

Test dosega z nogo v osmih smereh: Primerjava izvedbe testa med skupino mlajših in starejših preiskovancev

Star Excursion Balance Test: Comparison of the SEBT performance between the groups of young and older adults

Anja Regner¹, Darja Rugelj¹

IZVLEČEK

Uvod: Test dosega z nogo v osmih smereh je test za ocenjevanje ravnotežja, pri katerem oseba stoji z eno nogo trdno na podlagi, z drugo nogo pa dosega v osmih smereh. Namen raziskave je bil ugotoviti učinek učenja in primerjati normalizirane vrednosti izvedbe testa med skupino mladih in starejših oseb. **Metode:** V raziskavi je sodelovalo 30 mladih in 20 starejših preiskovancev. Normalizirane rezultate smo predstavili z opisno statistiko. **Rezultati:** Učinek učenja smo opazili pri vseh osmih smereh, pri mladih je bil najbolj izrazit v posteriorni smeri (4% povečanje) in najmanjši v anteromedialni smeri (1% povečanje), pri starejših je bil učinek učenja najbolj izrazit v posterolateralni smeri (13% povečanje) in najmanj v medialni smeri (3% povečanje). Starejša skupina je v povprečju dosegla 80 % vrednosti dosega v osmih smereh mlajše skupine. **Zaključki:** Test dosega z nogo v osmih smereh je izvedljiv test za ocenjevanje ravnotežja pri mladih in dobro telesno pripravljenih starejših oseb. Učinek učenja je prisoten pri obeh skupinah preiskovancev in ga je treba upoštevati pri postopku izvedbe testa, zato se priporočajo najmanj štiri poskusi v vseh osmih smereh za vajo in nato trije testni, pri katerih dosežene razdalje izmerimo. Kot rezultat testa se uporabi povprečje treh normaliziranih izmerjenih razdalj.

Ključne besede: dinamično ravnotežje, test dosega z nogo v osmih smereh, mladi, stari.

ABSTRACT

Background: Star Excursion Balance Test (SEBT) is a balance test in which the participant stands with one foot in the centre of the testing grid and reaching with the bare foot as far as possible. The purpose of the present study is first to determine the learning effect and to compare normalized results of the SEBT between the groups of young and older adults. **Methods:** 30 young and 20 older adults participated in the study. The results of individual measurements were normalized and then compared between the two groups. For data analysis, we used descriptive statistics. **Results:** The learning effect was found in all eight directions. Young participants demonstrated highest (4 %) increase in posterior and lowest (1 %) in anterior direction. Older participants demonstrated highest (13 %) increase in posterior and lowest (3 %) in medial direction. On average, the older group reached about 80 % of the results compared to the younger group. **Conclusions:** We found that the SEBT is reliable even in a group of physically fit older adults. The learning effect is present in both groups and it has to be considered while performing the SEBT, and therefore we recommend a minimum of four attempts in all eight directions for learning and then three attempts, in which reached distances are measured. As a result of the test, the average of three normalized distances is used.

Key words: dynamic balance, Star Excursion Balance Test, young, elderly.

¹ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: izr. prof. dr. Darja Rugelj, viš. fiziot., univ. dipl. org.; e-pošta: darja.rugelj@zf.uni-lj.si

Prispelo: 7.11.2016

Sprejeto: 30.11.2016

UVOD

Gibanje je osnovna sposobnost, ki omogoča preživetje in opravljanje vsakodnevnih dejavnosti (1), da pa se lahko človek giblje in pri tem ohranja pokončen položaj, morajo usklajeno delovati vsi telesni sistemi za uravnavanje drže in ravnotežja (2). Na ravnotežje vplivajo informacije, pridobljene iz vidnega in vestibularnega sistema ter receptorjev v mišicah, sklepih in koži. Te informacije osrednje živčevje nato obdela in jih pretvori v ustrezne motorične odgovore (3). Tako kot je ravnotežje kompleksno, sta tudi ocenjevanje in vrednotenje ravnotežja kompleksen proces, zato so v klinični praksi v rabi številni testi ravnotežja. Za lažje vrednotenje in interpretacijo rezultatov ravnotežnih testov se ravnotežje deli na statično in dinamično ravnotežje (4). Pri testih za vrednotenje statičnega ravnotežja ocenjujemo sposobnost zadržati miren pokončen položaj brez delovanja zunanjih sil ali premikanja podperne ploskve (2), kar se ocenjuje z merjenjem gibanja središča pritiska (merjenje sile reakcije podlage na pritiskovni plošči) ali s kliničnimi izvedbenimi testi, ki merijo čas vzdrževanja testnega položaja, kot je časovno merjena stoja na eni ali obeh nogah z zaprtimi ali odprtimi očmi, bodisi na stabilni bodisi na nestabilni podlagi (5). Testi dinamičnega ravnotežja pa ocenjujejo sposobnost stoje ali sedenja na nestabilni podlagi, premikanje iz enega stabilnega položaja v drug stabilni položaj (4) in izvajanje funkcijskih gibalnih nalog, za katere je značilno zmanjševanje podperne ploskve.

Za stoji na eni nogi in hkratno izvajanje dinamičnih gibalnih nalog je potrebna proksimalna stabilnost trupa in medenice. Pri koordiniranem gibanju sodelujejo številni sklepi spodnjega uda (6), s podporo propriocepcije (zavedanje položaja dela telesa) in zadostna mišična zmogljivost (4). Poznanih je le malo testov za ocenjevanje dinamičnega ravnotežja, ki predstavljajo izziv dobro telesno pripravljenim in fizično aktivnim posameznikom (7). Eden izmed takih testov je test dosega z ного v osmih smereh (angl. Star Excursion Balance Test – SEBT), ki je funkcijski test za oceno dinamične stabilnosti in se lahko uporablja kot merilo izida rehabilitacije ali kot presejalni test pri aktivnih športnikih (8). Prvič je test omenil Gary Gray leta 1995, kot orodje za merjenje rehabilitacijskega izida (9), nato sta ga prvič kot del raziskave uporabila Kinzey in

Armstrong leta 1998, vendar sta opazovala in merila le dosege v štirih diagonalnih smereh. Avtorja sta dovolila gibe rok in trupa, da bi preiskovanec dosegel čim daljšo razdaljo, vendar se stojna noga ni smela premakniti, dovolila sta le lahen dotik s preiskovano ного (10). Pozneje je bil test nadgrajen z dosegi v osmih smereh, in sicer anteriorni, anteromedialni, medialni, posteromedialni, posteriorni, posterolateralni, lateralni in anterolateralni. Pri izvedbi testa so bili med izvedbo dovoljeni gibi rok (7). Sledile so številne nadgradnje testa, predvsem v natančnejšem opisu protokola izvedbe, in sicer, da so preiskovanci morali biti bosi in roki držati v boku, stojna noga pa je morala biti ves čas v stiku s podlago (4, 11, 12). Test ni bil časovno omejen, tako so se avtorji izognili morebitnemu utrujanju (11). Vrtni red doseganja je bil sprva naključen (12), nato pa so avtorji v priporočilih za standardizirano izvedbo testa priporočili, da naj bo vrtni red testiranja vedno enak, saj natančno določen vrtni red pripomore k učinkovitejšemu zapisovanju rezultatov (13). Pri izvedbi testa je treba upoštevati učinek učenja, zato so najprej predlagali, da naj bi preiskovanec opravil vsaj šest poskusov za vajo (4, 7), vendar so pozneje ugotovili, da so štirje poskusi za vajo dovolj (12, 14), nato sledijo trije poskusi, pri katerih se dosežena razdalja izmeri in zapiše (4).

Veljavnost in zanesljivost testa

Že Kinezy in Armstrong (10), ki sta preiskovance ocenila prvi in sedmi dan, sta pokazala visoko zanesljivost posameznega preiskovalca (ICC = 0,67–0,87) za štiri od osmih smeri. Hertel et al. (7) so raziskovali zanesljivost posameznega preiskovalca in zanesljivost med preiskovalci in ugotovili visoko zanesljivost enega preiskovalca prvi dan meritve (ICC: 0,78–0,96), o še višji zanesljivosti pa poročajo pri drugem dnevu merjenja (ICC: 0,82–0,96). Zanesljivost med preiskovalci se je razlikovala med prvim (ICC: 0,35–0,84) in drugim (0,81–0,93) merilnim dnevom. Munro in Herrington (14) sta izvedla študijo, s katero sta ugotavljala ponovljivost izvedbe vseh osmih smeri in poročata o visoki ponovljivosti (ICC: 0,84–0,92). Tudi Hyouk in Kim sta v svoji raziskavi pokazala visoko zanesljivost med preiskovalci (ICC: 0,83–0,93) in pri posameznem preiskovalcu (ICC: 0,88–0,96) (15).

Hertel et al. (7) so kot prvi uporabili test dosega z ного v osmih smereh kot klinični in eksperimentalni test za oceno dinamičnega ravnotežja. Za njegovo veljavnost ga je treba preizkusiti pri različnih skupinah preiskovancev. Gribble et al. (9) so zaključili, da desetletja uporabe v raziskavah kažejo na njegovo veljavnost in zanesljivost pri prepoznavanju težav z dinamičnim ravnotežjem preiskovancev s poškodbami spodnjih udov.

Pri izvedbi testa je treba upoštevati učinek učenja (angl. learning effect), zato so raziskovalci najprej predlagali vsaj šest poskusov za vajo (5, 7), vendar so pozneje ugotovili, da so štirje poskusi za vajo dovolj (12, 14). Poskusom za vajo sledijo tri testne izvedbe, ki jih preiskovalec izmeri in zapiše (5).

Normalizacija doseženih razdalj

Razdalja, ki jo preiskovanec doseže, je povezana z več dejavniki. Gribble in Hertel (4) sta opazovala vlogo tipa stopala (stopalo z normalnim stopalnim lokom, plosko stopalo ali stopalo z visokim stopalnim lokom), telesne višine, dolžine spodnjega uda in obsega gibljivosti v kolku (notranja in zunanja rotacija) ter skočnem sklepu (dorzalna fleksija). Ugotovila sta, da je dosežena razdalja najbolj izrazito povezana z dolžino spodnjega uda, zato sta dosežene razdalje normalizirala glede na dolžino preiskovančevega spodnjega uda. Normalizirana vrednost je predstavljena kot odstotek maksimalne dosežene razdalje (% MAXR) in je povezana s preiskovančevo dolžino spodnjega uda. Izračunamo jo tako, da doseženo razdaljo delimo z dolžino spodnjega uda in pomnožimo s 100 (% MAXR = (dosežena razdalja/dolžina spodnjega uda) x 100).

Namen raziskave je bil dvojen: preveriti oziroma ugotoviti učinek učenja in nato primerjati izvedbo testa dosega z ного v osmih smereh med skupino mlajših in starejših oseb.

METODE

Preiskovanci

Vzorec je vključeval 50 preiskovancev, 30 v mlajši (25 oseb ženskega spola in 5 oseb moškega spola) in 20 v starejši skupini preiskovancev (19 oseb ženskega spola in 1 oseba moškega spola).

Povprečna starost preiskovancev mlajše skupine je bila $20,9 \pm 1,7$ leta, starejše skupine pa $70,1 \pm 6,1$ leta. Vključitvena merila so bila: osebe brez mišično-skeletnih poškodb spodnjega uda v zadnjih šestih mesecih pred testiranjem, brez nevroloških motenj ter brez vestibularnih, vidnih in kognitivnih težav, ki bi lahko vplivale na dinamično ravnotežje preiskovancev. V mlajšo skupino so bili vključeni študentje prvega in tretjega letnika fizioterapije, preiskovanci starejše skupine sodelujejo na vadbi za starejše (16). Vsi preiskovanci so podpisali izjavo o prostovoljnem sodelovanju pri raziskavi.

Izvedba testa dosega z ного v osmih smereh

Postopek izvedbe testa je povzet po Gribble et al. (9). Osem lepilnih trakov smo prilepili na tla, ki se od sredine stičišča trakov razprostirajo navzven pod kotom 45° . Zaradi lažjega odčitavanja doseženih razdalj smo pod lepilni trak postavili papirnati merilni trak (slika 1). Črte na tleh so poimenovane glede na smer gibanja v povezavi s stojno ного: anterolateralna (AL), anteriorna (A), anteromedialna (AM), medialna (M), posteromedialna (PM), posteriorna (P), posterolateralna (PL) in lateralna (L). Označba mreže trakov je različna za levo in desno ного (4),



Slika 1: Postavitev lepilnih trakov za izvedbo testa in zapisovanje rezultatov med izvedbo anteromedialne smeri starejše preiskovanke

kar prikazuje slika 3. Vsi preiskovanci so test začeli s poseganjem v anteriorni smeri, zato smo to smer označili s piko in tako zagotovili, da so vsi preiskovanci test izvedli s postavitvijo telesa v isti smeri.

Pri vsakem preiskovancu smo relativno dolžino dominantnega spodnjega uda izmerili po protokolu Hlebš in Jakovljevič (17), dominantno spodnjega uda pa smo določili s testom brcanja žoge (18). Preiskovalec je nato dal ustna navodila za izvedbo testa dosega z nogo v osmih smereh in, če je bilo treba, izvedbo testa tudi demonstriral. Natančen postopek testiranja je opisan v prilogi 1.

Metode statistične analize

Podatke smo obdelali s programom Microsoft Excel for Mac 2011. Uporabili smo metode opisne statistike. Rezultate mlajše in starejše skupine smo obravnavali ločeno. Za ugotavljanje učinka učenja smo vsako izmerjeno razdaljo normalizirali in nato izračunali povprečje normaliziranih vrednosti za vsakega izmed treh poskusov za vseh osem smeri in pripadajoče standardne odklone. Za nadaljnjo analizo podatkov smo pri posamezniku najprej

izračunali povprečje treh izmerjenih vrednosti in jih normalizirali, nato pa uporabili le povprečne normalizirane vrednosti skupine za vseh osem smeri ter pripadajoče standardne odklone. Za primerjavo med skupinama smo uporabili normalizirane povprečne vrednosti vsake posamezne smeri in po formuli izračunali delež normaliziranih povprečnih vrednosti starejše skupine v primerjavi z normaliziranimi povprečnimi vrednostmi mlajše skupine: (% MAXR starejše skupine/% MAXR mlajše skupine) x 100.

REZULTATI

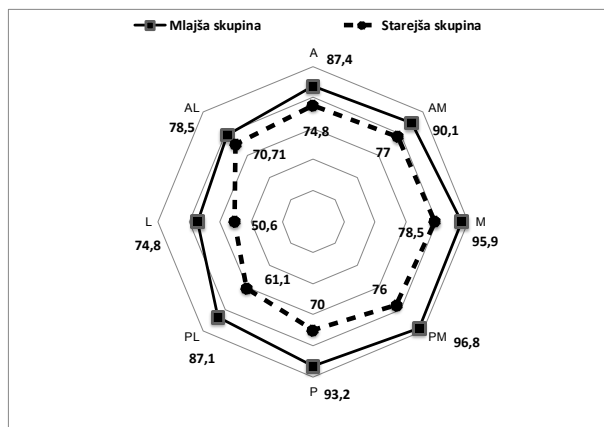
V skupini mladih preiskovancev je imelo 28 preiskovancev dominantno desno in 2 levo nogo, v skupini starejših pa 19 preiskovancev desno in en preiskovanec levo dominantno nogo. Povprečne normalizirane vrednosti vsake posamezne smeri pri prvih treh testnih poskusih, delež povečanja med prvim in tretjim poskusom ter povprečna normalizirana vrednost vsake smeri za mlajše in starejše preiskovance so predstavljeni v razpredelnicah 1 in 2.

Razpredelnica 1: Rezultati testa dosega z nogo v osmih smereh za skupino mlajših preiskovancev. Predstavljeni so rezultati treh zaporednih poskusov, delež povečanja med prvim in tretjim poskusom ter povprečje treh poskusov, izraženo kot odstotek MAXR.

| Smer/testni poskus | 1. poskus | 2. poskus | 3. poskus | Odstotek spremembe med 1. in 3. poskusom | Povprečje treh meritev in standardni odklon |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|--|---|
| Anteriorna | 86,3 ± 9,8 | 88,6 ± 11,4 | 87,2 ± 10,9 | 101 | 87,4 ± 10,2 |
| Anteromedialna | 89,6 ± 12,4 | 90 ± 11,8 | 90,8 ± 12,3 | 101 | 90,1 ± 11,9 |
| Medialna | 94,5 ± 15,5 | 96,5 ± 16,3 | 96,7 ± 16 | 102 | 95,9 ± 15,7 |
| Posteromedialna | 95,1 ± 14,6 | 97,8 ± 14,6 | 97,6 ± 15,5 | 102 | 96,8 ± 14,5 |
| Posteriorna | 91,4 ± 15,4 | 93,8 ± 13,3 | 94,6 ± 15,4 | 104 | 93,2 ± 14,1 |
| Posterolateralna | 86,2 ± 14,5 | 86,4 ± 16,2 | 88,5 ± 14 | 103 | 87,1 ± 14,6 |
| Lateralna | 72,8 ± 14,5 | 75,9 ± 15,3 | 75,5 ± 15,6 | 104 | 74,8 ± 14,7 |
| Antero-lateralna | 78,3 ± 10,3 | 77,6 ± 10,6 | 79,7 ± 10 | 102 | 78,5 ± 9,9 |

Razpredelnica 2: Rezultati testa dosega z nogo v osmih smereh za skupino starejših preiskovancev. Predstavljeni so rezultati treh zaporednih poskusov, delež povečanja med prvim in tretjim poskusom in povprečje treh poskusov, izraženo kot odstotek MAXR.

| Smer/testni poskus | 1. poskus | 2. poskus | 3. poskus | Odstotek spremembe med 1. in 3. poskusom | Povprečje treh meritev in standardni odklon |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|--|---|
| Anteriorna | 72,1 ± 11,9 | 75,8 ± 10,8 | 76,5 ± 11,1 | 106 | 74,8 ± 10,7 |
| Anteromedialna | 75,6 ± 11,7 | 77,3 ± 12,8 | 78 ± 13,2 | 103 | 77 ± 11,9 |
| Medialna | 76,9 ± 12,7 | 79,6 ± 13,6 | 79 ± 13 | 103 | 78,5 ± 12,6 |
| Posteromedialna | 73,2 ± 14,4 | 76,1 ± 13,6 | 78,5 ± 14,3 | 107 | 76 ± 13,9 |
| Posteriorna | 65,6 ± 14,4 | 70,5 ± 13,8 | 72,9 ± 14 | 111 | 69,6 ± 13,3 |
| Posterolateralna | 57,6 ± 11,1 | 62,1 ± 12,2 | 65,1 ± 11,8 | 113 | 61,6 ± 11,1 |
| Lateralna | 48,5 ± 11,6 | 50 ± 11,6 | 53,1 ± 10,1 | 109 | 50,6 ± 10,2 |
| Anterolateralna | 69 ± 12,2 | 71,2 ± 10,9 | 71,9 ± 13,3 | 104 | 70,7 ± 11,8 |



Slika 2: Grafična predstavitev doseženih normaliziranih vrednosti testa dosega z nogo v osmih smereh mlajše (polna črta) in starejše skupine (črtkana črta), izraženih kot odstotek MAXR za vsako smer. (A: anteriorna, AM: anteromedialna, M: medialna, PM: posteromedialna, P: posteriorna, PL: posterolateralna, L: lateralna in AL: anterolateralna).

Primerjava povprečnih normaliziranih vrednosti vsake smeri mlajše in starejše skupine je grafično prikazana na sliki 2. Največja razlika med skupinama je bila v lateralni smeri, pri kateri so starejši dosegli 68 % mlajše skupine, najmanjša pa v anterolateralni smeri, pri kateri so starejši dosegli 90 % rezultata mlajše skupine.

RAZPRAVA

Namen raziskave je bil oceniti učinek učenja pri izvedbi testa dosega z nogo v osmih smereh in rezultate primerjati med skupinama mladih in starejših oseb. Gribble in Hertel (4) sta v študiji primerjala dosežene rezultate med moškimi in ženskami ter ugotovila, da moški dosežejo dlje, ker so v povprečju višji in imajo daljši spodnji ud. Omenjene razlike med spoloma so se izničile, potem ko sta dosežene razdalje normalizirala. Zaradi rezultatov zgornje študije smo v naši raziskavi preiskovance obravnavali kot eno skupino in spola nismo upoštevali.

Čeprav smo pri preiskovancih obeh skupin merili le dosežene razdalje pri testnih poskusih, je bila vrednost prvega normaliziranega testnega poskusa vedno manjša od naslednjih dveh poskusov. Prav tako je bil tretji poskus navadno boljši od drugega,

razen pri medialni in posteromedialni smeri skupine mladih preiskovancev in pri medialni smeri starejših preiskovancev. Robinson in Gribble (12), ki sta merila dosežene razdalje vseh devetih poskusov (šest za vajo in trije testni), sta pokazala, da se dosežene vrednosti večajo od prvega poskusa za vajo do zadnjega testnega poskusa. Zaradi ugotovitve, da se dosežene vrednosti stabilizirajo okoli četrtega poskusa, sta avtorja zaključila, da se v nadaljnji klinični praksi lahko uporabljajo le štirje poskusi za vajo in ne več šest, kot so to predlagali Hertel et al. (7). Učinek učenja smo opazili pri vseh osmih smereh, saj se je doseg povečeval od prvega do tretjega testnega poskusa. Pri mladih je bil največji v posteriorni smeri (za 7 % MAXR) in najmanjši v anteromedialni smeri (za 1 % MAXR). Pri starejših je bil največji v posterolateralni smeri (za 13 % MAXR) in najmanjši v medialni smeri (za 3 % MAXR). Rezultati so skladni s tistimi, ki so jih dobili Robinson in Gribble (12) ter Munro in Herrington (14). Za oceno ravnotežja s testom dosega z nogo v osmih smereh pri aktivnih starejših bi bilo na podlagi dobljenih rezultatov smiselno povečati število poskusov za učenje, saj je največja, 13-odstotna, razlika med prvim in tretjim poskusom pokazatelj, da starejši dosežejo plato po večjem številu ponovitev.

Čeprav je test namenjen dobro telesno pripravljenim in telesno dejavnim posameznikom, smo v naši raziskavi pokazali, da ga lahko izvajajo tudi aktivne starejše osebe. Pričakovali smo, da se bodo njihovi rezultati razlikovali od rezultatov mlajše skupine. Rezultati starejših in mlajših preiskovancev so si bili najbližje v anterolateralni smeri (90 %), nato v anteriorni (86 %) in anteromedialni (85 %) smeri, sledijo medialna (82 %), posteromedialna (78 %), posteriorna (75 %) in posterolateralna (70 %) smer. Samo v 68 % so se mlajši skupini približali v lateralni smeri, ki je bila tudi najkrajša izmed osmih smeri. Zacirkovnik (2) je v svoji magistrski nalogi sicer primerjala izvedbo testa med mlajšo in starejšo skupino, vendar je analizirala le tri smeri (anteriorno, lateralno in posteriorno smer). Ugotovila je, da so starejši dosegli v povprečju 50 % krajše razdalje v primerjavi z mlajšo skupino, vendar so bili ti preiskovanci oskrbovanci doma starejših občanov. V literaturi najdemo malo študij, v katerih so za ocenjevanje dinamičnega ravnotežja pri starejših

osebah uporabili test dosega z nogo v osmih smereh. Zhuang et al. (19) so raziskovali učinkovitost kombiniranega vadbenega programa (vaje za mišično zmogljivost, trening ravnotežja in oblika Thai Chi Chuan) na mišično zmogljivost, ravnotežje in kinematiko hoje pri starejših osebah pred 12-tedenskim vadbenim programom in po njem. Izmerili so dosežene razdalje v vseh osmih smereh pred začetkom in po koncu vadbenega programa. Rezultati raziskave so bili primerljivi z našimi v vseh smereh, razen v posterolateralni in lateralni smeri, vendar je treba poudariti, da so bili preiskovanci naše raziskave v povprečju štiri leta starejši od preiskovancev, ki so sodelovali v omenjeni študiji.

Test dosega z nogo v osmih smereh vsebuje dosege v posteriornih smereh (posteromedialna, posteriorna in posterolateralna smer), pri katerih se preiskovanci ne morejo zanašati na vidno informacijo. Pri mlajši skupini se normalizirane razdalje v posteriorni smeri niso bistveno razlikovale od tistih v anteriorni, starejši v pa so v posteriornih smereh v povprečju dosegali 5 % krajše razdalje od tistih v anteriorni (razpredelnici 1 in 2). Pri uravnavanju drže in ravnotežja se s starostjo osebe vedno bolj zanašajo na vidni priliv, kar se opazi predvsem pri stoji z zaprtimi očmi (20), kar pojasni slabši rezultati starejše skupine pri dosežih v smeri, pri kateri se preiskovanci ne morejo zanašati na vidno informacijo.

Eden izmed pomembnih doprinosov naše raziskave je, da se lahko test uporablja za oceno ravnotežja tudi za aktivne starejše preiskovance, saj so ga izvajali ne le varno, temveč so v povprečju dosegli 80 % dosežene razdalje mlajše skupine. To je tudi prva raziskava, ki je primerjala doseg v osmih smereh med starejšimi in mlajšimi preiskovanci.

Večina protokolov, ki so jih številni avtorji opisovali v svojih študijah, poudarja, da noga, s katero preiskovanec dosega, ne sme zagotavljati nobene opore (4, 7, 12). Presoja, ali se je preiskovanec preveč dotaknil tal, za dotik uporabil več prstov, ne le palca, je odvisna od preiskovalca, zato mora biti preiskovalec ustrezno usposobljen. Protokol, ki smo ga uporabili v naši raziskavi, je zahteval, da osebe izvajajo test brez obutve, saj je tako lažje presoditi doseženo razdaljo, kot so to predlagali Gribble et al. (21). Navodilo, da

preiskovanec začne posegati v smeri urnega kazalca, izhaja iz dejstva, da si preiskovanec vrstni red tako lažje zapomni in tudi pri zapisovanju doseženih razdalj ne pride do napak (21). Preiskovanci so roke med izvedbo testa držali v boku, saj tako omejimo pretirano pomoč trupa in zgornjega uda in se osredotočimo na sposobnost zadrževanja ravnotežja, ki ga zagotavlja stojna noga s primerno mišično zmogljivostjo in živčno-mišično kontrolo, kar je skladno s protokoli, ki jih zasledimo v literaturi (11, 12, 14, 15, 21).

V literaturi ne zasledimo normativnih vrednosti za vsako posamezno smer, temveč so avtorji različnih študij na podlagi doseženih razdalj in dolžine spodnjega uda standardizirali vrednosti za posamezno smer (4, 12, 14, 21). Kot primer primerjave doseženih razdalj pri približno enako starih aktivnih posameznikih (starost med 21 in 23 let) velja izpostaviti raziskavo avtorjev Gribble in Hertel (4), katere preiskovanci so dosegali slabše rezultate v vseh smereh, razen v lateralni in anterolateralni smeri, in študijo avtorjev Munro in Herrington (14), katere preiskovanci so dosegli slabše rezultate v vseh smereh, razen v anteriorni, anteromedialni in lateralni smeri. Rezultatov starejše skupine ne moremo primerjati z normativnimi vrednostmi.

Priporočeni protokol izvedbe testa dosega z nogo v osmih smereh smo oblikovali na podlagi pregleda literature in je natančno zapisan v prilogi 1. Robinson in Gribble (12), ki sta merila dosežene razdalje vseh devetih poskusov (šest za vajo in trije testni), sta pokazala, da se dosežene vrednosti večajo od prvega poskusa za vajo do zadnjega testnega poskusa. Zaradi ugotovitve, da se dosežene vrednosti stabilizirajo okoli četrtega poskusa, sta avtorja zaključila, da se v nadaljnji klinični praksi lahko uporabljajo le štirje poskusi za vajo in ne več šest, kot so to predlagali Hertel et al. (7). S temi ugotovitvami sta se strinjala tudi Munro in Herrington (14). Poleg tega so se omenjeni avtorji strinjali, da je šest poskusov za vajo in nato trije testi časovno precej zamudno in velikokrat v klinični praksi nimamo na voljo toliko časa. Nikjer v literaturi ne zasledimo, da bi avtorji izpostavili, ali naj se kot rezultat upošteva najdaljša razdalja ali povprečje razdalj. Najpogosteje pri predstavitvi rezultatov za posamezno smer zasledimo, da so avtorji (4, 12, 14) uporabili

povprečne normalizirane vrednosti izmerjenih razdalj.

ZAKLJUČKI

Test dosega z nogo v osmih smereh za ocenjevanje dinamičnega ravnotežja je izvedljiv pri mladih, pa tudi pri skupini dobro telesno pripravljenih starejših oseb. Delež povečanja po treh testnih poskusih je pri starejših večji kot pri mlajših preiskovancih. Starejši preiskovanci dosežejo v povprečju 80 % rezultata mlajših preiskovancev. Za izvedbo testa ne potrebujemo veliko prostora in dragih pripomočkov.

ZAHVALA

Delo je bilo podprto s sredstvi Norveškega finančnega mehanizma, v okviru projekta Pomoč družinam v skupnosti, številka pogodbe 4300-444/2014.

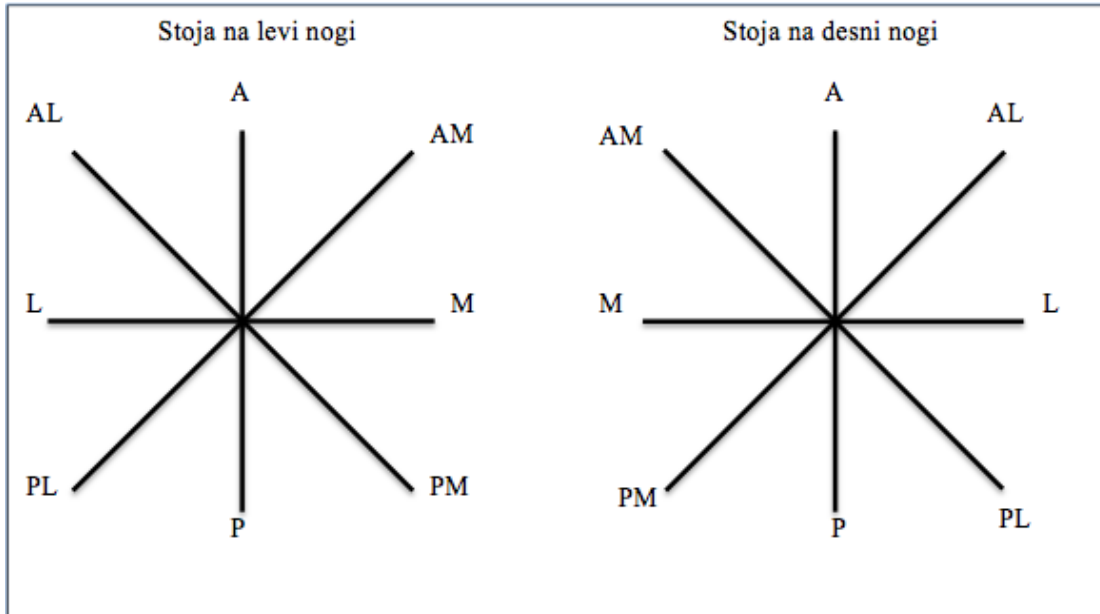
LITERATURA

1. Rugelj D (2014). Uravnavanje drže, ravnotežja in hotenega gibanja. Ljubljana: Zdravstvena fakulteta, 27–42.
2. Zacirkovnik T (2012). Občutljivost testov dinamičnega ravnotežja za zaznavanje razlik v ravnotežju med mlajšimi in starejšimi osebami. Magistrsko delo. Koper: Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije.
3. Schumway-Cook A, Woollacott M (2007). Motor control: translating research into clinical practice. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 4–8; 47–82.
4. Kisner C, Colby LA (2012). Therapeutic Exercise – Foundations and techniques. Philadelphia: F.A. Davis Company, 260–72.
5. Gribble PA, Hertel J (2003). Considerations for Normalizing Measures of the Star Excursion Balance Test. *Meas Phys Educ Exerc Sci* 7 (2): 89–100.
6. Norris B, Trudelle-Jackson E (2011). Hip- and Thigh-Muscle Activation During the Star Excursion Balance Test. *J Sport Rehabil* 20: 428–41.
7. Hertel J, Miller SJ, Denegar CR (2000). Intratester and Intertester Reliability During the Star Excursion Balance Tests. *J Sport Rehabil* 9: 104–17.
8. Filipa A, Byrnes R, Paterno MV, Myer GD, Hewett TE (2010). Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young female athletes. *J Orthop Sports Phys Ther* 40 (9): 551–8.
9. Gribble PA, Hertel J, Plisky P (2012). Using the Star Excursion Balance Test to Assess Dynamic Postural-Control Deficits and Outcomes in Lower Extremity Injury: A Literature and Systematic Review. *J Athl Train* 47 (3): 339–57.
10. Kinzey SJ, Armstrong CW (1998). The Reliability of the Star-Excursion Test in Assessing Dynamic Balance. *J Orthop Sports Phys Ther* 27 (5): 356–60.
11. Gribble PA, Tucker SW, White PA (2007). Time-of-Day Influences on Static and Dynamic Postural Control. *J Athl Train* 42 (1): 35–41.
12. Robinson RH, Gribble PA (2008). Support for a Reduction in the Number of Trials Needed for the Star Excursion Balance Test. *Arch Phys Med Rehabil* 89: 364–70.
13. Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB (2006). Star Excursion Balance Test as a Predictor of Lower Extremity Injury in High School Basketball Players. *J Orthop Sports Phys Ther* 36 (12): 911–9.
14. Munro AL, Herrington LC (2010). Between-session reliability of the star excursion balance test. *Phys Ther Sport* 11: 128–32.
15. Hyouk Hyong I, Hyun Kim J (2014). Test of Intratester and Interrater Reliability for the Star Excursion Balance Test. *J Phys Ther Sci* 26: 1139–41.
16. Rugelj D (2016). Model v ravnotežje usmerjene vadbe pri starejših. *Fizioterapija* 24 (1): 60–70.
17. Hlebš S, Jakovljević M (2011). Meritve gibljivosti sklepov, obsegov in dolžin udov. Drugi ponatis druge dopolnjene izdaje. Ljubljana: Zdravstvena fakulteta.
18. Hoffman M, Schrader J, Applegate T, Koceja D (1998). Unilateral Postural Control of the Functionally Dominant and Nondominant Extremities of Healthy Subjects. *Journal of Athletic Training* 33 (4): 319–22.
19. Zhuang J, Huang L, Wu Y, Zhang Y (2014). The effectiveness of a combined exercise intervention on physical fitness factors related to falls in community-dwelling older adults. *Clin Interv Aging* 9: 131–40.
20. Bouillon LE, Baker JL (2011). Dynamic Balance Differences as Measured by the Star Excursion Balance Test Between Adult-aged and Middle-aged Women. *Sports Physical Therapy* 3 (5): 466–9.
21. Gribble PA, Kelly SE, Refshauge KM, Hiller CE (2013). Interrater Reliability of the Star Excursion Balance Test. *J Athl Train* 48 (5): 621–6.

Priloga 1: TEST DOSEGA Z NOGO V OSMIH SMEREH

Naprave in pripomočki, postavitvev

Pri testiranju uporabimo osem papirnatih merilnih trakov in osem lepilnih trakov, ki jih nalepimo na tla, ter merilni trak.



Slika 3: Označba smeri glede na stojno nogo (A: anteriorna, AM: anteromedialna, M: medialna, PM: posteromedialna, P: posteriorna, PL: posterolateralna, L: lateralna in AL: anterolateralna)

Splošna navodila in postopek

Preiskovancu najprej razložimo test doseg z ного v osmih smereh, nato izmerimo relativno dolžino njegovega spodnjega uda po uveljavljenem protokolu. Prosimo ga, naj sezuje čevlje in se z eno nogo postavi na sredino stičišča trakov ter jo zadržuje čim bolj pri miru (peta se ne sme odlepiti od podlage), roke mora imeti v boku, drugo nogo najprej postavi ob stojno (začetni položaj). Z drugo nogo poskuša doseči najdaljšo mogočo razdaljo v dani smeri, brez pomoči rok in dviga stojne noge od podlage. Dotik z ного, s katero dosega, je lahen, samo s palcem, ta noga ne sme zagotavljati nobene podpore, nato se vrne v začetni položaj. Postopek ponovi za dosege v vseh osem smeri. Vrstni red dosegov je v smeri urnega kazalca glede na stojno nogo (dosega PL- in L-smeri morata biti izvedena za stojno nogo). Test ni časovno omejen. Preiskovanec ima na voljo štiri poskuse za vajo v vse smeri, pri čemer se razdalja ne meri, saj so dosegi namenjeni učenju. Sledi minuta počitka, nato preiskovanec poskuse ponovi še trikrat,

preiskovalec pa se med izvedbo zadnjih treh dosegov premika ob merilnem orodju in sproti zapisuje dosežene razdalje v pripravljeno tabelo za zapisovanje rezultatov. Preiskovanec lahko uporabi katera koli gibanja za doseg najdaljše razdalje, vendar mora stojno nogo obdržati na tleh in roke v boku. Poskus se ponovi, če se preiskovanec dotakne tal več kot enkrat, če z ного podrska po traku, če z ного zgreši merilni trak, če se odrine z ного, s katero dosega, če ni sposoben zadržati zahtevanega položaja ali če preiskovalec presodi, da je preiskovanec kadar koli med izvedbo testa izgubil ravnotežje. Vsakega izmed treh izmerjenih rezultatov normaliziramo po formuli:

$$\% \text{ MAXR} = (\text{dosežena razdalja/dolžina spodnjega uda}) \times 100.$$

Iz treh normaliziranih vrednosti izračunamo povprečno vrednost, ki jo je preiskovanec dosegel pri posamezni smeri, kar je tudi končni rezultat testa.