

Vpliv dodane naloge na porabo časa za hojo zdravih starejših odraslih

Dual task cost in walking in healthy older adults

Metka Močilar^{1, 2}, Miroljub Jakovljević^{3, 4}

IZVLEČEK

Uvod: Staranje vodi do oslabiljenega ravnotežja. Dejavnosti vsakodnevnega življenja zahtevajo sočasno izvajanje dvojne naloge, ki zasede pozornost in dodatno poveča tveganje za padce. S pregledom literature smo želeli ovrednotiti vpliv dodane naloge na porabo časa za hojo in/ali premičnost pri starejših odraslih. **Metode:** Članke smo iskali v podatkovni zbirki PubMed. Vključili smo raziskave, v katerih so preučevali porabo časa za dodano nalogo med hojo pri zdravih starejših odraslih. **Rezultati:** Vključili smo 14 raziskav, srednje in visoke kakovosti, ki so izračunale ceno dvojne naloge. V večini je bila primarna motorična naloga hoja naravnost, nato test vstani in pojdi, dodana naloga pa kognitivne narave, največkrat odštevanje. Pri večini raziskav so dodali meritve z instrumenti, najpogosteje z inercialnimi senzorji gibanja. Izsledki kažejo, da dvojna naloga zmanjša hitrost hoje, poveča variabilnost korakov in podaljša čas izvedbe nalog, kar je povezano z večjim tveganjem za padce. **Zaključek:** Dodajanje kognitivne naloge med hojo omogoča temeljitejšo oceno ogroženosti za padce. Dvojna naloga ima večjo ceno pri testu vstani in pojdi ali hitri hoji naravnost kot pri hoji naravnost s sproščeno hitrostjo.

Ključne besede: dvojna naloga, hoja, premičnost, starejši odrasli.

ABSTRACT

Background: Aging can impair balance. Activities of daily living often require dual tasking, which can impair attention and increase the risk of falls. This review examines the impact of dual tasks on gait and mobility in older adults. **Methods:** A systematic review was conducted in Pubmed, including studies on the dual-task cost on gait in healthy older adults. **Results:** Fourteen high- and moderate-quality studies were analysed to calculate dual-task costs on gait in healthy older adults. The most common primary motor task was walking, followed by the Timed Up and Go test, while most common dual task was cognitive, particularly subtraction. In most studies, objective assessment was performed, mainly using inertial motion sensors. The results showed that dual-tasking slows walking speed, increases step variability and prolongs task completion time, all of which are associated with a higher risk of falling. **Conclusion:** Cognitive tasks performed while walking can improve fall risk assessment. Dual tasks in the Timed Up and Go test or fast walking better reflect real-life situations than walking at a comfortable pace.

Key words: dual task, gait, mobility, older adults.

¹ Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije Soča, Ljubljana

² Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Ljubljana

³ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

⁴ Nacionalni inštitut za javno zdravje, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: Metka Močilar, mag. fiziot.; e-pošta: metka.mocilar@ir-rs.si

Prispelo: 04. 02. 2025

Sprejeto: 30. 06. 2025

UVOD

Ravnotežje zahteva kompleksen proces integracije vidnih, vestibularnih in somatosenzoričnih prilivov v osrednji živčni sistem. Okvara katerega koli od teh sistemov je mogoča zaradi različnih vzrokov, kot na primer staranja, bolezenskih procesov ali poškodb. Pri starejših je pogosta izguba več senzoričnih modalnosti (1). Prav tako pa staranje vpliva na funkcijske in fiziološke sposobnosti mišično-skeletnega sistema in osrednjega živčevja (2). Padci pomenijo velik zdravstveni problem, saj ena tretjina starejših odraslih pade enkrat na leto, pri čemer gre pri polovici od njih za ponavljajoče se padce (3).

Dejavnosti vsakodnevnega življenja pogosto zahtevajo sočasno opravljanje dveh nalog, od katerih je po navadi ena kognitivne narave. Ta lahko povzroči kognitivno-motorično interferenco, ki odseva tekmovanje med zahtevama dveh nalog za dostop do omejenih kapacitet za obdelavo informacij v možganih. Zahtevnejša ko je naloga, večji delež teh virov zahteva. Če so zahteve za pozornost večje, kot je posameznikova kapaciteta, potem se izid dvojne naloge kaže kot kognitivno-motorična interferenca, kar okrne izvedbo ene ali obeh nalog (4). Domneva se, da bi se lahko s povečanjem avtomatičnosti primarne naloge zmanjšala poraba časa za dodano nalogo (5). Ocenjevanje z dodano nalogo in njen vpliv na hitrost hoje ter število besed pri kognitivni nalogi se razlikujejo pri starejših odraslih s kognitivnimi okvarami in zdravih starejših odraslih (6).

Funkcijski testi hoje z dvojno nalogo za napoved padcev pri starejših odraslih se že uporabljajo (7), vendar še ni soglasja o tem, kakšna naj bo motorična naloga (npr. hoja naravnost, hoja z obračanjem, naloga, ki vključuje vstajanje, hojo in obračanje) ter kakšna naj bo dodana naloga oziroma kakšno bi bilo ustrezno stopnjevanje. V sistematičnem pregledu (7) so poudarili, da je treba raziskati medsebojni vpliv različnih vrst kognitivnih nalog (npr. verbalna fluentnost, odštevanje) in različnih motoričnih nalog za oceno premičnosti (npr. test hitrosti hoje, test vstani in pojdi) pri starejših odraslih.

S sistematičnim pregledom literature smo želeli (a) ovrednotiti porabo časa med izvedbo dvojne naloge, ki vključuje hojo in/ali premičnost, in (b) ugotoviti, katere dodane naloge so najpogostejše uporabljene pri tem ocenjevanju.

METODE

Sistematični pregled literature je potekal v podatkovni bazi PubMed (8). Iskanje je potekalo do vključno 23. oktobra 2024 po diagramu PRISMA (9). Uporabljena je bila iskalna strategija: (gait[Text Word] OR walk*[Text Word] OR ambulation[Text Word]) AND (older adult*[Text Word] OR elder*[Text Word]) AND (dual task[Text Word] OR multi task[Text Word]). Uporabili smo vnaprej pripravljene filtre: objavljeno v zadnjih desetih letih.

V sistematični pregled smo vključili raziskave vsaj srednje kakovosti, v katerih so preučevali vpliv dodane naloge na hojo kot primarno motorično nalogo pri zdravih starejših odraslih, pri čemer so poročali parametre hoje kot samostojne naloge in kot primarne motorične naloge z dodano nalogo ter ceno dvojne naloge. Vključili smo tudi randomizirane nadzorovane poskuse, če so v njih natančno opisali protokol ocenjevanja in ceno dvojne naloge. Izključili smo raziskave, v katerih so preučevali druge populacije, niso ocenjevali hoje ali premičnosti z dodano nalogo in brez nje ali niso poročali o ceni dvojne naloge.

Z lestvico PEDro smo avtorji ovrednotili kakovost in oceno tveganja pristranskosti vključenih poskusov. Ocene 0–3 so označene kot nizka, 4–5 srednja, 6–8 visoka in 9–10 odlična kakovost, pri čemer je treba upoštevati naravo intervencije (10). Za oceno kakovosti in tveganja pristranskosti presečnih opazovalnih raziskav smo uporabili lestvico Newcastle Ottawa za presečne raziskave (angl. Newcastle Ottawa Scale – NOS). Ocena 0–3 zvezdic nakazuje nizko, 4–6 srednjo in 7–9 visoko kakovost (11).

Pri vključenih raziskavah smo primerjali lastnosti in število preiskovancev, primarne in sekundarne naloge, instrumentalizacijo, navodila glede dajanja prednosti nalogam in ocenjevanje cene dvojne naloge. Pri raziskavah, v katerih so bile vključene različne populacije in več meritev, smo upoštevali rezultate prve meritve (pred uvedeno intervencijo) pri skupini z zdravimi starejšimi odraslimi. Vključili smo tudi poročane koeficiente variabilnosti hitrosti hoje ter dolžine in trajanja koraka (standardni odklon, deljen s povprečno vrednostjo, izražen v odstotkih; angl. coefficient of variance – CV).

V člankih, v katerih ni bila opravljena interferenčna statistika med eksperimentalno in primerjalno skupino, smo na podlagi povprečja in standardnih odklonov opravili Welchov t-test. Welchov t-test je bil opravljen s statističnim programom MedCalc® Statistical Software version 23.1.3 (MedCalc Software Ltd, Ostend, Belgium;

<https://www.medcalc.org>; 2025), s katerimi smo opravili statistiko, tako za skupine z različno kot z enako varianco.

REZULTATI

V sistematični pregled literature smo vključili deset

Preglednica 1: Ocenjevanje hoje in cena dvojne naloge pri raziskavah, ki so ocenjevale ceno dodane naloge na testu hoje pri zdravih starejših odraslih

Avtor	Ocenjevanje hoje	Cena dvojne naloge		
		Sproščena hitrost	Hitra hitrost	Hoja čez ovire
Falbo et al., 2016 ¹³	Hoja v pravokotniku (10-krat 2 m) (2,5 min) Hoja čez ovire (2,5 min)	CV hitrosti: 41,3 % ** CV dolžine dvojnega koraka: 5,4 % ** CV trajanje dvojnega koraka: 48,1 % **		CV hitrosti: -2,1 % ** CV dolžine dvojnega koraka: -0,2 % ** CV trajanje dvojnega koraka: -0,4 % **
Hamacer et al., 2018 ¹⁴	Hoja naravnost po 22-metrski progi (3 min)	CV dolžine dvojnega koraka: 5,7 % (p = 0,313) CV trajanja dvojnega koraka 28,6 % ** DT: 12 % *		
Macleane et al., 2017 ¹⁵	Hoja naravnost po 15-metrski progi	a) prioritizacija hoje CV trajanja koraka: od -0,01 * do -0,02 * Hitrost: od 0,13 * do 0,19 * b) prioritizacija odštevanja: CV trajanja koraka: od -0,02 * do 0,05 ** Hitrost: od 0,20 ** do 0,29 **		
Marusic et al., 2015 ¹⁶	Hoja naravnost (1 min)	Hitrost: od -5,1 % do -11,5 % (p = 0,518) CV trajanja koraka: od 67,8 % (p = 0,121) do 93,0 % *	Hitrost: od -16,5 % * do -11,5 % * CV trajanja koraka: od 26,5 % (p = 0,321) do 41,8 % *	
Naidu et al., 2018 ¹⁷	Hoja naravnost 10 m	Hitrost: od 2,4 % do 22,2 % *		
Sayig-Keren et al., 2024 ¹⁹	Hoja naravnost	Hitrost: od 9,0 % (p = 0,110) do 9,8 % (p = 0,111) Dolžina koraka: od 4,8 % (p = 0,257) do 5,9 % (p = 0,186) Hitrost: -8,6 % **		
Tramontano et al., 2017 ²⁰	Hoja naravnost	Hitrost: 16,0 % *		
Villa-Sánchez et al., 2023 ²¹	Hoja naravnost	dolžina koraka: 8,5 % * dolžina dvojnega koraka: 8,5 % *		
Wollesen et al., 2014 ²⁷	Hoja naravnost po tekočem traku (30 s)	širina (cm): od 2,1 % (p = 0,0804) do 3,6 % (p = 0,1371) dolžina L koraka: od -3,0 % (p = 0,2676) do 0,0 % (p = 0,8622) dolžina D koraka: od -1,8 % (p = 0,5487) do -1,2 % (p = 0,9783) hitrost: od -10 % * do -11 % * CV trajanja koraka: od 20 % do 28 % (p = 0,51)		
Zhou et al., 2021 ²⁴	Hoja naravnost	Hitrosti: od 14,7 % ** do -15,0 % ** CV hitrosti: od -72,9 % ** do -71,2 % ** DT reakcijski čas: od -20,3 % ** do 16,4 % ** DT točnost: od -6,2 % ** do -0,7 % (p = 0,0815)		
Zukowski et al., 2022 ²⁵	Hoja naravnost 20 m			

DT – dvojna naloga (angl. dual task), CV – koeficient variabilnosti (angl. variability coefficient), ** – $p < 0,001$, * – $p < 0,05$.

Preglednica 2: Ocenjevanje hoje in cena dodane naloge pri raziskavah, ki so ocenjevale ceno dodane naloge na testu vstani in pojdi pri zdravih starejših odraslih

Avtor	Ocenjevanje hoje	Cena dvojne naloge (povprečje (SO))
Biehl-Printes et al., 2024 ¹²	TUG	od 26 % * do 56 % **
Rezola-Pardo et al., 2020 ¹⁸	TUG	od 44,5 % ** do 47,9 % **
Winding et al., 2023 ²²	TUG	od 47 % ** do 66 % **

TUG – test vstani in pojdi, ** – $p < 0,001$, * – $p < 0,05$.

eksperimentalnih (12–14, 16, 18, 19, 21, 23–25) in štiri opazovalne (15, 17, 20, 22) raziskave. Število vključenih pacientov v raziskavah je bilo med 15 (16) in 280 (22). Pet eksperimentalnih raziskav (12, 13, 14, 21, 23) je bilo srednje kakovosti in pet (16, 18, 19, 24, 25) visoke. Pri večini ni bilo zakrite razporeditve v skupine ter slepih preiskovancev in preiskovalcev zaradi narave intervencije (npr. vadba z dvojno nalogo). Presečne opazovalne raziskave so bile visoke kakovosti (15, 17, 20) in ena srednje kakovosti (22). V preglednici 1 so natančneje predstavljene primarne naloge hoje, v preglednici 2 test vstani in pojdi ter cene dvojne naloge vključenih raziskav.

V večini raziskav ($n = 13$) je bila primarna motorična naloga hoja s sproščeno in/ali hitro hitrostjo, v treh (12, 18, 22) so ocenjevali premičnost s časovno merjenim testom vstani in pojdi (angl. Timed Up and Go test – TUG), v eni (13) so dodali še hojo čez ovire. V 10 izmed 14 raziskav so kot dodano nalogo uporabili nalogo odštevanja (po 1, 3 ali 7), v dveh (17, 18) test verbalne fluentnosti, druge nestandardizirane naloge so bile uporabljene samo enkrat. V večini raziskav so uporabili merilne instrumente, pri čemer so v sedmih (14, 15, 18, 19, 20, 24, 25) uporabili inercialne senzorje gibanja, v štirih elektronsko preprogo (17, 19, 24, 21), v dveh (13, 16) fotocelčni sistem in v eni (23) tekoči trak. Večina cen dodane naloge pri sproščeni hitrosti hoje je bila statistično značilnih, razen v dveh raziskavah (16, 19).

V eni raziskavi (15) so ocenili ceno dvojne naloge posebej z navodilom prednosti kognitivne naloge in posebej s prednostjo hoje. V eni raziskavi (25) so preiskovancem dali navodilo, naj dajo prednost izvedbi obeh nalog, v drugi (21) pa kognitivni nalogi. V preostalih raziskavah ni bilo omembe prednosti nalog med ocenjevanjem.

V večini raziskav so ocenjevali vpliv dodane naloge na hitrost hoje in/ali na čas pri izvedbi TUG. Cena dodane naloge pri sproščeni hitrosti hoje je bila med 2,4 % (17) in 22,2 % (17), pri hitri hitrosti hoje med 11,8 % (16) in 28,6 % (24) in pri času izvedbe TUG med 26 % (12) in 66 % (21). Dodatno so v treh raziskavah preučevali ceno dodane naloge na dolžino enojnega/dvojnega koraka (med 1,8 % (27) in 8,5 % (21); 19, 21, 27) in v eni širino koraka (2,05 % in 3,5 %; 27). Preverjali so tudi variabilnost hitrosti hoje (41,3 % (13)), v dveh variabilnost dolžine enojnega/dvojnega koraka (med 5,4 % (13) in 5,7 % (14) in v petih variabilnost trajanja enojnega/dvojnega koraka (med 1,3 % (15) in 93,0 % (16); 13, 14–16, 24). V štirih raziskavah (13, 14, 19, 25) so ugotavljali tudi ceno dvojne naloge na izvedbo dodane kognitivne naloge, ki je bila med 6,2 % (25) in 25,3 % (19).

V večini raziskav so za izračun DTC uporabili razliko med parametrom pri izvedbi samostojne naloge in naloge z dodano nalogo, deljeno s parametrom pri izvedbi samostojne naloge, pomnoženo s 100. Samo v eni raziskavi (15) so ceno dvojne naloge opisali kot razliko med želenim parametrom pri izvedbi samostojne naloge in naloge z dodano nalogo.

RAZPRAVA

Do zdaj nismo našli sistematičnih pregledov, ki bi pregledovali in primerjali različne metodološke pristope pri merjenju cene dvojne naloge. V dosedanjih metaanalizah (6) so ugotavljali vpliv cene dodane kognitivne naloge na hitrost hoje, da bi razločevali starejše odrasle s kognitivnimi okvarami. Bayot in sodelavci (7) pa so se v sistematičnem pregledu osredotočili na povezanost s padci in ugotovili, da so le-ti bolj povezani z oceno premičnosti z dodano nalogo kot z oceno premičnosti brez dodane naloge. Le v dveh metaanalizah (26, 27), objavljenih leta 2016 in 2017, so preučevali vpliv dodane kognitivne naloge

na hojo pri starejših odraslih, ki živijo v skupnosti in so bili brez okvar, ki bi vplivale na hojo. Ugotovili so znižanje hitrosti hoje z dodano nalogo za 0,19 do 1,02 m/s (26). V poznejši metaanalizi (27) so ugotovili znižanje hitrosti hoje zaradi znižanja kadence, pri čemer se dolžina koraka ne prilagodi, kar bi lahko vplivalo na povečanje tveganja za padce. S tem sistematičnim pregledom smo želeli poglobiti razumevanje cene dodane naloge na hojo in/ali premičnost in ugotoviti, katere sekundarne naloge so bile najpogostejše uporabljene pri ocenjevanju hoje in premičnosti z dodano nalogo v zadnjih desetih letih.

V večini raziskav so uporabili različne instrumente za merjenje parametrov hoje. Zlati standard merjenja hitrosti hoje je uporaba ročne štoparice, meritev pa je nagnjenak variabilni zanesljivosti, kar lahko vodi do nenatančnih podatkov (28). Instrumentalni pristopi, kot so inercialni senzorji, elektronske preproge idr., večinoma vodijo do natančnejših in bolj konsistentnih podatkov. Ugotovili so tudi, da merjenje z ročno štoparico manj občutljivo razloči osebe, ki imajo motnje premičnosti (28). Uporaba ročne štoparice je lažja, cenejša in bolj razširjena, je pa treba biti pozoren na pravilno izvedbo, predvsem pri meritvah z dinamičnim začetkom. Nasprotno pa so merilne naprave, kot so na primer GAITRite in inercialni senzorji, dražje, zahtevajo izobraževanje uporabnikov in vzdrževanje naprav (29). Za večjo zanesljivost in natančnost je priporočljivejša uporaba merilnih naprav, ki so še posebej uporabne pri raziskavah in temeljitih kliničnih ocenah pacientov (28, 29).

Najpogostejše sta primarno motorično nalogo predstavljala hoja naravnost in TUG. Ocenjevanje hoje naravnost se je v raziskavah zelo raziskovalo, od trajanja, hitre ali sproščene hitrosti, oblike proge, načina merjenja in merjenja različnih parametrov hoje. TUG pa ima dobre merske lastnosti, uporaba testa je brezplačna, preprosta in traja manj kot tri minute za izvedbo (30).

Dodana naloga je bila v vseh vključenih raziskavah kognitivne vrste. Naloge, ki zahtevajo notranjo interferenco (npr. odštevanje), motijo hojo bolj kot tiste, ki zahtevajo zunanjo (npr. govorjenje) (4). Poleg naloge odštevanja, verbalne fluentnosti, Stroopovega testa in slušnega testa ure so v

raziskavah uporabili kognitivne naloge, ustvarjene samo za potrebe raziskave, kot na primer generiranje naključnih števil, slušno-vidno diskriminacijo (13, 20). Te naloge niso standardizirane, kar onemogoči kakovostne primerjave med raziskavami ter vpliva na uporabo rezultatov in ugotovitev. Težave nastanejo pri neposredni primerjavi cen dvojnih nalog. Že pri enaki nalogi, kot je naloga odštevanja, njen vpliv na hitrost hoje in težavnost variira od najlažje, kot je odštevanje po 1, do najtežje, kot je odštevanje po 7 (15).

Pri interpretaciji rezultatov smo upoštevali ceno dvojne naloge kot odstotek, saj so se začetni parametri hoje in premičnosti preiskovancev razlikovali. Število vključenih preiskovancev, zasnove in metodologije vključenih raziskav so se zelo razlikovali, kar oteži posploševanje in predlog najprimernejšega ocenjevanja cene dodane naloge med hojo kljub zmerni do visoki kakovosti in nizkemu tveganju pristranskosti. Večina je, podobno kot v predhodnih metaanalizah (26, 27), za oceno cene dvojne naloge ugotavljala vplive na spremembo hitrosti hoje. V eni raziskavi (15), v kateri so za izračun cene uporabili razliko hitrosti hoje in hitrosti hoje z dodano nalogo, so ugotovili znižanje hitrosti, podobno kot v prej omenjenih metaanalizah. V drugih raziskavah so uporabili izračun cene dodane naloge na hitrost hoje. Najmanjša zaznana sprememba (angl. minimal detectable change – MDC) na testu hoje na 10 metrov s sproščeno hitrostjo pri starejših odraslih znaša 0,05 m/s, najmanjša klinično pomembna razlika (angl. Minimal clinically important difference – MCID) pa 0,05 m/s in 0,12 m/s (31). Povprečna hitrost hoje pri starejših odraslih se giblje okoli 1 m/s (32), pri čemer bi tako sprememba za MCID znašala od 5 % do 12 %. V večini pregledanih raziskavah (15, 16, 20, 21, 25) so ta delež dosegli, razen v eni (17), v dveh ni bil statistično značilen (16, 19). V dveh raziskavah (16, 19) niso ugotovili statistično značilne cene dodane naloge na hitrost sproščene hoje, so pa v slednji (16) ugotovili značilno ceno dodane naloge na hitrost hitre hoje. Cena dodane naloge na hitrost hoje čez ovire pa je bila najmanjša (13). Trdni dokazi kažejo, da je zmanjšana hitrost hoje povezana s povečanjem tveganja za padce pri starejših odraslih (33). V vključenih raziskavi (20) so ugotovili znižanje hitrosti hoje kot posledico strategije ohranjanja

stabilnosti. Ocenjevanje parametrov hoje z dodano nalogo ima zato potencial kot pomembno klinično orodje pri zdravih starejših odraslih, saj so spremembe lahko povezane z neželenimi učinki, kot so padci (26). MCID ali MDC pri starejših odraslih nista znana za TUG in druge merjene parametre. Večina drugih merjenih parametrov ni bila statistično značilnih. Na splošno naj bi bila večja variabilnost izvedbe motorične naloge povezana z večjim poudarkom in prenosom pozornosti na kognitivno nalogo (34). V raziskavi (15) so ugotovili, da je bila variabilnost trajanja koraka spremenjena samo pri težji kognitivni nalogi (tj. odštevanje po 7). V raziskavah, v katerih so preučevali vpliv na čas izvedbe TUG, je bila cena dvojne naloge med 26 % (12) in 66,0 % (22). Cena dodane naloge je bila tako na primarno nalogo TUG, ki poleg hoje naravnost vključuje tudi obrat, vstajanje in sedanje na stol, občutno višja kot na hitrost hoje naravnost. Ceno dodane naloge je zato najbolj smiselno preučevati pri TUG ali vsaj hitri hoji, saj je največja, prav tako pa lahko zaradi obratov in sedanja odseva več življenjskih situacij kot samo hoja naravnost s sproščeno hitrostjo.

Pomemben vidik pri ocenjevanju dvojne naloge je tudi navodilo preiskovancem, kateri nalogi, bodisi primarni bodisi sekundarni bodisi obema, naj dajo prednost. V eni raziskavi (16) so preučevali vpliv navodila, pri čemer so ugotovili večje znižanje hitrosti pri prednosti kognitivni nalogi odštevanja, pri čemer je bila razlika pri hitrosti hitre hoje večja. Pomembno pa je ugotoviti tudi ceno dvojne naloge na dodano nalogo (12, 14, 15, 19, 25).

Sistematični pregled ima nekaj omejitev. Najprej, raziskave smo iskali samo v eni podatkovni zbirki. Da bi se izognili morebitnim izključitvam kakovostnih raziskav, bi bilo smiselno preiskati tudi druge podatkovne baze in registre (npr. PEDro, CINAHL idr.). Osredotočili smo se na raziskave, objavljene v zadnjih desetih letih, zaradi dveh metaanaliz, objavljenih v letih 2016 (26) in 2017 (27). Metaanaliza vključenih raziskav ni bila izvedena, kar onemogoča posplošitev rezultatov in njihovo statistično analizo. Sistematični pregled omogoča poglobitev znanja o uporabi različnih metodologij za oceno dodane naloge pri hoji pri zdravih starejših odraslih.

V prihodnje bi bilo smiselno izvesti tudi metaanalizo na pridobljenih rezultatih in ugotoviti vpliv dvojne naloge pri drugih populacijah, ogroženih za padce, kot so pacienti z nevrološkimi in kognitivnimi okvarami, saj je cena dvojne naloge pri njih še višja (17). Preventiva pred padci pri starejših odraslih s pridruženimi okvarami je zato bistvena. Smiselno bi bilo vključiti tudi slikovne tehnike (npr. EEG, fNIRS) za razlago mehanizmov vpliva dodane naloge na hojo in premičnost (16).

ZAKLJUČEK

V večini pregledanih raziskav so za ocenjevanje premičnosti z dodano nalogo pri zdravih starejših odraslih uporabili hojo naravnost s sproščeno hitrostjo. Kaže, da je DTC večji pri hitri hoji, še večji pa pri TUG, ki poleg hoje vključuje tudi spreminjanje položajev in obračanje. Za večjo zanesljivost in natančnost meritev se priporoča instrumentalizacija meritev z inercialnimi senzorji, elektronskimi progami ali tekočimi trakovi. Priporočata se uporaba standardiziranih kognitivnih nalog (npr. naloga odštevanja, verbalne fluentnosti) in izračun cene dvojne naloge.

V prihodnje bi bilo smiselno dolgoročno raziskati vplive različnih dodanih nalog (tudi motoričnih) na različne motorične naloge na večjem vzorcu zdravih starejših odraslih, pa tudi starejših odraslih z okvarami, ki imajo še večje tveganje za padce. Dodano vrednost za razumevanje mehanizmov dvojne naloge bi lahko predstavljale tudi slikovne metode (npr. EEG). Tovrstno ocenjevanje bi lahko pomenilo razločevalno vrednost tveganja za padce v prihodnosti in tudi temelje za fizioterapevtsko obravnavo za izboljšanje funkcioniranja ter preprečevanja padcev.

LITERATURA

1. Winters JM, Crago PE (2000). *Biomechanics and Neural Control of Posture and Movement*. New York: Springer.
2. Hamed A, Bohm S, Mersmann F, Arampatzis A (2018). Follow-up efficacy of physical exercise interventions on fall incidence and fall risk in healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med Open*: 4(1): 56.
3. Rubenstein LZ (2006). Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing*: 35(Suppl 2): ii37–41. doi:10.1093/ageing/af1084.

4. Ruthruff E, Pashler HE, Klaassen A (2001). Structural limitation on strategic postponement. *Psychon Bull Rev*: 8(1): 73–80.
5. Plummer P, Zukowski LA, Giuliani C, Hall AM, Zurakowski D (2015). Effects of physical exercise interventions on gait-related dual-task interference in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Gerontology*: 62(1): 94–117. doi:10.1159/000371577.
6. Yang Q, Tian C, Tseng B, et al (2020). Gait change in dual task as a behavioral marker to detect mild cognitive impairment in elderly persons: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*: 101(10): 1813–21. doi:10.1016/j.apmr.2020.05.020.
7. Bayot M, Dujardin K, Dissaux L, et al (2020). Can dual-task paradigms predict falls better than single task? *Neurophysiol Clin*: 50(6): 401–40. doi:10.1016/j.neucli.2020.10.008.
8. National Center for Biotechnology Information. PubMed [Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US) (2024) [cited 2024 Dec 30]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>.
9. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*: 372: n71. doi:10.1136/bmj.n71.
10. Cashin AG, McAuley JH (2020). Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. *J Physiother*: 66(1): 59. doi:10.1016/j.jphys.2019.08.005.
11. Lo CK, Mertz D, Loeb M (2014). Newcastle-Ottawa scale: comparing reviewers' to authors' assessments. *BMC Med Res Methodol*: 14: 45. doi:10.1186/1471-2288-14-45.
12. Biehl-Printes C, Irigaray TQ, Dornelles JOF, Baptista RR (2023). Unraveling the unparalleled benefits of orienteering versus hiking on gait performance and cognition: A randomized clinical trial. *Arch Gerontol Geriatr*: 117: 105201. doi:10.1016/j.archger.2023.105201.
13. Falbo S, Condello G, Capranica L, Forte R, Pesce C (2016). Effects of physical-cognitive dual-task training on executive function and gait performance in older adults: a randomized controlled trial. *Biomed Res Int*: 5812092. doi:10.1155/2016/5812092.
14. Hamacher D, Schley F, Hollander K, Zech A (2018). Effects of manipulated auditory information on local dynamic gait stability. *Hum Mov Sci*: 58: 219–23. doi:10.1016/j.humov.2018.02.010.
15. Maclean LM, Brown LJE, Khadra H, Astell AJ (2017). Observing prioritization effects on cognition and gait: the effect of increased cognitive load on cognitively healthy older adults' dual-task performance. *Gait Posture*: 53: 139–44. doi:10.1016/j.gaitpost.2017.01.018.
16. Marusic U, Kavcic V, Giordani B, Geržević M, Meeusen R, Pišot R (2015). Computerized spatial navigation training during 14 days of bed rest in healthy older adult men: effect on gait performance. *Psychol Aging*: 30(2): 334–40. doi:10.1037/pag0000021.
17. Naidu AS, Vasudev A, Burhan AM, Ionson E, Montero-Odasso M (2019). Does dual-task gait differ in those with late-life depression versus mild cognitive impairment? *Am J Geriatr Psychiatry*: 27(1): 62–72. doi:10.1016/j.jagp.2018.10.011.
18. Rezola-Pardo C, Hervás G, Arrieta H, et al (2020). Physical exercise interventions have no effect on serum BDNF concentration in older adults living in long-term nursing homes. *Exp Gerontol*: 139: 11024. doi:10.1016/j.exger.2020.111024.
19. Sayig-Keren RM, Dagan M, Comejo Thumm P, et al (2023). The potential of transcranial alternating current stimulation to alleviate dual-task gait costs in older adults: insights from a double-blinded pilot study. *Gerontology*: 69(4): 513–8. doi:10.1159/000527171.
20. Tramontano M, Morone G, Curcio A, et al (2017). Maintaining gait stability during dual walking task: effects of age and neurological disorders. *Eur J Phys Rehabil Med*: 53(1): 7–13. doi:10.23736/S1973-9087.16.04203-9.
21. Villa-Sánchez B, Gandolfi M, Emadi Andani M, et al (2023). Placebo effect on gait: a way to reduce the dual-task cost in older adults. *Exp Brain Res*: 241(6): 1501–11. doi:10.1007/s00221-023-06620-x.
22. Winding S, Shin DGD, Rogers CJ, et al (2023). Referent values for commonly used clinical mobility tests in Black and White adults aged 50–95 years. *Arch Phys Med Rehabil*: 104(9): 1474–83. doi:10.1016/j.apmr.2023.03.019.
23. Wollesen B, Voelcker-Rehage C, Willer J, Zech A, Mattes K (2015). Feasibility study of dual-task-managing training to improve gait performance of older adults. *Aging Clin Exp Res*: 27(4): 447–55. doi:10.1007/s40520-014-0301-4.
24. Zhou J, Manor B, Yu W, et al (2021). Targeted tDCS mitigates dual-task costs to gait and balance in older adults. *Ann Neurol*: 90(3): 428–39. doi:10.1002/ana.26156.
25. Zukowski LA, Shaikh FD, Haggard AV, Hamel RN (2022). Acute effects of virtual reality treadmill training on gait and cognition in older adults: a randomized controlled trial. *PLoS One*: 17(11): e0276989. doi:10.1371/journal.pone.0276989.
26. Smith E, Cusack T, Blake C (2016). The effect of a dual task on gait speed in community-dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *Gait*

- Posture: 44: 250–8. doi:10.1016/j.gaitpost.2015.12.017.
27. Smith E, Cusack T, Cunningham C, Blake C (2017). The influence of a cognitive dual task on the gait parameters of healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. *J Aging Phys Act*: 25(4): 671–86. doi:10.1123/japa.2016-0265.
28. Maggio M, Ceda GP, Ticinesi A, et al (2016). Instrumental and non-instrumental evaluation of 4-meter walking speed in older individuals. *PLoS One*: 11(4): e0153583. doi:10.1371/journal.pone.0153583.
29. Chen S, Lach J, Lo B, Yang GZ (2016). Toward pervasive gait analysis with wearable sensors: a systematic review. *IEEE J Biomed Health Inform*: 20(6): 1521–37. doi:10.1109/JBHI.2016.2608720.
30. Podsiadlo D, Richardson S (1991). The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*: 39(2): 142–8.
31. Pulignano G, Del Sindaco D, Di Lenarda D, et al (2016). Incremental value of gait speed in predicting prognosis of older adults with heart failure: insights from the IMAGE-IF study. *JACC Heart Fail*: 4(4): 289–98.
32. Peel N, Kuys S, Klein K (2013). Gait speed as a measure in geriatric assessment in clinical settings: a systematic review. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*: 68(1): 39–46.
33. Quach L, Galica AM, Jones RN, Procter-Gray E, Manor B, Hannan MT, Lipsitz LA (2011). The nonlinear relationship between gait speed and falls: the Maintenance of Balance, Independent Living, Intellect, and Zest in the Elderly of Boston Study. *J Am Geriatr Soc*: 59(6): 1069–73. doi:10.1111/j.1532-5415.2011.03408.x.
34. Newell KM, Corcos DM (1993). Issues in variability and motor control. In: *Variability and Motor Control*. Champaign, Ill: Human Kinetics: 1–12.