

**UNIVERZA V LJUBLJANI
ZDRAVSTVENA FAKULTETA
FIZIOTERAPIJA, 1. STOPNJA**

Marina Poje

**RAZLIKA MED SPOLOMA IN PONOVLJIVOST
MEDIO-LATERALNEGA TESTA STOPANJA**

Ljubljana, 2016

**UNIVERZA V LJUBLJANI
ZDRAVSTVENA FAKULTETA
FIZIOTERAPIJA, 1. STOPNJA**

Marina Poje

**RAZLIKA MED SPOLOMA IN PONOVLJIVOST
MEDIO-LATERALNEGA TESTA STOPANJA**

raziskovalno delo

**MEDIO-LATERAL STEP TEST GENDER
DIFFERENCE AND REPEATABILITY**

research work

Mentor: doc. dr. Miroljub Jakovljević, viš. fiziot., univ. dipl. org

**Recenzentka: viš. pred. mag. Sonja Hlebš, viš. fiziot., univ. dipl.
org**

Ljubljana, 2016

ZAHVALA

Za strokovno vodenje, napotke in nasvete pri raziskovanju ter pisanju diplomskega dela se zahvaljujem mentorju doc. dr. Miroljubu Jakovljeviću, viš. fiziot., univ. dipl. org.

Najprej bi se iskreno zahvalila svojim staršem in sestri za finančno in moralno pomoč, spodbujanje, podporo in zaupanje v letih študija.

Družini Križ za veliko pomoči na začetku študija, saj sem jo takrat najbolj potrebovala. Hvala, ker ste mi stali ob strani.

Največja zahvala gre družini Trškan za spodbujanje, kadar je bilo najtežje.

Katarini za pomoč pri slikovnem gradivu in Eriki za lektoriranje.

Na koncu se zahvaljujem tudi vsem preiskovancem, ki so si vzeli čas in z veseljem prostovoljno sodelovali v raziskavi. Brez vaše pomoči diplomsko delo ne bi nastalo.

IZVLEČEK

Uvod: Razmerja med padci, ravnotežjem in hojo so zapletena, zato so razvili številne teste ravnotežja in hoje, da bi z njimi napovedali tveganje za padce. **Namen:** Ugotoviti razliko med spoloma, med dominantno in nedominantno nogo, med položajema in ponovljivost medio-lateralnega testa stopanja. **Metode dela:** V raziskavi je sodelovalo 60 (30 žensk, 30 moških) mladih zdravih preiskovancev. Opravili so test stopanja v medio-lateralni smeri, v sedečem in stoječem položaju. Pridobljene podatke smo statistično obdelali. **Rezultati:** Moški so v primerjavi z ženskami hitrejši oziroma so dosegli boljše rezultate. Vrednosti ICC za posameznika so pokazale zadovoljivo zanesljivost. Dominanca uda pomembno vpliva na izvedbo testa, predvsem v stoječem položaju. **Razprava in sklep:** Na podlagi rezultatov lahko govorimo o dobri zanesljivosti medio-lateralnega testa stopanja. Dodatna testiranja bi bilo dobro opraviti predvsem glede dominance uda.

Ključne besede: medio-lateralni test stopanja, ponovljivost, dominanca uda

ABSTRACT

Introduction: Relation between falls, balance and walking are complex. For this reason, many balance tests as well as walk tests were developed – in order to predict the risks of falling. **Purpose:** The purpose of this final thesis is to determine differences between genders, between dominantly and non-dominantly extremity, between positions and repeatability of the medio-lateral step test. **Methods:** Research included 60 younger subjects who performed the test of stepping in the medio-lateral direction in a sitting and standing position. The data obtained were statistically analyzed. **Results:** In comparison with women, men were faster and have shown better results. ICC values for individual showed satisfactory reliability. Dominance of the leg has a significant impact on the execution of the test, especially in an upright position. **Discussion and conclusion:** Based on the results, we can speak about the reliability of the medio-lateral stepping test. However, the dominance of the extremity should be a subject of further research.

Keywords: Medio-lateral step test, repeatability, dominantly extremity

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	18
1.1	Starejši ljudje in padci	18
1.2	Pogostost padcev	2
1.3	Posledice padcev.....	3
1.4	Funkcijski testi za napovedovanje padcev.....	4
1.5	Testi stopanja.....	7
2	NAMEN	10
3	METODE DELA.....	11
3.1	Preiskovanci.....	11
3.2	Opis naprave	11
3.3	Medio-lateralni test stopanja	12
3.4	Obdelava podatkov in statistične metode	13
4	REZULTATI.....	15
4.1	Razlike med spoloma.....	15
4.2	Razlike med desno in levo ter dominantno in nedominantno nogo v različnih položajih.....	17
4.3	Ponovljivost izvedbe testa	18
5	RAZPRAVA	21
5.1	Razlike med spoloma.....	21
5.2	Razlike med desno in levo ter dominantno in nedominantno nogo	21
5.3	Ponovljivost medio-lateralnega testa stopanja	22
6	ZAKLJUČEK.....	25
7	LITERATURA IN DOKUMENTACIJSKI VIRI.....	26
8	PRILOGE	
8.1	Odobritev medicinske etične komisije	
8.2	Informacije za preiskovance o poteku testiranja	

8.3	Izjava o soglasju za prostovoljno sodelovanje pri raziskavi.....
8.4	Obrazec za meritve

KAZALO SLIK

Slika 1: Naprava za testiranje Touch counter – TC1 (Mak Elektronik, Medvode, Slovenija) s svojimi sestavnimi deli (leseni okvir, dolg 150 cm in širok 32 cm). Preiskovanec s testirano nogo opravi korak v stran in nazaj čez nizko oviro, višine 3 cm.	12
Slika 2: Potek testa v sedečem položaju. Prva slika prikazuje začetni položaj za testiranje leve strani, druga slika dvig in premik leve noge, tretja slika dotik nasprotnega polja s stopalom.	13
Slika 3: Potek testa v stoječem položaju. Prva slika prikazuje začetni položaj za testiranje desne strani, druga slika dvig in premik desne noge, tretja slika dotik nasprotnega polja s stopalom.	13
Slika 4: Razlika med spoloma pri izvedbi medio-lateralnega testa stopanja v sedečem položaju.	16
Slika 5: Razlika med spoloma pri izvedbi medio-lateralnega testa stopanja v stoječem položaju.	16
Slika 6: Razlika med levo in desno nogo pri izvedbi medio-lateralnega testa stopanja v sedečem in stoječem položaju.	17
Slika 7: Razlika med dominantno in nedominantno nogo pri izvedbi medio-lateralnega testa stopanja v sedečem in stoječem položaju.	18
Slika 8: Povprečni časi za izvedbo medio-lateralnega testa stopanja za tri zaporedne meritve v sedečem položaju z desno nogo.	18
Slika 9: Povprečni časi za izvedbo medio-lateralnega testa stopanja za tri zaporedne meritve v sedečem položaju z levo nogo.	19
Slika 10: Povprečni časi za izvedbo medio-lateralnega testa stopanja za tri zaporedne meritve v stoječem položaju z desno nogo.	19
Slika 11: Povprečni časi za izvedbo medio-lateralnega testa stopanja za tri zaporedne meritve v stoječem položaju z levo nogo.	20

KAZALO TABEL

Tabela 1: Vrste funkcijskih testov.	5
Tabela 2: Opisna statistika preiskovancev.....	15
Tabela 3: Ponovljivost medio-lateralnega testa stopanja za obe nogi sede in stoje.	20

SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC IN OKRAJŠAV

ICC	Intraatomic Correlation Correction (Intraklasni koeficient korelacije)
ITM	Indeks telesne mase
IR	Infrardeči (žarek)
KOPB	Kronično obstruktivna pljučna bolezen
MLTS	Medio-lateralni test stopanja
MSL	Makximum Step Length (Najdaljša dolžina koraka)
TC1	Touch counter
TST	Triangle Step Test (Triangl test stopanja)

1 UVOD

Svetovno prebivalstvo ni bilo še nikoli prej tako staro, kot je zdaj. Sedaj je na svetu več kot 700 milijonov starejših odraslih, starih 60 let ali več (Rome, Losina, 2013). Starost posameznika opredeljujemo kot posledico družbenih norm, ki je definirana kot obdobje od petinšestdesetega leta do smrti (Kreft, Zorec, 2014). Starejši odrasli so še nadaljnje razdeljeni v tri starostne skupine, in sicer mlajši stari (65–74 let), stari (75–84 let) in starejši stari (85–99 let) (Guccione et al., 2012).

Demografske podatke o prebivalstvu lahko razberemo z grafičnega prikaza. Po pričakovanjih se bo leta 2080 oblika piramide spremenila v obliko bloka. V Evropi se bo med leti 2015 in 2080 delež populacije ljudi, starih 65 let ali več, iz 18,9 % povzpел na 28,7 %, oseb starih 80 let ali več pa podvojil iz 5,3 % na 12,3 %.

Povprečni delež starejšega prebivalstva v 27 državah Evropske unije znaša 17,4 %. Največji delež starejšega prebivalstva v Evropi imajo Nemčija (20,7 %), Italija (20,2 %) in Grčija (18,9 %). Med države z najmanjšim deležem starejšega prebivalstva spadajo Turčija (7,0 %), Irska (11,3 %) in Makedonija (11,6 %) (Eurostat, 2016). Leta 2008 je delež Slovencev, starejših od 65 let, znašal 16,0 %. Po predvidevanjih Statističnega urada Republike Slovenije (2010) naj bi se število prebivalcev do leta 2050 zmanjšalo na 1,88 milijona. Število prebivalcev se bo zmanjšalo in prebivalstvo bo hkrati tudi v povprečju bistveno starejše. Pri nadaljevanju takega trenda in upadanja rodnosti se lahko prvič v zgodovini (predvidevajo do leta 2050) zgodi, da bo starejših ljudi več kot otrok.

1.1 Starejši ljudje in padci

Ko govorimo o staranju, pravzaprav govorimo o pešanju funkcij organizma in postopnem propadu njegove zgradbe (Kreft, Zorec, 2014). Pomanjkanje funkcijske zmogljivosti in funkcijska nezmožnost sta danes manj pogosta kot v preteklosti, vendar ne moremo govoriti o splošnem zdravstvenem izboljšanju, saj se je pri populaciji starejših ljudi prevalenca mnogih bolezni povečala (Crimmins et al., 2005).

Študija (Anderson, Horvat, 2004) je pokazala, da ima 85 % Američanov, starih nad 65 let, eno ali več kroničnih bolezni. S starostjo povezane bolezni so tiste bolezni, za katere je naraščanje starosti dejavnik tveganja. Med njih sodijo kardiovaskularne bolezni, diabetes, tumorji, KOPB (kronično obstruktivna pljučna bolezen), nevrološke bolezni in kostno-mišične bolezni (Rome, 2013).

Pri samostojnem življenju starejših odraslih je ključnega pomena vzdrževanje fiziološke kapacitete za uspešno dokončanje mnogih funkcionalnih dnevnih aktivnosti. Vendar so mnogi starejši odrasli neaktivni. Temu v prid govori tudi poročilo *Healthy People*, po katerem se v redno telesno dejavnost ne vključuje niti ena izmed dveh žensk in niti eden izmed treh moških, starih 75 let (Gill et al., 2008). Zaradi nedejavnosti in nedohranjenosti upadeta mišična moč in masa (Salobir, 2011). Če je zmanjšana mišična moč, je tudi zmanjšana obremenitev kosti. Z drugimi besedami povedano, kot posledica zmanjšane mišične moči se pojavi zmanjšana trdnost kosti. Ta je pogojena z zmanjšano kostno mineralno gostoto in povečanjem tveganja za padce (Runge, Hunter, 2006).

Po definiciji je pri starejših ljudeh padec dogodek, ki ima za posledico pristanek na tleh ali katerikoli nižji ravni (Currie, 2007). Ugotovitve so pokazale, da lahko možnost za padce najzanesljiveje napovemo z analizo naslednjih dejavnikov: pretekli padci, nihanje telesa v stoječem položaju, močan stisk roke in depresija (Persad et al., 2010). V mnogih kliničnih raziskavah so bili identificirani številni dejavniki z namenom zmanjšanja tveganja padcev (Hilliard et al., 2010; Miyamoto et al., 2008). Pri starejših jih delimo na ekstrinzične in intrinzične (Harrison, 2013). Podobno porazdelitev je naredila Svetovna zdravstvena organizacija (2008), kjer so porazdeljeni na biološke, okoljske, vedenjske in socio-ekonomske. Med dejavniki tveganja so najpogostejši in najpomembnejši zmanjšanje zmogljivosti mišic nog ali ravnotežnih funkcij (Persad et al., 2010) ter motnje premičnosti in ravnotežja (Harrison, 2013).

1.2 Pogostost padcev

Padci in z njimi povezane poškodbe postajajo velik globalen zdravstveni problem. Raziskave so pokazale, da pogostost padcev pri starejših od 64 let in živečih v skupnostih letno znaša od 28 % (Prudham, 1981) do 35 % (Blake, 1988). Če pogledamo rezultate starejših od 70 let, jih vsako leto pade med 32 % (Tinetti, 1988) in 42 % (Downton, 1991).

S stopnjo krhkosti in tudi z leti narašča število padcev. Pri starejših, ki živijo v domovih, so padci še pogostejši. Približno 30–50 % tistih, ki živijo v domovih, pade vsako leto. Med temi ponavljajoče padce doživi 40 % starejših odraslih (Tinetti, 1988).

Pri starejših ženskah, posebej pri tistih, ki imajo motnje ravnotežja, obstaja velika nevarnost poškodb zaradi padcev (Schulz et al., 2005; Luchies et al., 2002). Veninšek (2011) pravi, da ženske pogosteje padejo, medtem ko so moški pogosteje poškodovani. Zanimiv podatek so nam podali Lester in sodelavci (2008), namreč da ljudje najpogosteje padajo proti večeru, med 16. in 20. uro.

Kozjek (2011) navaja, da so pri starejših poškodbe, ki se končajo s smrtjo, v 44 % padci, medtem ko poškodbe v prometu zavzamejo le 10 %. V zadnjih letih nujno medicinsko pomoč potrebuje že vsak deseti starejši od 65 let, ki se je poškodoval zaradi padca (Simon, 2011). Natančnih podatkov za evropske dežele nismo zasledili, razen za Poljsko, kjer je število padcev pri starejših od 65 let kar 35–40 % letno (Veninšek, 2011). Voljč in sodelavci (2011) trdijo, da približno tretjina starejših od 65 let pade vsako leto. Med starejšimi od 80 let pa skoraj vsaki drugi. Cijan (2003) pravi, da so za osebe, ki so že padle, možnosti za ponovni padec v istem letu dva do trikrat večje. Velja omeniti tudi podatek iz Evropske unije za starejše nad 60 let, ki pravi, da vsako uro zaradi posledic padcev umre 14 oseb, 329 oseb dnevno ter 120 000 oseb letno (Voljč, 2011).

1.3 Posledice padcev

Posledice padcev se delijo na telesne, psihološke in socialne. Med telesne spadajo zmanjšanje funkcionalne zmožnosti, manjša mišična moč, udarnine, krvavitve, zlomi. Sparto in sodelavci (2014) pravijo, da obstaja za tiste osebe, ki so v življenju že kdaj padle, velika možnost za upad njihovih dejavnosti.

Padci pri starejših osebah lahko privedejo tudi do hudih negativnih zdravstvenih izvidov kot so zlomi in poškodbe glave (Persad et al., 2010), poškodbe mehkih tkiv, omejena mobilnost, venska tromboza, pljučnica, preležanine, zmanjšana sposobnost za samostojno življenje (Cijan, 2003), invalidnost, druge težje poškodbe, udarci, izčrpanost, potreba po dolgotrajni zdravstveni oskrbi in hospitalizaciji, v skrajnem primeru tudi smrt (Runge, Hunter, 2006; Shin, Demura, 2010).

Na padec in njegove posledice vpliva tudi smer padca. V primeru, da starejša oseba pade na bok, obstaja velika verjetnost, da pride kot rezultat tega do zloma stegnenice v zgornjem delu, posebej kadar na starejše osebe vplivajo motnje iz okolice, kot sta gneča ali promet (Luchies et al., 2002; Cho et al., 2004). Veliko avtorjev (Maki, 2006; Maki et al., 1996; Greenspan et al., 1994; Nevitt, Cummings, 1993; Hayes et al., 1991; Robinivich et al., 1991) navaja za posledico padcev zlome kolka, čeprav Cijan (2003) poudarja, da je pri starejših osebah zlom kolka posledica padcev v približno 15 % primerov. V 60 % starostniki ostanejo omejeni v mobilnosti. Za preprečevanje prej naštetega starejšim osebam preventivno svetujemo različne programe vadbe, ki vključujejo vadbo ravnotežja, mišične moči, Tai Chi, pa tudi nadzor zdravil. To so vaje za ohranjanje in povečanje zmogljivosti mišic nog ter – najbolj ključne – vaje za ravnotežje (Shin, Demura, 2010; Runge, Hunter, 2006).

Ena izmed najpomembnejših psihičnih posledic je strah pred ponovnimi padci, ostale so še zmanjšanje samozavesti, depresivna stanja (Rogers, 2003; Schulz, 2007; Voljč, 2011). Veninšek (2011) pravi, da nekateri starejši odrasli zaradi strahu pred posledicami enostavno zamolčijo dogodek in sploh ne povejo o padcu. Razlog za to je strah pred namestitvijo v domove starejših občanov. Med socialne posledice štejemo odvisnost od pomoči drugih, zmanjšano samostojnost, socialno umikanje oziroma osamitev (Voljč, 2011).

1.4 Funkcijski testi za napovedovanje padcev

Razmerja med padci, ravnotežjem in hojo so zapletena, zato so razvili številne teste ravnotežja in hoje, da bi z njimi napovedali tveganje za padce. Avtorja Shin in Demura (2010) pravita, da je zaželeno, da je test vsebinsko povezan z vsakodnevnimi dejavnostmi. Večina teh testov ocenjuje sposobnost vzdrževanja stabilnosti. Sposobnost ohranjanja ravnotežja temelji na korekcijskih gibih zgornjih udov in trupa med statičnim vzdrževanjem položaja nog na določenem mestu (Cho et al., 2004). V grobem funkcijske teste delimo na izvedbene, neizvedbene in kombinirane. Ti se pa še naprej razdelijo (*Tabela 1*).

Tabela 1: Vrste funkcijskih testov.

Ocenjevalna lestvica za tveganje za padce pri starejši populaciji v skupnosti	Lestvica za zmanjševanje padcev																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
---	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Orodja za oceno tveganja za padce lahko razdelimo v več skupin. Prva skupina vključuje različne vprašalnike, ki govorijo o zgodovini doživetih padcev. So najbolj enostavni za

uporabo, saj jih starostnik lahko sam izpolni. Kot primer Persad in sodelavci (2010) navajajo Ocenjevalno lestvico za tveganje za padce pri starejši populaciji v skupnosti, ki je zelo uporabna metoda za napovedovanje padcev v prihodnosti (*Tabela 1*).

Druga skupina so orodja oz. naloge, s katerimi se preverjata hoja in ravnotežje. To so enostavni in hitro izvedljivi testi, ki ne zahtevajo dodatne opreme. Nekateri od teh so *Stoja na eni nogi* (angl. *One Leg Stand*) (Gagnon et al., 2004), *Test funkcijskega dosega* (angl. *Functional Reach Test*) (Duncan et al., 1990), *Petkratno zaporedno vstajanje s stola* (angl. *Five Times Sit to Stand*) (Lord et al., 2002) (*Tabela 1*).

Klinične ugotovitve so pokazale, da so starejši odrasli pogosto nezmožni prenesti težo in stati samo na eni nogi. Težava se pojavi pri nadzorovanju lateralnega gibanja telesa, zato predlagajo, da lahko tudi stoja na eni nogi napoveduje padce (Rogers, Mille, 2003). Tudi Moharić (2009) pravi, da je *Stoja na eni nogi* preprost test in dober napovedovalec za padce. Če je zmožnost stoje na eni nogi krajša od 5 sekund, to nakazuje na veliko tveganje za padce. *Test funkcijskega dosega* je zanesljiv, ampak nima napovedne vrednosti tveganja za padce (Persad et al., 2010). Rugelj (2012) navaja, da se rezultati funkcijskega dosega zmanjšajo za 23 % pri starejših od 70 let. Izmed prej omenjenih je test *Petkratno zaporedno vstajanje s stola* najboljši napovednik za padce. Raziskave so pokazale, da je zaradi svoje zahtevnosti manj uporabljen pri starejših (Persad et al., 2010) (*Tabela 1*).

Sem spadajo tudi testi stopanja (*Tabela 1*). Ampak vsi testi niso dobri napovedniki pojavnosti padcev. Predvsem tisti, ki imajo za izvedbo naloge samo en korak. Med teste stopanja spadata *Test korakov na štirih kvadratnih metrih* (angl. *Four Square Step Test*) (Dite, Temple, 2002) in *Časovno merjeni vstani in pojdi test* (angl. *Timed Up and Go Test*) (Podsiadlo, Richardson, 1991). Pri *Testu korakov na štirih kvadratnih metrih* je bila zabeležena odlična zanesljivost. Ampak ni uporaben pri osebah, ki so utrpele več kot dva padca (Persad et al., 2010). Za ambulantno uporabo je *Časovno merjeni vstani in pojdi test* najbolj preprost in zanesljiv (Moharić, 2009). Raziskave so pokazale, da je test še posebej občutljiv pri ugotavljanju bodočih padcev pri starejših ženskah s predhodnimi zlomi vretenc (Persad et al., 2010).

V tretjo skupino spadajo naloge, združene s pacientovo anamnezo (*Tabela 1*). So celovitejši pristopi pridobivanja informacij glede padcev. Vseeno pa imajo nekaj pomanjkljivosti, in sicer zahtevajo dodatno opremo oz. pripomočke in za njihovo izvajanje porabimo več časa.

Nekateri od testov so: *Specifična ravnotežna lestvica zaupanja* (angl. *Activities-specific Balance Confidence Scale*) (Powell, Mers, 1995), *Ocena mobilnosti pri usmerjenem delovanju* (angl. *Performance Oriented Mobility Assessment*) (Tinetti, 1986), *Bergova ravnotežna lestvica* (angl. *Berga Balance scale*) (Berg et al., 1989), *Indeks dinamične hoje* (angl. *Dynamic Gait Index*) (Shumway-Cook, Woollacott, 1995). Pri testu *Ocena mobilnosti pri usmerjenem delovanju* se ocenjujeta dve nalogi, ravnotežje in hoja. Raziskave so pokazale zmerno občutljivost pri napovedovanju padcev. Medtem ko so pri *Bergovi ravnotežni lestvici* raziskave pokazale dobro napovedno veljavnost za padce pri hospitaliziranih posameznikih (Persad et al., 2010). Novejše raziskave nakazujejo na spreminjanje nekaterih delov testa, saj bi s tem odkrili spremembe funkcije pri starejših odraslih, ki niso samostojni pri vsakodnevnih opravilih (Moharić, 2009). *Indeks dinamične hoje* ocenjuje ravnotežje in funkcijo gibanja. Napovedanost za padce pri starejših odraslih je dobra (Persad et al., 2010). Ker so te teste razvili predvsem za ocenjevanje sposobnosti starejših, ki živijo v domovih za starejše občane, poudarjajo, da mogoče ne bodo imeli zadostne učinkovitosti pri ocenjevanju sposobnosti ravnotežja zdravih starejših (Rogers, Mille, 2003).

1.5 Testi stopanja

V drugo skupino poleg prej naštetih testov stopanj spadajo tudi vsi spodaj našteti testi. Prvotno so bili narejeni kot testi ravnotežja, nato šele kot testi stopanja. Nekateri od teh so: *Najdaljša dolžina koraka* (angl. *Maximum Step Length*) (Cho et al., 2004), *Test hitrega stopanja* (angl. *Rapid Step test*) (Cho et al., 2004), *Test korakanja v štirih kvadratih* (angl. *Four Square Step Test*) (Dite, Temple, 2002) in *15-sekundno stopanje z eno nogo* (angl. *15-second one leg step repetition*) (Hill et al., 1996) (*Tabela 1*).

Hilliard in sodelavci (2010) pravijo, da med nestabilnostjo, stopanje predstavlja pogost zaščitni ukrep. Za preprečitev padca in/ali ublažitev sile padanja se strategija stopanja lahko zgodi tudi pred strategijo prijemanja bližnjih predmetov ali strategijo hitrega raztegovanja rok. Še posebej pri starejših odraslih, ki so zelo občutljivi na medio-lateralno nestabilnost. V eni raziskavi Luchies in sodelavci (2002) pravijo, da je lateralno stopanje pod določenimi pogoji enostavnejše. V primerjavi s koraki v druge smeri so stranski koraki (pri lovljenju ravnotežja) hitrejši (Patla et al., 1993). V tveganih situacijah za padce, ko so starejši odrasli

izpostavljeni spotikanju ali drsenju, hitro stopanje postane vse bolj pomembno, da bi se izognili padcem (Medell, Neil, 2000).

Kot so že Wang in sodelavci rekli, vaje stopanja so lahko še posebej primerne za odrasle starejše, ker vključujejo vzorce gibov, podobne tistim, ki jih uporabljajo v vsakdanjem življenju (vzpenjanje po stopnicah). Malo je znano, ali so te vaje res prva izbira za aktivacijo abduktorne skupine mišic kolka (Mercer et al., 2009).

V enem poročilu so ugotovili, da so dinamični testi (kot so hitro prostovoljno stopanje, ki še bolj izziva aspekte/vidike medio-lateralne stabilnosti) zagotavljali boljšo napoved bodočih padcev. Ker se večina padcev zgodi med dinamičnimi aktivnostmi (trčenje, spodrsaljaji, spotikanja), je poudarek na ocenjevanju razmerja med sposobnostmi dinamične stabilnosti in tveganji za padce (Hilliard et al., 2010).

Za izvedbo testa naj ne bi potrebovali dodatne opreme, ampak samo ustrezen prostor. Priporoča se, da je test kratek in enostaven. Miyamoto in sodelavci (2008) predlagajo *Test desetih stopanj* (angl. *Ten step test*). Značilnosti tega testa so enostavno ocenjevanje in visoka stopnja ponovljivosti. Ker vsebuje hitrost in ponovljivost, je bolj primeren za uporabo pri testiranju agilnosti kot za teste ravnotežja.

Numasawa in sodelavci (2012) so na podlagi prej omenjenih testov oblikovali nov test *Test tapkanja s stopalom* (angl. *Foot tapping test*). To je preprosta in enostavna metoda za kvantitativno analizo motorične disfunkcije spodnjega uda. Široko je uporabljen za ocenjevanje ali vrednotenje motoričnih funkcij spodnjega uda v prisotnosti bolezni zgornjega motoričnega nevrona. Prednost testa je enostavnost, ne potrebuje nobenih posebnih inštrumentov in je uporaben tudi v kliničnem okolju.

Nobeden od naštetih testov ni idealen za izpolnjevanje vseh meril najboljšega ocenjevalnega orodja. Olive in sodelavci (2004) so predlagali nekaj osnovnih standardov pri ocenjevanju kakovosti danih merilnih orodij. Ti so razumljivo in preprosto izračunavanje rezultatov, zanesljiva primerljivost rezultatov, ravnanje po navodilih tako preiskovalca kot preiskovanca, testiranje v različnih in številnih skupinah, senzitivne in specifične analize, veljavnost in nazadnje tudi dejstvo, da je merilna naprava narejena prav s tem namenom in za nič drugega. Pri izbiri pravilnega testa moramo vedeti, kaj bomo ocenjevali pri določeni

skupini starejših odraslih, ter poznati prostorske in časovne možnosti za izvajanje testa (Moharić, 2009).

Zato smo naredili novo merilno napravo in predstavili nov test. Test je namenjen vsem starostnim skupinam, posebej pa starejšim odraslim. Merjenje je enostavno, tako za preiskovalca kot za preiskovanca. Ne potrebujemo posebno opremljenih delovnih prostorov, je enostaven za uporabo in cenovno dostopen.

2 NAMEN

Namen diplomskega dela je bil ugotoviti razliko v izvedbi medio-lateralnega testa stopanja med spoloma, med dominantno in nedominantno nogo in med položajema ter ponovljivost medio-lateralnega testa stopanja.

3 METODE DELA

Testiranje je potekalo v prostorih Zdravstvene fakultete, kjer so bili zagotovljeni konstantni pogoji okolja. Raziskavo je odobrila Komisija Republike Slovenije za medicinsko etiko (štev.: 0120-446/2016-2) (*Priloga 8.1*).

3.1 Preiskovanci

V raziskavi je sodelovalo 60 zdravih preiskovancev, ki so prostovoljno pristopili k raziskavi. Bili so razdeljeni v dve skupini, posebej moški in posebej ženske, v razmerju 50 : 50. Pred izvajanjem testa so imeli na voljo pole z informacijami za preiskovance (*Priloga 8.2*), izjavo o soglasju za prostovoljno sodelovanje pri raziskavi (*Priloga 8.3*) in obrazec za meritve (*Priloga 8.4*). Podali so nam tudi nekaj osnovnih podatkov, potrebnih za to raziskavo, in sicer spol, starost, dominantno uda, telesno višino in težo ter ITM. Preiskovanec je določil dominantno nogo na dva načina. Pri prvem načinu je preiskovanec menil, da je dominantna noga najmočnejša. Pri drugem načinu je uporabljal dominantno nogo za brcanje žoge (Cho et al, 2004). Tako so Cho in sodelavci testirali dominantno uda, medtem ko smo mi naredili poskus z nenadnim porivanjem preiskovanca s hrbtne strani. Noga, s katero je preiskovanec stopil naprej, da bi obdržal stoječi položaj, je bila dominantna noga.

Merila za vključitev:

- zdrava oseba,
- starost med 20 in 25 let.

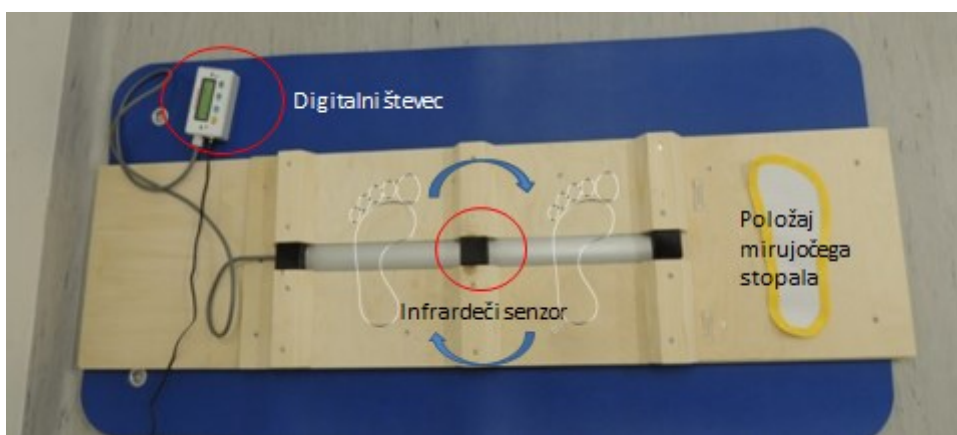
Merila za izključitev:

- poškodovanost spodnjih udov in hrbtenice v roku zadnjih šest mesecev;
- prirojene bolezni, ki bi omejevale normalen potek meritev.

3.2 Opis naprave

Naprava Touch counter – TC1 (Mak Elektronik, Medvode, Slovenija) je prototip, namenjena je za izvedbo medio-lateralnega testa stopanja z nogo sede in stoje. Glavni del

je infrardeči senzor, ki zaznava prekinitev žarka. Ta del je umeščen v leseni okvir, ki stabilizira in varuje elektronsko napravo. Po vklopu v elektriko je naprava pripravljena za delovanje. Naprava zazna vse premike noge, ki prekinajo IR (infrardeči) žarek. Kadar preiskovanec 10-krat čim hitreje premakne nogo, se oglasi sistem s piskom in označi, da je test zaključen. Končni rezultat, ki ga odčitamo z naprave, je čas za 10 ponovitev in povprečje desetih korakov v stran, izražen v sekundah. Poleg tega je na napravi označen položaj stopala, ki je enak za vsakega preiskovanca. Odvisno od začetnega položaja oziroma od tega, ali je stojna noga leva ali desna, se spremeni tudi oznaka za položaj stopala (Slika 1).



Slika 1: Naprava za testiranje Touch counter – TC1 (Mak Elektronik, Medvode, Slovenija) s svojimi sestavnimi deli (leseni okvir, dolg 150 cm in širok 32 cm). Preiskovanec s testirano nogo opravi korak v stran in nazaj čez nizko oviro, višine 3 cm.

3.3 Medio-lateralni test stopanja

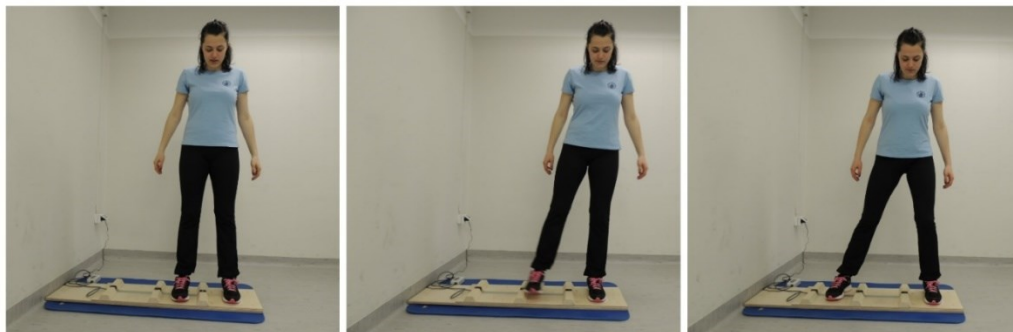
Pred samim izvajanjem testa smo od preiskovancev dobili antropometrične podatke.

Postopek izvajanja testa je prikazan po korakih. Preiskovanci so imeli na voljo en poskus pred meritvami. Test so preiskovanci izvajali najprej sede na stolu z desno in levo nogo. Preiskovanec je sedel poravnano na standardnem stolu z naslonjalom in brez ročajev. Roke je imel spuščene prosto ob telesu, pri tem niso ovirale pogleda na spodnje ude. Gledano s strani sta bila kolčni in kolenski sklep pod kotom 90° (Slika 2a). Stopali na merilni napravi sta bili v širini ramen. Naloga preiskovanca je bila, da čim hitreje desetkrat premakne nogo iz začetnega v končni položaj in nazaj. Preiskovanec je po svoji volji začel s testom. Končal je po pisku naprave. Test so opravili trikrat zapovrstjo z vsako nogo (Slika 2).



Slika 2: Potek testa v sedečem položaju. Prva slika prikazuje začetni položaj za testiranje leve strani, druga slika dvig in premik leve noge, tretja slika dotik nasprotnega polja s stopalom.

Nato so preiskovanci opravili test v stoječem položaju z desno in levo nogo. Preiskovanec je poravnano stal na napravi, s stopali v širini ramen (*Slika 3a*). Roke je imel sproščene prosto ob telesu, pri tem niso ovirale pogleda na spodnje ude. Z eno nogo je stal na napravi ves čas (stojna noga), drugo je premikal v stran in nazaj (*Sliki 3b in 3c*). Nato je zamenjal položaj. Naloga preiskovanca je bila, da čim hitreje desetkrat premakne nogo iz začetnega v končni položaj in nazaj. Preiskovanec je po svoji volji začel z izvajanjem testa. Končal je po pisku naprave. Test se je izvedel trikrat zapovrstjo z vsako nogo.



Slika 3: Potek testa v stoječem položaju. Prva slika prikazuje začetni položaj za testiranje desne strani, druga slika dvig in premik desne noge, tretja slika dotik nasprotnega polja s stopalom.

3.4 Obdelava podatkov in statistične metode

Rezultate smo izrazili z opisno statistiko (povprečje (standardni odklon)). Dobljene rezultate smo prikazali v tabelah ali stolpičastih diagramih. Predhodno smo preverili predpostavko o normalnosti porazdelitve rezultatov s Shapiro-Wilkovim testom, histogramom, homogenost varianc z Levenovim testom in sferičnost z Mauchlyjevim

testom. V primeru, da je bila porazdelitev rezultatov meritev normalna, smo za ugotavljanje razlik med spoloma uporabili Studentov test t za vzorce z različno varianco. V primeru, da porazdelitev ni bila normalna, smo za ugotavljanje razlik med spoloma uporabili test Mann-Whitney. V primeru, da je bila porazdelitev rezultatov meritev normalna, smo za ugotavljanje razlik med tremi meritvami testa sede ali stoje z obema nogama uporabili analizo variance za ponovljene meritve. V primeru, da rezultati niso bili normalno porazdeljeni, smo uporabili test Friedman.

Ponovljivost med posameznimi meritvami z levo in desno nogo stoje in sede smo preverjali z intraklasnim koeficientom korelacije (IKK). Landis in Koch (1977) sta v svoji raziskavi ugotovila, da IKK lahko tolmačimo kot: od 0,0 do 0,2 slaba zanesljivost; od 0,3 do 0,4 zadovoljiva zanesljivost; od 0,5 do 0,6 zmerna zanesljivost; od 0,7 do 0,8 zelo visoka zanesljivost; 0,8 in več odlična zanesljivost.

Povezanost med tremi zaporednimi meritvami smo preizkusili s Pearsonovim korelacijskim testom.

Vse podatke smo obdelali pri stopnji tveganja 5 %. Podatke smo obdelali s statističnim programom IBM SPSS (verzija 20, SPSS Inc., Chicago, ZDA) in s programom Microsoft Excel (verzija 2016, Microsoft Corporation, Redmond, ZDA).

4 REZULTATI

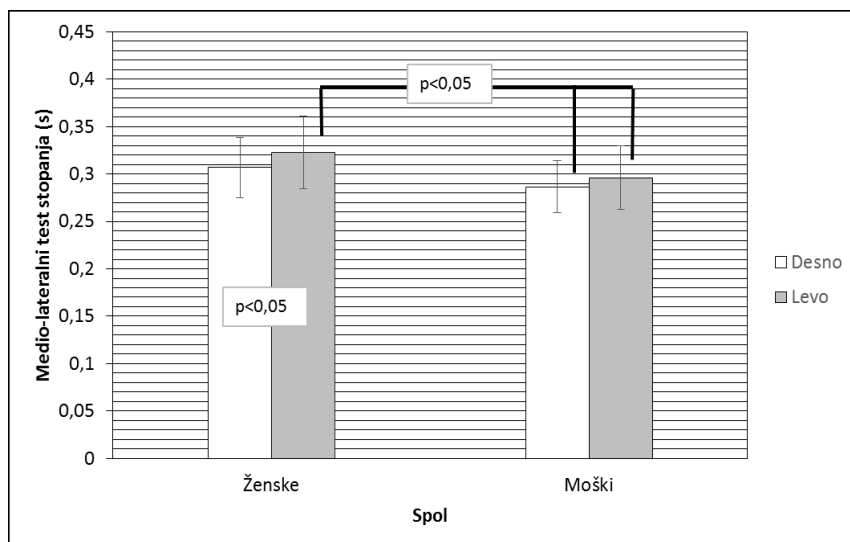
V raziskavi je sodelovalo 60 zdravih, mladih preiskovancev, razdeljenih v dve skupini z enakim številom (30 žensk in 30 moških). Moški so bili v primerjavi z ženskami pomembno višji in težji ter so imeli višji indeks telesne mase (*Tabela 2*).

Tabela 2: Opisna statistika preiskovancev.

Spol		Starost	Telesna teža (kg)	Telesna višina (cm)	ITM
Ženske	N	30	30	30	30
	μ	22,47	62,47	168,60	21,97
	SO	1,358	7,709	4,917	2,008
Moški	N	30	30	30	30
	μ	22,73	85,13	183,30	25,30
	SO	1,172	12,048	5,396	2,914
	T	−0,81	−8,68	−11,03	−5,16
	P	0,42	< 0,001	< 10,00	< 0,001
<i>Legenda: N – število vseh preiskovancev; μ – aritmetična sredina; SO – standardni odklon; t – testna statistika; p – statistična značilnost.</i>					

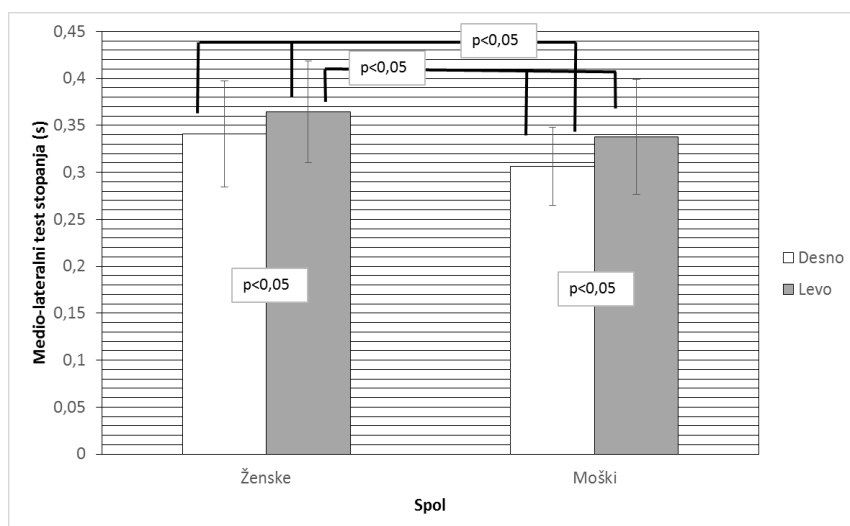
4.1 Razlike med spoloma

Pri izvedbi MLTS (medio-lateralnega testa stopanja) v sedečem položaju so bili moški pomembno hitrejši kot ženske z desno in levo nogo. Razlika med spoloma je v povprečju znašala za desno in levo nogo 0,02 sekunde. Moški so bili celo z levo nogo hitrejši kot ženske z desno nogo (*Slika 4*).



Slika 4: Razlika med spoloma pri izvedbi medio-lateralnega testa stopanja v sedečem položaju.

Pri izvedbi MLTS v stoječem položaju so bili moški pomembno hitrejši kot ženske. Razlika med spoloma je v povprečju znašala z desno nogo 0,04 sekunde, levo nogo pa 0,02 sekunde. Podobno kot v sedečem položaju so bili tudi v stoječem položaju hitrejši moški z levo nogo kot ženske z desno nogo. Pri moških je bila opazna velika razlika, če primerjamo desno in levo nogo. Poleg tega so imeli moški v stoječem položaju z desno nogo podobne rezultate kot ženske v sedečem položaju z desno nogo (*Slika 5*).

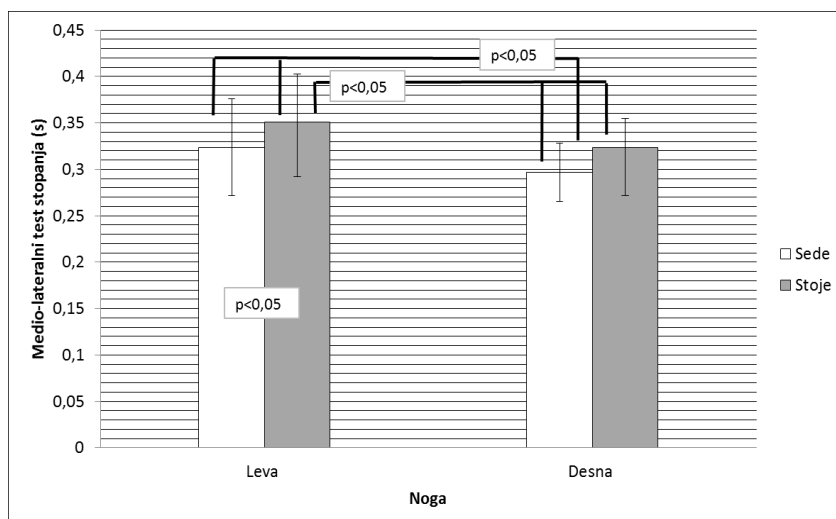


Slika 5: Razlika med spoloma pri izvedbi medio-lateralnega testa stopanja v stoječem položaju.

4.2 Razlike med desno in levo ter dominantno in nedominantno nogo v različnih položajih

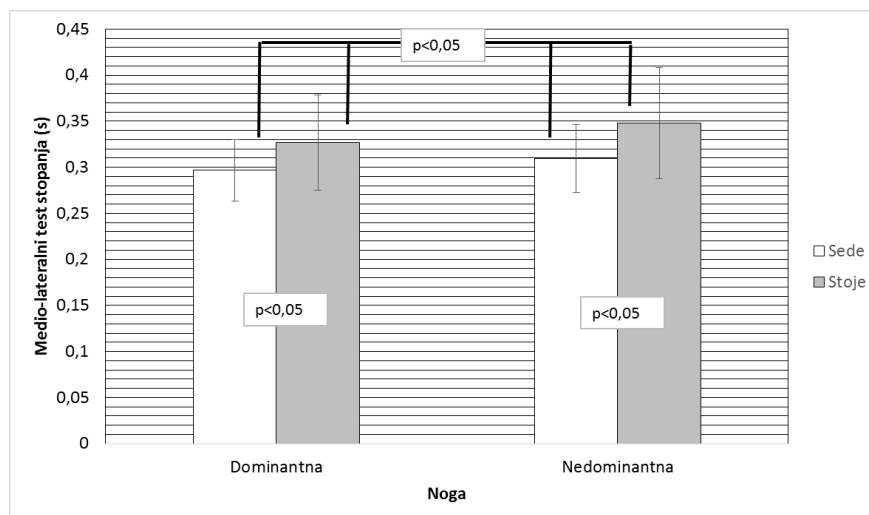
Pri MLTS smo primerjali levo nogo stoje z desno v sedečem položaju. Opazili smo pomembno razliko, ki je znašala 0,05 sekunde, kar pomeni, da je bila desna noga hitrejša. Pri primerjavi leve noge stoje z desno nogo stoje smo opazili, da je bila prav tako desna hitrejša. Tukaj je bila razlika krepko manjša in sicer 0,03 sekunde. Kadar smo primerjali desno in levo nogo sede, smo opazili razliko, ki je znašala 0,02 sekunde. Desna noga je bila hitrejša od leve noge sede. Ne glede na položaj je bila desna noga hitrejša pri izvedbi MLTS.

Kadar smo primerjali levo nogo sede in stoje, je bilo opaziti razliko, ki je pokazala hitrejšo izvajanje sede kot v stoje, enako pa velja tudi za desno nogo (Slika 6).



Slika 6: Razlika med levo in desno nogo pri izvedbi medio-lateralnega testa stopanja v sedečem in stoječem položaju.

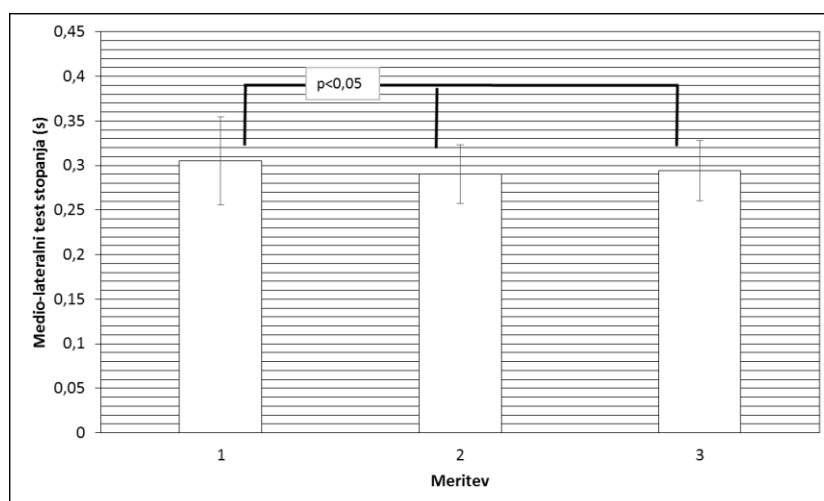
Pri MLTS smo primerjali dominantno z nedominantno nogo v sedečem položaju. Razlika je bila minimalna, znašala je 0,01 sekunde, medtem ko je bila med dominantno in nedominantno nogo v stoječem položaju razlika 0,02 sekunde. Razlika med položajema dominantne noge sede in stoje je znašala 0,03 sekunde. Pri nedominantni nogi je bila razlika 0,04 sekunde, iz česar lahko sklepamo, da je dominanca uda prav tako vplivala na samo izvedbo MLTS, predvsem v stoječem položaju. Pri sedečem položaju ni bilo značilnih razlik (Slika 7).



Slika 7: Razlika med dominantno in nedominantno nogo pri izvedbi medio-lateralnega testa stopanja v sedečem in stoječem položaju.

4.3 Ponovljivost izvedbe testa

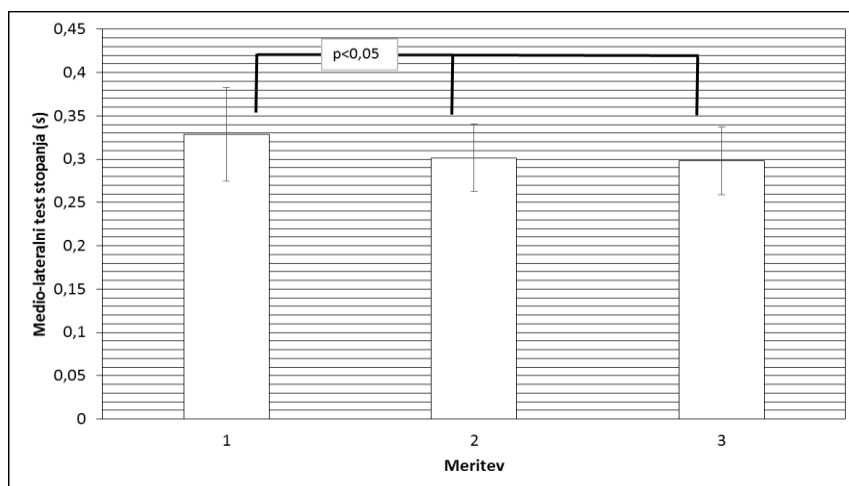
Pri zaporednih meritvah MLTS za desno nogo sede je prišlo do statistično pomembnih razlik ($p < 0,03$). Izmerjene vrednosti so se pomembno razlikovale med prvo in drugo meritvijo, pri ostalih pa teh razlik ni bilo. V povprečju je znašala razlika med prvo in drugo meritvijo 0,015 sekunde (Slika 8).



Slika 8: Povprečni časi za izvedbo medio-lateralnega testa stopanja za tri zaporedne meritve v sedečem položaju z desno nogo.

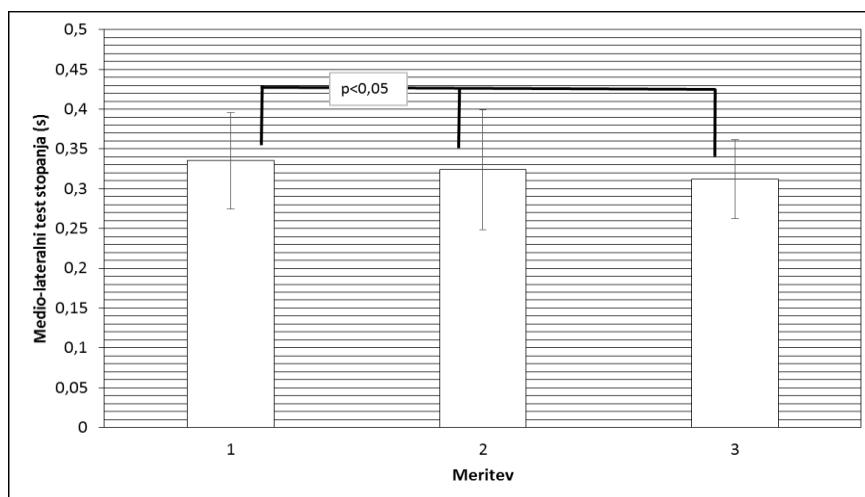
Pri zaporednih meritvah MLTS za levo nogo sede je prišlo do statistično pomembnih razlik ($p < 0,001$). Izmerjene vrednosti so se pomembno razlikovale med prvo in drugo meritvijo

ter med prvo in tretjo meritvijo. V povprečju je znašala razlika med prvo in drugo meritvijo 0,027 sekunde, med prvo in tretjo meritvijo pa 0,031 sekunde (*Slika 9*).



Slika 9: Povprečni časi za izvedbo medio-lateralnega testa stopanja za tri zaporedne meritve v sedečem položaju z levo nogo.

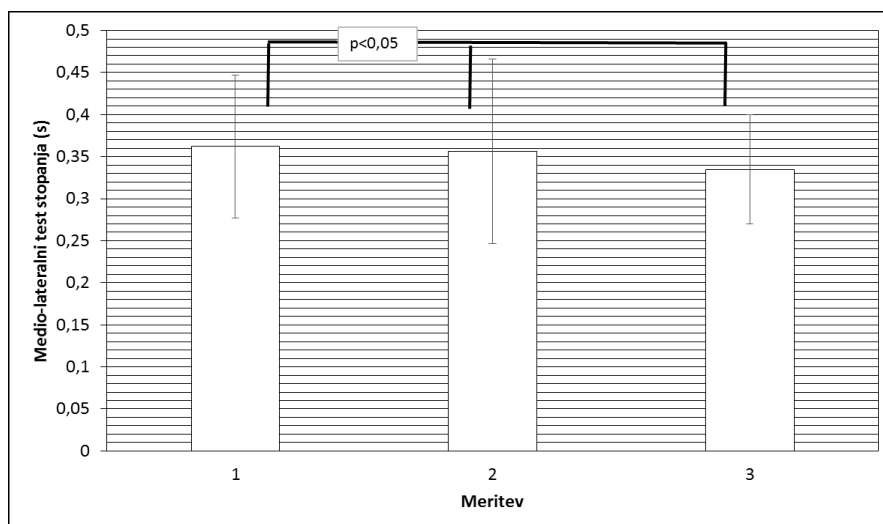
Pri zaporednih meritvah MLTS za desno nogo stoje je prišlo do statistično pomembnih razlik med vsemi tremi ($p < 0,001$). Izmerjene vrednosti so se pomembno razlikovale med prvo in tretjo meritvijo. V povprečju je znašala razlika med prvo in tretjo meritvijo 0,023 sekunde. Med drugo in tretjo meritvijo pomembnih razlik nismo zasledili (*Slika 10*).



Slika 10: Povprečni časi za izvedbo medio-lateralnega testa stopanja za tri zaporedne meritve v stoječem položaju z desno nogo.

Pri zaporednih meritvah MLTS za levo nogo stoje je prišlo do statistično pomembnih razlik ($p = 0,01$). Izmerjene vrednosti so se pomembno razlikovale med prvo in tretjo meritvijo. V

povprečju je bila razlika med prvo in tretjo meritvijo 0,027 sekunde. Med prvo in drugo meritvijo ter drugo in tretjo meritvijo ni bilo statistično pomembnih razlik (Slika 11).



Slika 11: Povprečni časi za izvedbo medio-lateralnega testa stopanja za tri zaporedne meritve v stoječem položaju z levo nogo.

Ponovljivost testa, ki smo jo vrednotili z ICC (intraklasni koeficient korelacije) je bila nizka do zmerna. Najnižji intraklasni koeficient korelacije smo izračunali za izvedbo MLTS z levo nogo v stoječem položaju, najvišjega pa za izvedbo z levo nogo v sedečem položaju (Tabela 3).

Tabela 3: Ponovljivost medio-lateralnega testa stopanja za obe nogi sede in stoje.

Medio-lateralni test stopanja	ICC	95 % interval zaupanja	
		Spodnja meja	Zgornja meja
Sede desna noga	0,43	0,28	0,59
Sede leva noga	0,60	0,46	0,72
Stoje desna noga	0,53	0,38	0,67
Stoje leva noga	0,16	0,01	0,33

Legenda: ICC – intraklasni koeficient korelacije.

5 RAZPRAVA

Namen diplomskega dela je bil ugotoviti razliko med spoloma, med dominantno in nedominantno nogo, med položajema in ponovljivost medio-lateralnega testa stopanja. Da ne bi prihajalo do značilnih razlik, smo bili pri vsakem testirancu pozorni na enak protokol testiranja in položaj telesa med testiranjem (sede na stolu in stoje). V literaturi smo zasledili podobne načine položaja telesa pri izvajanju testa. Več avtorjev (Hilliard et al., 2010; Yungher et al., 2012) je predstavilo podoben položaj pri izvajanju testa. Preiskovanec je zavzel udoben, stoječ položaj in vsako stopalo je bilo na ločeni podlagi. Naloga je bila premakniti nogo v stran na ločeno podlago. Poleg tega so Yungher in sodelavci (2012) v raziskavi imeli štiri glavne strategije stopanja, prva od teh je bila korak lateralnega stopanja. Tako kot mi so pri tem upoštevali protokol testiranja, da ne bi prišlo do morebitnih odstopanj v rezultatih.

5.1 Razlike med spoloma

Iz pridobljenih podatkov primerjave med spoloma v stopanju sede ali stoje z obema udoma smo ugotovili, da v povprečju boljše rezultate dosegajo moški. Pri vseh preučevanih spremenljivkah smo ugotovili kršitev predpostavke o normalnosti porazdelitve, za vse teste je bila namreč stopnja pomembnosti ($p < 0,05$). Enake rezultate v svoji raziskavi navajajo tudi Rogers in sodelavci (2003).

5.2 Razlike med desno in levo ter dominantno in nedominantno nogo

Pri posameznikih, ki niso imeli izkušnje s padci, je bila dominantna noga povezana s strategijo stopanja v smislu ohranjanja ravnotežja kot odgovor na velike motnje iz okolja. Zato lahko rečemo, da je dominantna noga potencialni dejavnik za uravnoteženje nesimetričnosti (Rosenblatt, Grabiner, 2010).

5.3 Ponovljivost medio-lateralnega testa stopanja

Pri zaporednih meritvah MLTS za desno nogo sede je prišlo do statistično pomembnih razlik ($p < 0,03$). Izmerjene vrednosti so se pomembno razlikovale med prvo in drugo meritvijo, pri ostalih pa teh razlik ni bilo. Ponovljivost in zanesljivost meritev smo ovrednotili z interklasnim korelacijskim koeficientom (ICC). Prva meritev za desno nogo sede je: ICC je pokazal, da je vrednost za posameznika zadovoljiva, saj je ICC znašal (0,43). Pri drugi meritvi za levo nogo sede so vrednosti ICC za posameznika zmerne, znašajo (0,60). Tretja meritev za desno nogo stoje je pokazala nekoliko nižjo ICC-vrednost za posameznika (0,53). Na splošno je četrta meritev za levo nogo stoje glede na pridobljene rezultate nizke korelacije. Vrednosti ICC med tremi meritvami posameznika so bistveno nižje in nakazujejo na slabo zanesljivost med meritvami (0,16). Zadnja meritev nam pokaže slabše rezultate. Vseeno lahko na podlagi predstavljenih rezultatov, povprečij treh meritev z obema udoma sede in stoje, rečemo, da je medio-lateralni test stopanja dobre zanesljivosti.

Po navadi korelacijski koeficient ne pokaže visoke vrednosti. Vendar pa ima zadostno veljavnost kot klinični test agilnosti. Torej, TST-test je lahko povezan z zgodovino padcev (Miyamoto et al., 2008). Rezultati zanesljivosti dveh poskusov so pokazali zelo visok ICC, iz česar lahko sklepamo, da ima TST-test visoko zanesljivost. Čeprav je TST-test enostaven, vseeno obstaja nekaj pomanjkljivosti. Predvsem v povezavi s sedečim položajem preiskovancev in različno postavitvijo markerjev. Poleg tega ni uporaben pri pacientih z gibalnimi omejitvami vratne hrbtenice.

Eden izmed dejavnikov, ki je lahko blago vplival na stopnjo zanesljivosti testa, je dominantnost spodnjih udov. Young in sodelavci (2014) pravijo, da pri starejših odraslih ni jasno definirane povezave med ravnotežjem v stoječem položaju in dominanco noge.

Drugi pogosto opaženi dejavniki tveganja za padce so nevromuskularni, in sicer starajoče se spremembe v delovanju skeletnih mišic in zmanjšana prožnost sklepov. Omenjena dejavnika lahko omejujeta zmogljivost za proizvajanje sile v sklepih (Hilliard, 2010). Glede na dobljene rezultate in podobne raziskave v omenjeni literaturi spada medio-lateralni test stopanja med uporabne teste ravnotežja. To potrditev podpirajo tudi Young in sodelavci (2014), saj pravijo, da ni presenetljivo, ko mlajši odrasli uporabljajo stranske korake v odgovor na stranske motnje ravnotežja, saj je najbolj učinkovit biomehanični pristop za povrnitev ravnotežja prav stranski korak.

Študije so večinoma osredotočene na odgovore motenj, ki prihajajo iz ene smeri, ali pa na več združenih motenj z leve ali desne strani (Young et al., 2014), čeprav so motnje v okolju številne in posredovane iz vseh smeri, tudi od spredaj in zadaj.

Ocenjevanje dejavnikov ravnotežja ni koristno samo za identifikacijo padcev tveganja, ampak tudi za določanje kliničnih posegov za preprečevanje padcev. Če gledamo s širšega vidika, je uporaba takšnih posegov primerna tudi za povečanje mišične moči, izboljšanje ravnotežja in povečevanje mobilnosti za preprečitev padcev. Velja omeniti tudi pomembnost terapevtskih programov strategij stopanja v kombinaciji s treningom mišic kolka (abduktorjev – adduktorjev) in vaje za mobilnost trupa (Hillard et al., 2010).

Glede same izvedbe testov so testi stopanja enostavni za izvajanje. MSL-test ali maksimalna dolžina koraka je eden od testov, ki se šteje za enega izmed dobrih pokazateljev pogostosti padcev, mobilnosti oz. invalidnosti in strahu pred padci (Schulz et al., 2007).

Nekaj kvantitativnih meritev, kot so test hoje, 10-sekundni test stopanja in triangle test stopanja (TST – *Triangle step test*), je bilo uporabljenih za presojo motorične funkcije spodnjih udov pri pacientih s cervikalno kompresijsko mielopatijo. Ugotovili so, da je bilo število korakov pri 10-sekundnem testu stopanja bistveno manjše pri pacientih s prej omenjenimi boleznimi kot v kontrolni skupini.

Čeprav so razlike med zaporednimi stopanji majhne, bi lahko na še večje zmanjšanje razlike vplivali s predhodnim ogrevanjem. Preiskovancem bi lahko kot alternativo ponudili možnost predhodne priprave na test stopanja. In sicer izvajanje stopanja po istem protokolu, določili bi frekvenco – dvakrat na dan, po pet ponovitev, dva tedna. Pri tem se nam podaja vprašanje, ali bi resnično vsi preiskovanci izvedli stopanje po točno določenem protokolu in točno določeni frekvenci. Poleg manjših razlik, bi s tem tudi zmanjšali pojav utrujenosti pri izvajanju stopanja v zadnjem segmentu testiranja, z levo nogo stoje, saj iz prej omenjenih rezultatov vidimo, da je pokazala slabo zanesljivost med meritvami.

Ker je populacija preiskovancev obsegala študente, ki se ukvarjajo z različnimi športnimi aktivnostmi, je lahko tudi ta prispevala k različnim rezultatom. Predvsem izolirani gibi so v vsakodnevnem življenju neobičajni in nefunkcionalni. Razen kadar so uporabljeni v različnih situacijah pri izogibanju ogrožajočim dejavnikom med hojo.

Priporočljivo je testiranje na starejših odraslih stabilnega zdravstvenega stanja, saj so le-ti najpogostejša tarča padcev. Ukrepi za izboljšanje hoje so najbolj koristni za starejše osebe, ki so kot posledica nevarnosti v okolju bolj dovzetne za spotike in zdrse. Izvajanje hitrega koraka v stran je tako ključnega pomena za izogibanje padcem (Medell, Neil, 2000).

6 ZAKLJUČEK

V raziskavi smo želeli ugotoviti razliko med spoloma, med dominantno in nedominantno nogo, med položajema in ponovljivost medio-lateralnega testa stopanja. Ugotovili smo, da so ženske v primerjavi z moškimi dosegale slabše rezultate pri vseh meritvah testa stopanja. Temu v prid govori sama anatomsko struktura telesa žensk in moških. Večja mišična moč, jakost in vzdržljivost se pojavljajo pri slednjih. Pri primerjavi med tremi meritvami v stopanju z nogo sede ali stoje z obema udoma, ki je zajemala vse preiskovance, smo dobili naslednje rezultate. Največje razlike so se pojavile med prvo in tretjo meritvijo pri vseh testih. Temu bi se dalo izogniti, če bi primerjali samo drugo in tretjo meritev. Pri zadnjem segmentu testiranja stoje z levo nogo sta bili prvi dve meritvi enaki in počasnejši kot tretja meritev. Razlike med drugo in tretjo izvedbo so bile pri testih sede enake. Ponovljivosti medio-lateralnega testa stopanja sede in stoje z obema udoma so bile pri prvih treh testih zmerno pozitivne korelacije. Posamezne meritve so bile visoke oz. zmerne pri prvih treh. Medtem ko je bil četrti test nizke korelacije. Tudi posamezne meritve so bile zadovoljive oz. slabe. Dominanca uda je povezana z ohranjanjem ravnotežja, kar posledično pripelje do zmanjšanja števila padcev.

S predstavljenimi raziskavo smo uspeli potrditi zadovoljivo zanesljivost medio-lateralnega testa stopanja, kar je bil tudi naš namen. Test bi lahko umestili med pripomočke pri ocenjevanju ravnotežja, kar bi v prihodnje pripeljalo do zmanjšane števila padcev in poškodb, povzročenih s tem. Pri izvajanju meritev lahko slabo zanesljivost pripišemo tudi sami merilni napravi.

V prihodnje bi za še boljše rezultate lahko uporabili večje število preiskovancev, možnost predhodne seznanitve z izvajanjem naloge in večkratne ponovitve ter k temu primerno spodbujanje. Tudi spremembo položaja rok – prekrizane na prsih, stol brez naslonjala, različne starostne skupine. Poleg tega bi nadaljnje študije, ki opisujejo moč dominantne noge veliko doprinesle k razumevanju principov ravnotežja telesa posameznika. Ker so meritve in testiranja v današnjem času zelo uporabljena in pomembna v klinični praksi, bi lahko pri testih medio-lateralnega stopanja ugotavljali še veljavnost ali zanesljivost. Priporočljivo je testiranje na starejših odraslih stabilnega zdravstvenega stanja, saj so le-ti najpogostejša tarča padcev.

7 LITERATURA IN DOKUMENTACIJSKI VIRI

Blake AJ, Morgan K, Bendall MJ et al. (1988). Falls by elderly people at home: prevalence and associated factors. *Age Ageing* 17(6): 365–72.

Cho B, Scarpace D, Alexander NB (2004). Tests of stepping as indicators of mobility, balance, and fall risk in balance-impaired older adults. *J Am Geriatr Soc* 52(7): 1168–73.

Cijan V, Cijan R (2003). *Zdravstveni, socialni in pravni vidiki starostnikov*. Maribor, Slovenija: Visoka zdravstvena šola.

Crimmins EM, Alley D, Reynolds SL, Johnstone M, Karlamangla A, Seeman T (2005). Changes in biological markers of health: older americans in the 1990s. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 60(11): 1409–13.

Currie L (2007). Fall and injury prevention. In: *Patient safety and quality: An evidence-based handbook for nurses* 08-0043. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2651/>
<26.11.2016>

Downton J, Andrews K (1991). Prevalence, characteristics and factors associated with falls among the elderly living at home. *Aging* 3(3): 219–28.

Eurostat (2016). Population structure and ageing. http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population_structure_and_ageing

Gill DP, Zou GY, Jones GR, Speechley M (2008). Injurious falls are associated with lower household but higher recreational physical activities in community-dwelling older male veterans. *Gerontology* 54(2): 106–15.

Greenspan SL, Myers ER, Maitland LA, Resnick NM, Hayes WC (1994). Fall severity and bone mineral density as risk factors for hip fracture in ambulatory elderly. *JAMA* 271(2): 128–33.

Guccione AA, Wong R, Avers D (2012). Implications of an aging population for rehabilitation: Demography, mortality, and morbidity of older adults. Geriatric physical therapy, third edition, Missouri 16–26.

Harrison J (2003). Age-Related changes: Posture and balance. New York: Demos Medical <http://eds.b.ebscohost.com.nukweb.nuk.unilj.si/eds/detail/detail/bmxlYmtfXzQ3MzQ3Nl9fQU41?sid=b22cd3f9-4df6-44ae-be7a-3e5c49ab7b50@sessionmgr105&vid=0#AN=473476&db=nlebk>. <9. 9. 2016>

Hilliard MJ, Martinez KM, Janssen I et al. (2010). Lateral balance factors predict future falls in community-living older adults. Arch Phys Med Rehabil 89(9): 1708–13.

Kozjek N (2011). Starostnik, prehrana in mišična masa. In: Bolezni in sindromi v starosti. Gerontološko društvo Slovenije 179–86.

Kreft M, Zorec R (2014). Fiziologija staranja. Temelji patofiziologije s fiziologijo. Ljubljana: Inštitut za patološko fiziologijo, Medicinska fakulteta 263–65.

Landis JR, Koch GG (1997). The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics 33(1): 159–74.

Lester P, Haq M, Vadnerkar A, Feuerman M (2008). Falls in the nursing home setting: Does time matter? J Am Med Dir Assoc 684–686.

Luchies CW, Schiffman J, Richards LG, Thompson MR, Bazuin D, DeYoung A (2002). Effects of age, step direction, and reaction condition on the ability to step quickly. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 57(4): 246–9.

Maki BE, McIlroy WE (2000). Age-related differences in laterally directed compensatory stepping behavior. J Gerontol Med Sci 55(5): 270–77.

Maki BE, McIlroy WE, Perry SD (1996). Influence of lateral destabilization on compensatory stepping responses. J Biomech 29(3): 343–53.

McIlroy WE, Maki BE (1996). Influence of destabilization on the temporal characteristics of “volitional” stepping. J Mot Behav 1: 28–34.

- Medell JL, Alexander NB (2000). A clinical measure of maximal and rapid stepping in older women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 55(8): 429–33.
- Mercer VS, Gross MT, Sharma S, Weeks E (2009). Comparison of gluteus medius muscle electromyographic activity during forward and lateral step-up exercises in older adults. *Phys Ther* 89(11): 1205–14.
- Miyamoto K, Takebayashi H, Takimoto K, Miyamoto S, Morioka S, Yagi F (2008). A new simple performance test focused on agility in elderly people: the ten step test. *Gerontology* 54: 365–372.
- Moharić M (2009). Ocenjevanje ravnotežja: klinični testi in ocenjevalne lestvice. *Rehabilitacija* 8(1): 43–7.
- Numasawa T, Ono A, Kanichiro W et al. (2012). Simple foot taping test as a quantitative objective assessment of cervical myelopathy. *SPINE* 37(2): 108–13.
- Oliver D, Daly F, Martin FC, McMurdo MET (2004). Risk factors and risk assessment tools for falls in hospital in-patients: a systematic review. *Age Ageing* 33(2): 122–30.
- Patla AE, Frank JS, Winter DA, Rietdyk S, Prentice S, Prasad S (1993). Age related changes in balance control system: initiation of stepping. *Clin Biomech* 8(4): 179–84.
- Persad CC, Cook S, Giordani B (2010). Assessing falls in the elderly: should we use simple screening tests or a comprehensive fall risk evaluation? *Eur J Phys Rehabil Med* 46(2): 249-59.
- Prudham D, Evans J (1981). Factors associated with falls in the elderly: a community study. *Age Ageing* 10(3): 141–6.
- Robinivich SN, Hayes WC, McMahon PA (1991). Prediction of femoral impact forces in falls on the hip. *J Biomech Eng* 113(4): 366–74.
- Rogers MW, Hedman LD, Johnson ME, Martinez KM, Mille ML (2003). Triggering of protective stepping for the control of human balance: age and contextual dependence – a research report. *Brain Res Cogn Brain Res* 16 (2): 192–8.

- Rome BN, Losina E (2013). Epidemiology of ageing. In: Guglielmi G, Peh WCG, Guermazi A. Geriatric imaging. Springer 1–18.
- Rosenblatt NJ, Grabiner MD (2010). Measures of frontal plane stability during treadmill and overground walking. *Gait Posture* 31 (3): 380–4.
- Rugelj D, Palma P (2013). Bergova lestvica za oceno ravnotežja. *Fizioterapija* 21(1): 15–25.
- Runge M, Hunter G (2006). Determinants of musculoskeletal frailty and the risk of falls in old age. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 6(2): 167–73.
- Salobir B (2011). Vzroki za padce in poškodbe. In: Bolezni in sindromi v starosti, Gerontološko društvo Slovenije. Ljubljana. 141–7.
- Schulz BW, Ashton-Miller JA, Alexander NB (2007). A kinematic analysis of the rapid step test in balance-impaired and unimpaired older women. *Gait Posture* 25(4): 515–22.
- Shin S, Demura S (2010). Comparison and age-level differences among various step tests for evaluating balance ability in the elderly. *Arch Gerontol Geriatr* 50 (3): 51–4.
- Simon M (2011). Epidemiologija poškodb zaradi padcev v Sloveniji. In: Bolezni in sindromi v starosti. Gerontološko društvo Slovenije. 121–8.
- Sparto PJ, Jennings JR, Furman JM, Redfern MS (2014). Lateral step initiation behaviour in older adults. *Gait Posture* 32 (2): 799–803.
- Statistični urad Republike Slovenije (2010). Starejše prebivalstvo v Republiki Sloveniji.
- Tinetti ME (1987). Factors associated with serious injury during falls by ambulatory nursing home residents. *J Am Geriatr Soc* 35(7): 644–8.
- Veninšek G (2011). Celovita obravnava padcev in praksa v tujini. In: Bolezni in sindromi v starosti. Gerontološko društvo Slovenije. 187–96.

Voljč B (2011). Padce v starosti je mogoče zmanjšati. In: Bolezni in sindromi v starosti. Gerontološko društvo Slovenije. 115–9.

Young PM, Whittall J, Bair W-N, Rogers MW (2013). Leg preference associated with protective stepping responses in older adults. Clin Biomech 28(8): 927–32.

Yungher DA, Morgia J, Bair W-N et al. (2012). Short-term changes in protective stepping for lateral balance recovery in older adults. Clin Biomech 27(2): 151–7.

8 PRILOGE

8.1 Odobritev medicinske etične komisije



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA ZDRAVJE

Štefanova ulica 5, 1000 Ljubljana

T: 01 478 60 01
F: 01 478 60 58
E: gp.mz@gov.si
www.mz.gov.si

Doc. dr. Miroљub Jakovljević
Oddelek za fizioterapijo
Zdravstvena fakulteta
Zdravstvena pot 5
1000 Ljubljana

Številka: MZ 0120-446/2016-2
KME 27/08/16
Datum: 25. avgust 2016
Zadeva: Ocena etičnosti predloga raziskave

Spoštovani gospod docent dr. Jakovljević,

Komisiji za medicinsko etiko (KME) ste z datumom 16. 8. 2016¹ poslali prošnjo za oceno etičnosti raziskave z naslovom

"Veljavnost in zanesljivost medio-lateralnega testa stopanja stoje in sede pri mlajši populaciji". Gre za načrtovano diplomsko delo Marine Poje, študentke Zdravstvene Fakultete v Ljubljani, smer Fizioterapija, pod vašim mentorstvom.

KME je na seji 23. avgusta 2016 ocenila, da za izvedbo raziskave ni etičnih zadržkov.

Lepo pozdravljam,

Pripravil:
Tone Žakelj

dr. Božidar Voljč, dr. med.,
predsednik KME

P.S.: Pri morebitnih nadaljnjih dopisih v zvezi z raziskavo se obvezno sklicujte na številki tega dopisa.

¹ KME je vlogo prejela 19. 8. 2016.

8.2 Informacije za preiskovance o poteku testiranja

INFORMACIJE ZA PREISKOVANCE O POTEKU TESTIRANJA

Sem Marina Poje, študentka Oddelka za fizioterapijo Zdravstvene fakultete Univerze v Ljubljani, in v okviru študijskih obveznosti izvajam raziskovalni del diplomske naloge z naslovom *Veljavnost in zanesljivost medio-lateralnega testa stopanja*.

Namen te diplomske naloge je preveriti veljavnost in zanesljivost medio-lateralnega testa stopanja z nogo sede in stoje pri mlajši populaciji. S tem bi ocenili hitrost, zmožnost stoje na eni nogi, motorično sposobnost, vzdržljivost in koordinacijo gibov. Tveganja za poškodbe ne bo, saj so vsi prostovoljci zdravi in mladi.

Postopek izvajanja testa je prikazan po korakih. Test se izvaja: a) sede na stolu in b) stoje.

Sede

Preiskovanec sedi na standardnem stolu z naslonjalom in brez ročajev. Roke ima spuščene prosto ob telesu, pri tem ne ovirajo pogleda na spodnje ude. Sedi poravnano. Gledano s profila sta kolčni in kolenski sklep pod kotom 90° . Stopali na merilni napravi sta v širini ramen. Preiskovanec opravi test najprej z eno, nato z drugo nogo. Naloga preiskovanca je, da čim hitreje 10-krat premakne nogo iz začetnega v končni položaj in nazaj. Preiskovanec po svoji volji začne s testom. Konča, ko sliši pisk naprave. Test se izvede 3-krat zapovrstjo z vsako nogo.

Stoje

Preiskovanec poravnano stoji na napravi, s stopali v širini ramen. Roke ima spuščene prosto ob telesu, pri tem ne ovirajo pogleda na spodnje ude. Z eno nogo stoji na napravi ves čas (stojna noga), drugo pa premika v stran in nazaj. Nato zamenja položaj. Naloga preiskovanca je čim hitreje nogo premikati oziroma tapkati na napravi. Paziti mora na ohranjanje poravnane položaja trupa, da ne pride do preveč nagnjenega trupa naprej ali v stran in posledično »trik« gibov. Preiskovanec po svoji volji začne z izvajanjem testa. Konča, ko sliši pisk naprave. Test se izvede 3-krat zapovrstjo z vsako nogo.

Vaše sodelovanje pomeni, da prostovoljno pristanete na testiranje ter dovolite kasnejšo uporabo in obdelavo pridobljenih podatkov. Vsi podatki, ki jih bom dobila, bodo strogo zaupni in uporabljeni za izdelavo diplomske naloge.

Vaše sodelovanje je vaša prostovoljna odločitev. Nihče vas ne sili, da morate sodelovati, in vsak trenutek lahko odstopite od sodelovanja.

8.3 Izjava o soglasju za prostovoljno sodelovanje pri raziskavi

IZJAVA O SOGLASJU ZA PROSTOVOLJNO SODELOVANJE PRI RAZISKAVI

*Primerjava testa tapinga z nogo stoje in sede*¹

- Vodja raziskave: *doc. dr. Miroljub Jakovljević*
- Sodelujoči študent: *Marina Poje*
- Izvajalec raziskave: *Oddelek za Fizioterapijo, Zdravstvena Fakulteta, Univerza v Ljubljani*

Prosim vas, da natančno preberete “*Izjavo o soglasju za prostovoljno sodelovanje pri raziskavi*”. V primeru kakršnih koli vprašanj vas prosimo, da nemudoma vzpostavite stik z vodjo raziskave preko enega od naslednjih kontaktov:

e-mail: miroljub.jakovljevic@zf.uni-lj.si

telefon: +38613001143

____s podpisom potrjujem,
da

(ime in priimek preiskovanca)

- sem prebral in razumem informacije za preiskovance, ki podrobno opisujejo cilj, potek in tveganja raziskave;
- sem imel na voljo dovolj časa, da temeljito premislim o prostovoljnem sodelovanju pri omenjeni raziskavi;
- da lahko v primeru vprašanj vzpostavim stik z vodjo raziskave na enem od zgoraj navedenih kontaktov;
- je moj pristanek veljaven samo za omenjeno raziskavo, ki bo opravljena izključno po poteku, opisanem v informacijah za preiskovance;
- imam pravico zahtevati, da lahko kadarkoli odstopim od raziskave in v tem primeru ne nosim nobene odgovornosti ali posledic;
- se strinjam z javno objavo rezultatov pod pogojem, da bo to storjeno po etičnih načelih;

¹ Prvotni naslov *Primerjava testa tapinga z nogo sede in stoje* smo v času raziskave spremenili v *Razlika med spoloma in ponovljivost medio-lateralnega testa stopanja*

- sem seznanjen, da se zaradi morebitnih kršenj etičnih pravil lahko pritožim pri *Oddelku za Fizioterapijo, Zdravstvene Fakultete, Univerze v Ljubljani* ali pri *Komisiji Republike Slovenije za medicinsko etiko*.

Kraj in datum

Podpis preiskovanca

Kraj in datum

Podpis vodje raziskave

8.4 Obrazec za meritve

Vprašalnik

SPOL:

STAROST:

TELESNA TEŽA:

TELESNA VIŠINA:

ITM:

SEDE:

		1. MERITEV	2. MERITEV	3. MERITEV
D	POVPREČJE:			
	SKUPNO:			
L	POVPREČJE:			
	SKUPNO:			

STOJE:

		1. MERITEV	2. MERITEV	3. MERITEV
D	POVPREČJE:			
	SKUPNO:			
L	POVPREČJE:			
	SKUPNO:			

Hvala za vaše sodelovanje in čas!

