	
	Raven amputacije (%) Čas po amputaciji	N	Starost (leta) povprečje (SO)		
Deathe, Miller (1)	TT: 74 % 141,6 (174) meseca	93	55,9 (14,2)		32,6 (14,9)
Major et al. (12)	TT: 43 % 252 (180) mesecev	30	54 (12)		34,5 (19,3)
Rushton et al. (13)	TT: 81,8 % 66 (104,4) mesecev	33	60 (13)		45,8 (21,3)
Frengopoulos et al. (14)	TT: 79,2 % 5,8 (10,9) meseca	130	66,2 (11,2)		75,8 (46,5)
Frengopoulos et al. (15)	TT: 100 % TT-v in TT-nv vsaj 6 mesecev hoje s protezo PP pred odpustom z rehabilitacije	64	58,2 (12,3)	TT-v:	31,3 (7,3)
					36,8 (10,5)*
				TT-nv:	23,7 (3,6)
					28,7 (5,1)*
Hunter et al. (16)	TT: 66,6 % TT-v: 3,5 (3,7) meseca TT-nv: 20,4 (17,6) meseca TFB: 15,6 (15,4) meseca	60	60,4 (7,8)	PP:	55,5 (36,9)
					66,0 (43,3)*
				TT-v:	31,3 (7,3)
					36,8 (10,5)*
Pepin et al. (17)	TT: 100 % 73,2 (87,1) meseca	20	59,6 (10,8)	TT-nv:	23,5 (3,6)
					29,0 (5,4)*
				TFB:	36,2 (19,9)
Podlogar et al. (9)	TT: 78 % 4,7 (2,5) meseca	36	64,4 (11,8)		41,2 (23,0)*
					27,8 (7,4)
					68,6 (30,9)

*N – velikost vzorca, SO – standardni odklon, SU – spodnji ud, TT – trans-tibialna amputacija, TT-v – pacienti po trans-tibialni amputaciji vaskularne etiologije, TT-nv – pacienti po trans-tibialni amputaciji nevaskularne etiologije, PP – pacienti s prvo protezo, TFB – pacienti po trans-femoralni ali bilateralni amputaciji, * – test z dvojno nalogo.*

Preglednica 2: Lastnosti preiskovancev v raziskavah o merskih lastnostih L-testa pri pacientih z nevrološkimi in mišično-skeletnimi okvarami ter pri starejših odraslih

Avtorji	Preiskovanci			Čas izvedbe L-testa (s) povprečje (SO)	
	Telesna okvara	N	Starost (leta) povprečje (SO)		
Kim et al. (2)	Možganska kap 29,1 (13,3) meseca po možganski kapi	33	52,4 (11,2)		60 (28)
Haas et al. (7)	Parkinsonova bolezen Povprečen čas od diagnoze 7,1 (2,8) leta; HYS: mediana 2 (razpon 1–3)	16	75 (6,7)		35,5 (11,1)
Cetin, Erel (8)	Cerebralna paraliza GMFCS 1 in 2	80	11,48 (3,17)	GMFCS 1:	19,8 (3,9)–22,1 (5,2)
				GMFCS 2:	26,2 (4,2)–30,6 (5,0)
Nalbant et al. (3)	Napredovala artroza kolena KL 4	25	62,3 (9,8)		27,1 (9,5)
Yuksel et al. (4)	Artroplastika kolenskega sklepa	43	64,9 (9,7)		22,5 (5,9)
Nguyen et al. (5)	Hospitalizirani starejši odrasli	50	84 (5)		62 (47)
Medley, Thompson (6)	Zdravi starejši odrasli	105	60–96		28,2 (10)
Vene, Rugelj (10)	Starejši odrasli	57	76,3 (6,6)		21,4 (11,0)

N – velikost vzorca, SO – standardni odklon, HYS – lestvica Hoehnove in Yahra (stopnja okvare), GMFCS – Sistem za razvrščanje otrok s CP glede na funkcijo grobega gibanja (angl. the gross motor function classification system), KL – sistem razvrščanja stopnje artroze po Kellgren in Lawrenceu.

O odlični zanesljivosti posameznega preiskovalca in med preiskovalci so poročali pri pacientih po amputaciji spodnjega uda v zgodnji fazi vadbe hoje s protezo (9) in pri izkušenih uporabnikih proteze (1), pri hospitaliziranih starejših odraslih (5) in pri pacientih po možganski kapi (2). Odlično zanesljivost posameznega preiskovalca so ugotovili tudi pri pacientih s Parkinsonovo boleznijo (7), pri otrocih s cerebralno paralizo (8) in pri pacientih z napredovalo artrozo kolena (3). O odlični zanesljivosti med preiskovalci so poročali tudi pri pacientih po artroplastiki kolenskega sklepa (4). Visoko zanesljivost med preiskovalci so ugotovili pri otrocih s cerebralno paralizo (8). V eni raziskavi (16) so pri pacientih po amputaciji spodnjega uda ugotovili tudi odlično zanesljivost L-testa z dvojno nalogo (dodana kognitivna komponenta). Podrobneje so rezultati o zanesljivosti pri L-testu predstavljeni v preglednici 3.

Preglednica 3: Zanesljivost pri L-testu

Avtorji	Zanesljivost posameznega preiskovalca (ICC)	Zanesljivost med preiskovalci (ICC)
Deathe, Miller (1)	0,97	0,96
Nguyen et al. (5)	0,97	1,00
Kim et al. (2)	0,99	0,99
Hunter et al. (16)	0,95–1,00 0,93–1,00*	/
Haas et al. (7)	0,97	/
Nalbant et al. (3)	0,99	/
Cetin, Erel (8)	0,90–0,99	0,81–0,94
Podlogar et al. (9)	0,94	0,96
Yuksel et al. (4)	/	0,97

*ICC – koeficient intraklasne korelacije (angl. intraclass correlation coefficient), * – test z dodano kognitivno nalogo.*

Sočasno veljavnost L-testa so ugotavljali v enajstih raziskavah (1, 2, 4–10, 12, 17) (preglednica 4). Dokazana je bila zelo visoka do odlična povezanost L-testa s časovno merjenimi testi hoje (1, 2, 9, 17). Zelo visoko do odlično povezanost L-testa s TUG so ugotovili pri pacientih po amputaciji spodnjega uda (1, 17), pri pacientih po možganski kapi (2), pri pacientih s Parkinsonovo boleznijo (7), hospitaliziranih starejših odraslih (5) in starejših odraslih (6, 10), visoko povezanost s TUG pa pri otrocih s cerebralno paralizo (8) in pri pacientih po artroplastiki kolenskega sklepa (4). Povezanost L-testa s časovno merjenim testom

hoje po stopnicah navzgor in navzdol je bila pri otrocih s cerebralno paralizo zmerna do visoka (8). Povezanost z izvedbenimi lestvicami za oceno ravnotežja, hoje in druge premičnosti je bila nizka do zelo visoka. Pri zdravih starejših odraslih so poročali o zelo visoki povezanosti L-testa tako z indeksom dinamične hoje (angl. dynamic gait index – DGI) kot tudi z njegovo modificirano različico – z lestvico za oceno funkcionalnosti hoje (angl. functional gait assessment – FGA) (6). Pri pacientih po amputaciji je bila povezanost L-testa z Bergovo lestvico za oceno ravnotežja zelo visoka (12), z lestvico za napoved izida rehabilitacije po amputaciji spodnjega uda (angl. amputee mobility predictor – AMP) zmerna (17), z razvrstitvijo funkcijske premičnosti (angl. functional ambulation classification – FAC) pa nizka (9). Povezanost z lestvico ravnotežja FICSIT-4 (angl. frailty and injuries: cooperative studies of intervention techniques) je bila pri hospitaliziranih starejših odraslih nizka (5).

Povezanost L-testa s samoocenjevalnimi merami je bila zelo nizka do zmerna. Pri pacientih po amputaciji spodnjega uda je bila povezanost L-testa z lestvico samozaupanja pri dejavnostih, povezanih z ravnotežjem – lestvico ABC (angl. activities-specific balance confidence (ABC) scale) nizka (1). Povezanost L-testa pri teh pacientih s Frenchayskim indeksom dejavnosti je bila zmerna, s samoocenjevalnim vprašalnikom za oceno protez (angl. prosthesis evaluation questionnaire) pa zelo nizka (1).

Mejna vrednost tveganja za padce pri zdravih starejših odraslih pri L-testu je 25,5 s (86 % občutljivost; 82 % specifičnost) (6). Pri drugih populacijah napovedna veljavnost še ni bila raziskana.

S sedemdnevni merjenjem s pedometrom pri ljudeh po amputaciji spodnjega uda so ugotovili zelo nizko do nizko povezanost (*ro* od –0,1 do –0,39) izvedbe L-testa s časom, ki so ga preživeli leže/sede, stoje ali pri hoji (17).

Pri pacientih po amputaciji spodnjega uda so bili nižji izidi na montrealski lestvici ocenjevanja spoznavnih sposobnosti na področjih vidno-prostorskega oziroma izvršilnega delovanja, pozornosti in zapoznelega priklica povezani z

daljšim časom izvedbe L-testa (14). Prav tako pri pacientih po amputaciji spodnjega uda so z uvedbo dvojne naloge pri L-testu ugotovili, da je čas izvedbe z dodano kognitivno nalogo statistično značilno daljši. Številni posamezniki so bili pri izvedbi obeh nalog upočasneni, vendar pa je bilo iz izračuna stroška dvojne naloge razvidno, da je

bilo premikanje za večino (56,2 odstotka) prednostna naloga (15).

Najmanjša zaznavna sprememba (angl. minimal detectable change – MDC) L-testa pri pacientih po možganski kapi je 4 s (2), pri pacientih s Parkinsonovo boleznijo 5,3 s (7) in pri otrocih s cerebralno

Preglednica 4: Povezanost L-testa s testi/lestvicami hoje in druge premičnosti ter ravnotežja in samoocenjevalnimi merami o samozaupanju v ravnotežje in izvajanju dejavnosti

Avtorji	Merilno orodje	Keficient korelacije
Deathe, Miller (1)	TUG	r 0,93
	2MWT	r –0,86
	10MWT	r 0,97
	ABC	r –0,48
	FAI	r –0,54
	PEQ	r –0,22
Nguyen et al. (5)	TUG	r 0,96
	FICSIT-4	r –0,45
Major et al. (12)	BBS	ro –0,80
Kim et al. (2)	TUG	r 0,89
	2MWT	r –0,91
	10MWT	r 0,88
Medley, Thompson (6)	TUG	r 0,94
	ABC	r –0,57
	DGI	r –0,77
	FGA	r –0,78
Haas et al. (7)	TUG	r 0,97
Pepin et al. (17)	TUG	ro 0,96
	2MWT	ro –0,96
	AMP	ro –0,55
Cetin, Erel (8)	TUG	r 0,63–0,69
	TUDS	r 0,55–0,73
Podlogar et al. (9)	6MWT	r –0,75
	10MWT – hitra hoja	r –0,85
	10MWT – sproščena hoja	r –0,86
	FAC	ro –0,35
Vene, Rugelj (10)	TUG	ro 0,98
Yuksel et al. (4)	TUG	r 0,75

Vse $p < 0,05$, r – Pearsonov koeficient korelacije, ro – Spearmanov koeficient korelacije, TUG – časovno merjeni test vstani in pojdi (angl. timed up and go test), 6MWT – 6-minutni test hoje (angl. six-minute walk test), 2MWT – 2-minutni test hoje (angl. two-minute walk test), 10MWT – test hoje na 10 metrov (angl. 10-meter walk test), ABC – lestvica zaupanja pri dejavnostih, povezanih z ravnotežjem (angl. activities-specific balance confidence (ABC) scale), FAI – Frenchayski indeks dejavnosti (angl. Frenchay activities index), PEQ – vprašalnik za ocenjevanje protez (angl. prosthesis evaluation questionnaire), lestvica ravnotežja FICSIT-4 (angl. frailty and injuries: cooperative studies of intervention techniques), BBS – Bergova lestvica za oceno ravnotežja (angl. Berg balance scale), DGI – indeks dinamične hoje (angl. dynamic gait index), FGA – ocena funkcionalnosti hoje (angl. functional gait assessment), AMP – lestvica za napoved izida rehabilitacije po amputaciji spodnjega uda (angl. amputee mobility predictor), TUDS – časovno merjeni test hoje po stopnicah navzgor in navzdol (angl. timed up and down stairs), FAC – razvrstitev funkcijske premičnosti (angl. functional ambulation classification).

paralizo 1,3–2,2 s (8). Tudi pri pacientih z artrozo kolena je MDC 5,3 s (3), pri pacientih po artroplastiki kolenskega sklepa pa 2,8 s (4). Pri pacientih v začetni fazi vadbe pa so bile s prvo protezo ugotovljene višje vrednosti MDC, in sicer od 16,7 do 20,3 s (9). Najmanjša klinično pomembna razlika (angl. minimal clinically important difference – MCID) L-testa pri pacientih po amputaciji spodnjega uda, določena na podlagi globalne ocene izida, je 4,5 s (13).

Pri mlajših izkušenih uporabnikih proteze za spodnji ud so pri L-testu ugotovili manjši učinek stropa kot pri TUG, vendar avtorji (1) deležev preiskovancev niso navedli. Pri pacientih v zgodnji fazi vadbe hoje s protezo v naši raziskavi (9) pa učinka stropa nismo ugotovili, čeprav je bil L-test izveden pri hitri hoji. V omenjeni raziskavi (9) smo ugotavljali tudi *odzivnost L-testa na spremembe med prvim in drugim tednom vadbe hoje s prvo protezo. Izračunan indeks velikosti učinka (Cohenov d) je bil 1,21, kar pomeni veliko odzivnost na spremembe.*

RAZPRAVA

Za načrtovanje in natančno spremljanje ter vrednotenje učinkov fizioterapije so potrebne enostavne in primerne mere izida premičnosti, ki imajo dobre merske lastnosti (18). Premičnost ocenjujemo s prehojeno razdaljo v določenem času in/ali s časom, potrebnim za opravljanje določene naloge, ali pa ocenjujemo le del premičnosti, na primer vstajanje s stola (19). Zaradi pogostosti izvajanja in omejujočega vpliva na funkcioniranje posameznikov sta vstajanje s stola in sedanje ter sposobnost za hojo bistveni komponenti premičnosti. TUG je eden najpogostejše uporabljenih testov za oceno premičnosti pri različnih skupinah pacientov (6, 20). Ocenjuje sposobnost vstajanja s stola, hoje naravnost, spreminjanja smeri med hojo okoli stožca in sedanja na stol. Za te funkcijske sposobnosti so potrebni zadovoljivo ravnotežje, mišična zmogljivost in koordinacija. Vendar TUG popolnoma ne odraža funkcijske zmogljivosti preiskovancev, saj premikanje v realnih okoljih poteka v bolj zapletenih, dalj časa trajajočih situacijah. Zato TUG na primer ne zadostuje za oceno premičnosti in ravnotežja pri zmogljivejših pacientih po amputaciji spodnjega uda (1) ali po možganski kapi (21). Poleg tega oceni le

preiskovančevo sposobnost, da se obrne v eno smer, ki jo sam izbere, zato je njegova sposobnost razločevanja med preiskovanci na višjih stopnjah funkcijskih sposobnosti, predvsem z enostransko okvaro (hemipareza, artroza kolena/kolka, enostranska poškodba ali amputacija spodnjega uda) omejena (3–5, 22).

Iz pregleda literature je razvidno, da so merske lastnosti L-testa najbolj raziskane pri pacientih po amputaciji spodnjega uda (8 raziskav) (1, 9, 12–17), sledijo raziskave pri pacientih z nevrološkimi okvarami (3 raziskave) (2, 7, 8) in pri starejših odraslih (5, 6, 10) ter pacientih z mišično-skeletnimi okvarami (2 raziskavi) (3, 4). Večina preiskovancev v teh raziskavah po starosti spada med starejše odrasle, v eni raziskavi (8) pa so ga uporabili in proučevali pri otrocih s cerebralno paralizo. Zaradi razlike v hitrosti hoje pri izvedbi (navodila so se med raziskavami razlikovala), so časi L-testa med raziskavami in skupinami pacientov težko primerljivi. V treh raziskavah, in sicer pri pacientih po amputaciji spodnjega uda (9), po artroplastiki kolenskega sklepa (4) in pri starejših odraslih (10), je bil L-test izveden s hitro hojo.

Vrednosti ICC vseh raziskav v našem pregledu (1–5, 9, 16), razen ene (8), pričajo o odlični zanesljivosti L-testa. Zanesljivost bi bilo smiselno preveriti tudi pri skupinah pacientov, pri katerih se za oceno premičnosti še vedno uporablja TUG, kot na primer pri pacientih z različnimi oblikami polinevropatije (23–25), multiplo sklerozo (26, 27) in vestibularnimi okvarami (28–30).

Ugotovljena je bila zelo visoka do odlična povezanost L-testa s časovno merjenimi testi hoje pri pacientih po amputaciji spodnjega uda (1, 9, 17), v kroničnem obdobju po možganski kapi (2), s Parkinsonovo boleznijo (7), hospitaliziranih (5) in zdravih starejših odraslih (6, 10), kar potrjuje da je L-test mera premičnosti. Zmerna do zelo visoka povezanost L-testa s testi, ki vključujejo posamezne naloge ravnotežja in hoje pri različnih pogojih (6, 12, 17), pa kaže, da je L-test lahko tudi mera dinamičnega ravnotežja. Čeprav v nobeni od pregledanih raziskav niso preverjali veljavnosti izvedbe L-testa s hitro hojo v povezavi s testi dinamičnega ravnotežja, predvidevamo, da bi bila na tak način povezanost še višja.

V eni raziskavi so izračunali mejno vrednost L- testa (25,5 s), ki napoveduje tveganje za padce pri zdravih starejših odraslih (6), čeprav je iz metaanaliz (31, 32) pri tej populaciji znano, da je sposobnost TUG za napoved tveganja za padce omejena. TUG pa naj bi bil uporaben pri krhkih starejših, ki slabše funkcionirajo oziroma bi test moral biti del nabora več presejalnih testov, ki bi vključevali več dejavnikov tveganja (32). Pri sklepanju o uporabnosti L- testa za napoved tveganja za padce so zaradi nasprotujočih si ugotovitev o TUG potrebni previdnost in nadaljnje raziskave.

MDC omogoča preiskovalcu, da oceni spremembo izida testa z razlikovanjem med dejansko spremembo, ki je posledica terapevtskih ukrepov (velja tako za izboljšanje kot tudi za morebitno poslabšanje), in navidezno spremembo zaradi napake pri merjenju (11). Vrednosti MDC pri L- testu se med posameznimi skupinami preiskovancev razlikujejo. Najmanjše vrednosti so ugotovili pri otrocih s cerebralno paralizo (< 2,2 s) (8). Pri pacientih po možganski kapi (2), s Parkinsonovo boleznijo (7), z artrozo kolena (3) in pri pacientih po artroplastiki kolenskega sklepa (4) so bile vrednosti zelo podobne (< 5,3 s). Veliko višje vrednosti MDC so bile sicer ugotovljene pri pacientih po amputaciji spodnjega uda (9), kar pa je lahko posledica velikega standardnega odklona meritev, saj je MDC po formuli (33) odvisna od standardne napake merjenja, ta pa od standardnega odklona in koeficienta zanesljivosti meritev (slednji je bil primerljiv z drugimi že omenjenimi raziskavami). Bolj ko se premičnost znotraj skupine razlikuje, večji bo standardni odklon in večja bo vrednost MDC pri L- testu. Na različne sposobnosti premičnosti pa lahko vplivajo starost, stopnja okvare dela telesa in sočasne bolezni.

MCID je kazalnik pomembne spremembe in jo določa pacientov, strokovnjakov ali drugače določen prag pomembnosti spremembe (34). Pri pacientih po amputaciji spodnjega uda je bila MCID (4,5 s) ugotovljena s primerjavo izidov L- testa in globalno oceno izida zdravljenja, s katero so se posamezniki ocenili kot tisti, ki so ali pa niso dosegli pomembne razlike v času od začetka do konca rehabilitacije. Uporaba te vrednosti v klinični praksi je vprašljiva, saj je bila natančnost L- testa pri razvrščanju posameznikov skladno z

globalno oceno izida zdravljenja nizka, hkrati pa je bila to raziskava z majhnim vzorcem preiskovancev (n = 33) (13). Potrebne so nadaljnje raziskave o MCID pri L- testu.

Pri posploševanju ugotovitev raziskav, posebej tistih, v katerih so proučevali preiskovance z nevrološkimi okvarami (2, 7, 8), je potrebna previdnost. Skupine preiskovancev so lahko med seboj zelo heterogene, odvisno od časa trajanja okvare, stopnje okrevanja in drugih dejavnikov. Raziskava pri pacientih v kronični fazi po možganski kapi, ki so bili zmožni hoditi 20 minut ali več (2), na primer ni posplošljiva na tiste, ki so v akutnem ali subakutnem obdobju. Ker so zanesljivost, veljavnost in občutljivost odvisne od proučevane populacije, so potrebne nadaljnje raziskave za potrditev merskih lastnosti L- testa pri drugih skupinah preiskovancev. V prihodnje bi bilo treba raziskati tudi veljavnost izvedbe L- testa s hitro hojo s testi hoje in dinamičnega ravnotežja pri različnih populacijah.

Izvedbe L- testa se v številnih raziskavah med seboj razlikujejo v hitrosti hoje (1, 4, 9, 10), številu ponovitev (1, 2, 35), lastnostih stola (1, 5), začetku merjenja izvedbe (7, 35) in natančnosti zapisa izida (1, 15). Ker navodila ob njegovi prvi objavi (1) niso bila dovolj natančna, je eden izmed avtorjev nekaj let pozneje objavil podrobnejši protokol (35). V nedavni raziskavi Podlogarjeve in sodelavcev (9) so manjkajoče podrobnosti na podlagi primerjave s TUG dodatno opisane. Slednje se nanašajo na uporabo stola z naslonjali za roki, začetek merjenja časa, hitrosti izvedbe in števila ponovitev. Navodila za izvedbo L- testa so predstavljena v prilogi 1.

Zaradi podobnosti z navodili TUG, ki izhaja iz ocene funkcijske samostojnosti, priporočamo uporabo stola z naslonjaloma za roki (36), če takega stola ni, naj bosta podlahti naslonjeni na stegna (19). Miller v navodilih (35) navaja, da naj bi začeli meriti čas, ko preiskovanec zapusti sedež, vendar pa je lažje in zato primernejše začeti meriti čas od našega povelja »zdaj«. Tako zajamemo tudi reakcijski čas preiskovanca.

Čeprav je bila za izvedbo L- testa v izvornih navodilih predvidena sproščena hitrost hoje, menimo, da je ustrežnejše, če preiskovanci test

izvedejo s hitro hojo, saj jih tako spodbudimo do meja njihovih trenutnih zmožnosti, kar omogoči, da poleg premičnosti ocenimo tudi njihovo dinamično ravnotežje (9, 37). To pa je bistvena komponenta tudi pri oceni stopnje ogroženosti za padce (6). Iz teh razlogov se tudi TUG izvaja s hitro hojo pri različnih populacijah: otroci (37), starejših odraslih (31, 38) in pacientih po možganski kapi (39), v nedavnih treh raziskavah pa tudi pri L-testu (4, 9, 10).

Deathe in Miller (1) sta v svoji raziskavi poleg poskusne izvedla tri ponovitve L-testa in za analizo uporabila le čas zadnje izvedbe. V poznejših raziskavah (13, 40) pa avtorja nista jasno opredelila števila ponovitev testa, zato so v večini raziskav (1–5, 16) izvedli samo eno testno. Iz pregledanih raziskav ni razvidno, da bi število ponovitev vplivalo na stopnjo zanesljivosti. Le v eni raziskavi (9) je bil L-test namreč izveden z dvema ponovitvama, stopnja zanesljivosti pa je bila primerljiva s tistimi iz drugih raziskav. Miller je (35) navedel, da zadostuje že ena sama testna izvedba, če je pred tem izvedena poskusna izvedba, kar lahko pride prav pri manj zmogljivih pacientih. Tega sicer niso podprli z analizo merskih lastnosti. Pri pacientih po možganski kapi so na primer na majhnem vzorcu ($n = 16$) potrdili, da za ponovljiv izid TUG zadostuje le ena izvedba po poskusu za seznanitev (41). Glede na dane podatke menimo, da naj preiskovanci L-test izvedejo enkrat za seznanitev, nato pa še dvakrat (9), kot pri TUG (36).

ZAKLJUČEK

L-test ima potrjeno odlično zanesljivost. Sočasna veljavnost s časovno merjenimi testi hoje je zelo visoka do odlična, veljavnost izvedbe L-testa s hitro hojo v povezavi s testi dinamičnega ravnotežja je treba še raziskati. Povezanost L-testa z lestvicami za oceno ravnotežja in premičnosti je nizka do zelo visoka, z lestvico samozaupanja v ravnotežje nizka, s samoocenjevalnimi lestvicami o dejavnostih pa zelo nizka do zmerna. Vrednosti MCID pri različnih populacijah je treba še raziskati.

Zaradi zahtevanih sprememb smeri v obe smeri je L-test pomemben predvsem pri ocenjevanju premičnosti posameznikov z enostransko okvaro (artroza, hemipareza). Zaradi dokazanih dobrih

merskih lastnosti ga priporočamo za uporabo pri pacientih po amputaciji spodnjega uda, po možganski kapi, s Parkinsonovo boleznijo, pri otrocih s cerebralno paralizo, pacientih z artrozo kolena in po artroplastiki kolenskega sklepa ter starejših odraslih. Zaradi uporabne prostorske zasnove je uporaben tako za bolnišnično kot tudi ambulantno obravnavo.

LITERATURA

1. Deathe AB, Miller WC (2005). The L test of functional mobility: measurement properties of a modified version of the timed »up and go« test designed for people with lower-limb amputations. *Phys Ther* 85 (7): 626–35.
2. Kim JS, Chu DY, Jeon HS (2015). Reliability and validity of the L test in participants with chronic stroke. *Physiotherapy* 101 (2): 161–5.
3. Nalbant A, Unver B, Karatosun V (2021). Test-retest reliability of the L-Test in patients with advanced knee osteoarthritis. *Physiother Theory Pract*: 1–5.
4. Yuksel E, Eymir M, Unver B, Karatosun V (2021). Reliability, concurrent validity and minimal detectable change of the L test in patients with total knee arthroplasty. *Disabil Rehabil*: 1–5.
5. Nguyen VC, Miller WC, Asano M, Wong RY (2007). Measurement properties of the L test for gait in hospitalized elderly. *Am J Phys Med Rehabil* 86 (6): 463–8.
6. Medley A, Thompson M (2015). Contribution of age and balance confidence to functional mobility test performance: diagnostic accuracy of L test and normal-paced timed up and go. *J Geriatr Phys Ther* 38 (1): 8–16.
7. Haas B, Clarke E, Elver L, Gowman E, Mortimer E, Byrd E (2019). The reliability and validity of the L-test in people with Parkinson's disease. *Physiotherapy* 105 (1): 84–9.
8. Cetin SY, Erel S (2020). Investigation of the validity and reliability of the L test in children with cerebral palsy. *Physiother Theory Pract*: 1–7.
9. Podlogar V, Burger H, Puh U (2021). Measurement properties of the L Test with fast walking speed in patients after lower limb amputation in initial prosthetic training phase. *Int J Rehabil Res* 44 (3): 215–21.
10. Vene N, Rugelj D (2021). Sočasna veljavnost časovno merjenega testa vstani in pojdi in L-testa pri starejših odraslih. *Fizioterapija* 29(2): 20–5.
11. Portney LG, Watkins MP (2015). *Foundations of clinical research: Applications to practice*. 3rd ed. Philadelphia: F.A. Davis Company.
12. Major MJ, Fatone S, Roth EJ (2013). Validity and reliability of the Berg Balance Scale for

- community-dwelling persons with lower-limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil* 94 (11): 2194–202.
13. Rushton P, Miller W, Deathe B (2015). Minimal clinically important difference of the L test for individuals with lower limb amputation: a pilot study. *Prosthet Orthot Int* 39 (6): 470–6.
14. Frengopoulos C, Burley J, Viana R, Payne MW, Hunter SW (2017). Association between Montreal Cognitive Assessment scores and measures of functional mobility in lower extremity amputees after inpatient rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 98 (3): 450–5.
15. Frengopoulos C, Payne MW, Holmes JD, Viana R, Hunter SW (2018). Comparing the effects of dual-task gait testing in new and established ambulators with lower extremity amputations. *PM R* 10 (10): 1012–9.
16. Hunter SW, Frengopoulos C, Holmes J, Viana R, Payne MW (2018). Determining Reliability of a Dual-Task Functional Mobility Protocol for Individuals With Lower Extremity Amputation. *Arch Phys Med Rehabil* 99 (4): 707–12.
17. Pepin ME, Devour A, Coolsaet R, Galen S (2019). Correlation between functional ability and physical activity in individuals with transtibial amputations: a cross-sectional study. *Cardiopulm Phys Ther J* 30 (2): 70–8.
18. Fettieters L, Tilson J (2012). Evidence based physical therapy. 1st ed. McGraw Hill.
19. Jakovljević M (2013). Časovno merjeni test vstani in pojdi. *Fizioterapija* 21 (1): 38–47.
20. Nicolini-Panisson RD, Donadio MV (2013). Timed up and go test in children and adolescents. *Revista Paulista De Pediatria* 31 (3): 377–83.
21. Persson CU, Danielsson A, Sunnerhagen KS, Grimby-Ekman A, Hansson PO (2014). Timed up & go as a measure for longitudinal change in mobility after stroke – Postural Stroke Study in Gothenburg (POSTGOT). *J Neuroeng Rehabil* 11: 83.
22. Faria CD, Teixeira-Salmela LF, Nadeau S (2009). Effects of the direction of turning on the timed up & go test with stroke subjects. *Top Stroke Rehabil* 16 (3): 196–206.
23. Caronni A, Picardi M, Pintavalle G et al. (2019). Responsiveness to rehabilitation of balance and gait impairment in elderly with peripheral neuropathy. *J Biomech* 94: 31–8.
24. de França Costa IMP, Nunes PS, de Aquino Neves EL et al. (2018). Evaluation of muscle strength, balance and functionality of individuals with type 2 Charcot-Marie-Tooth Disease. *Gait Posture* 62: 463–7.
25. Rucker JL, Jernigan SD, McDowd JM, Kluding PM (2014). Adults with diabetic peripheral neuropathy exhibit impairments in multitasking and other executive functions. *J Neurol Phys Ther* 38 (2): 104–10.
26. Valet M, Lejeune T, Devis M, van Pesch V, El Sankari S, Stoquart G (2019). Timed Up-and-Go and 2-Minute Walk Test in patients with multiple sclerosis with mild disability: reliability, responsiveness and link with perceived fatigue. *Eur J Phys Rehabil Med* 55 (4): 450–5.
27. Sebastião E, Sandroff BM, Learmonth YC, Motl RW (2016). Validity of the Timed Up and Go Test as a Measure of Functional Mobility in Persons With Multiple Sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 97 (7): 1072–7.
28. Marchetti GF, Whitney SL, Redfern MS, Furman JM (2011). Factors associated with balance confidence in older adults with health conditions affecting the balance and vestibular system. *Arch Phys Med Rehabil* 92 (11): 1884–91.
29. Brown KE, Whitney SL, Wrisley DM, Furman JM (2001). Physical therapy outcomes for persons with bilateral vestibular loss. *Laryngoscope* 111 (10): 1812–7.
30. Gill-Body KM, Beninato M, Krebs DE (2000). Relationship among balance impairments, functional performance, and disability in people with peripheral vestibular hypofunction. *Phys Ther* 80 (8): 748–58.
31. Barry E, Galvin R, Keogh C, Horgan F, Fahey T (2014). Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr* 14: 14.
32. Schoene D, Wu SM, Mikolaizak AS et al. (2013). Discriminative ability and predictive validity of the timed up and go test in identifying older people who fall: systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc* 61 (2): 202–8.
33. Haley SM, Fragala-Pinkham MA (2006). Interpreting change scores of tests and measures used in physical therapy. *Phys Ther* 86 (5): 735–43.
34. Heinemann AW (2016). Objective tests and patient self-assessment scales. *Rehabilitacija* 15(Suppl 1): 6.
35. Miller WC (2014). The L Test manual. <https://med-fom-millerresearch-med.sites.olt.ubc.ca/files/2014/11/L-Test-manual-Version-Nov-2014.pdf> <15. 3. 2021>.
36. Podsiadlo D, Richardson S (1991). The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 39 (2): 142–8.
37. Verbecque E, Schepens K, Théré J, Schepens B, Klingels K, Hallemans A (2019). The timed up and go test in children: does protocol choice matter? A systematic review. *Pediatr Phys Ther* 31 (1): 22–31.

38. Bohannon RW (2006). Reference values for the timed up and go test: a descriptive meta-analysis. *J Geriatr Phys Ther* 29 (2): 64–8.
39. Hafsteinsdóttir TB, Rensink M, Schuurmans M (2014). Clinimetric properties of the Timed Up and Go Test for patients with stroke: a systematic review. *Top Stroke Rehabil* 21 (3): 197–210.
40. Miller WC, Deathe AB (2011). The influence of balance confidence on social activity after discharge from prosthetic rehabilitation for first lower limb amputation. *Prosthet Orthot Int* 35 (4): 379–85.
41. 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 (5): 460–9.

Priloga 1: L-TEST

Splošna navodila za izvedbo L-testa so v preglednici P1.

Preglednica P1: L-test za odrasle preiskovance (prirejeno po 1, 9, 35)

Naprave in pripomočki	Standardni stol z naslonjalom za hrbet (višina sedeža – 46 cm) in naslonjali za roki (višina naslonjal – 64 cm), dobro viden lepilni trak, s katerim označimo razdaljo 3 m in 7 m, 2 stožca, okoli katerih preiskovanci hodijo, ročna štoparica.
Postavitev	Test se izvaja na trdih ravnih tleh. Zaradi varnosti je stol postavljen ob steno. Če te možnosti ni, mora nekdo stabilizirati stol. Glede na prostorske možnosti določimo smer izvedbe testa (konfiguracija »L« v levo ali desno). Od stola označimo naravnost razdaljo 3 m, kjer postavimo stožec, sledi obrat za 90°, od točke obrata označimo še razdaljo 7 m, kjer je ponovno nameščen stožec (slika 1).
Pripomočki za hojo	Če preiskovanec uporablja pripomočke za hojo, naj jih ima v dosegu rok (zapisati).
Začetni položaj	Preiskovanec sedi na stolu s hrbtom naslonjen na naslonjalo, zgornja uda sta podprta na naslonjalih za roki, stopali sta na podlagi in za začetno črto, ki je označena na podlagi.
Navodilo	»To je preizkus vaše sposobnosti hoje. Hodili boste v obliki črke »L«. Na povelje »zdaj« boste vstali s stola in se kar se da hitro, vendar varno, odpravili proti prvemu stožcu in naredili obrat (desno ali levo, odvisno od smeri) ter nato nadaljevali s hojo do drugega stožca, se sprehodili okoli njega in se po isti poti vrnili do stola ter sedli.«
Demonstracija, poskus za seznanitev	Preiskovalec demonstrira izvedbo testa. Preiskovanec izvede en poskus za seznanitev.
Spodbujanje	Lahko ponovimo del zgornjih standardiziranih navodil in spodbudo med celotnim testom, kot na primer: »dobro vam gre«, »ne pozabite iti okoli stožca« in »vrnite se nazaj na start«.
Meritev	Ob povelju »zdaj« preiskovalec začne meriti čas in ustavi merjenje, ko pacient sede nazaj na stol (dotik sedala). Izmeri se čas izvedbe naloge na 0,1 sekunde natančno.
Ponovitve/izvedba	Dve ponovitvi.
Izid	Izid je povprečen čas dveh meritev, zapišemo ga na 0,1 s natančno.
Opombe	Zapišemo lahko kakršna koli opažanja glede preiskovančeve nevarnosti za padec ali nepravilnosti sheme hoje.