



Maja Turk,
Manca Opara Zupančič, Nejc Sarabon

Miselno-gibalna vadba pri starejših odraslih: neizkoriščeni potencial obravnave

Cognitive-motor exercise in older adults: An untapped potential for intervention

Abstract

Ageing is a lifelong process associated with changes in the locomotor system and reduced efficiency of cognitive processing, which affects the independence and quality of life of older adults. Cognitive-motor training has become an important area of research as it has the potential to improve both cognitive and motor skills in older adults. This type of exercise improves the ability to perform multiple tasks simultaneously, which increases safety and independence in everyday life. This paper presents the practical implementation of cognitive-motor training in older adults. Examples of exercises for the cognitive and motor part of the exercise, the possibilities of progression, and the duration and frequency of the cognitive-motor exercise that appear in the research are presented. The set of exercises presented here can be used as a basis for practitioners to design cognitive-motor training programmes for older adults.

Keywords: cognitive-motor training, older adults, active ageing, dual task

Izvleček

Staranje je življenjski proces, povezan s spremembami v lokomotornem sistemu in zmanjšano učinkovitostjo kognitivnega procesiranja, kar vpliva na neodvisnost in kakovost življenja starejših. Miselno-gibalna vadba je postala pomembno raziskovalno področje, saj ima potencial za izboljšanje tako kognitivnih kot motoričnih sposobnosti pri starejših. Tovrstna vadba izboljšuje sposobnost hkratnega izvajanja več nalog, kar povečuje varnost in neodvisnost v vsakdanjem življenju. V prispevku so predstavljene možnosti praktične izvedbe miselno-gibalne vadbe pri starejših. Predstavljeni so primeri vaj za miselni in gibalni del vadbe, možnosti stopnjevanja ter trajanje in frekvenca miselno-gibalne vadbe, ki se pojavljajo v raziskavah. Predstavljeni nabor vaj je lahko podlaga za strokovnjake pri oblikovanju miselno-gibalnih vadbenih programov za starejše.

Ključne besede: miselno-gibalna vadba, starejši odrasli, aktivno staranje, dvojna naloga

■ Uvod

Staranje prebivalstva je eden izmed največjih izzivov sodobne družbe. Svetovna zdravstvena organizacija napoveduje, da se bo število starejših odraslih po svetu drastično povečalo, kar prinaša vrsto izzivov, predvsem na področju zdravja in kakovosti življenja (WHO, 2022). S staranjem se povečujejo tveganja za različne zdravstvene težave, vključno z upadom telesnih in kognitivnih sposobnosti, ki lahko vodijo do padcev, zmanjšane samostojnosti in slabše kakovosti življenja starostnikov.

Ena izmed obetavnih strategij za spoprijemanje s temi izzivi je miselno-gibalna vadba (Wollesen, Wildbrecht, van Schooten, Lim in Delbaere, 2020). Ta vključuje kombinacijo dveh nalog – gibalne in miselne –, ki ju lahko izvajamo hkrati ali zaporedno, pri čemer ena naloga ciljno izziva motorične funkcije, druga pa kognitivne

sposobnosti. Pri zaporedni izvedbi se motorične naloge (npr. hoja) in miselne naloge (npr. reševanje nalog za mizo z uporabo računalnika) izvajajo ločeno, pri hkratni izvedbi pa sočasno. Vadba, ki zahteva hkratno izvajanje motorične in kognitivne naloge, je posebej koristna, saj se v vsakodnevem življenju pogosto srečujemo s situacijami, ki nas sočasno motorično in kognitivno obremenijo (npr. spremljanje prometa ali pogovarjanje po telefonu med hojo) (Spano idr., 2022). Povečane kognitivne zahteve med izvajanjem gibalne naloge lahko povzročijo slabšo izvedbo te naloge in povečajo tveganje za padeč (Ruffieux, Keller, Lauber in Taube, 2015). Z miselno-gibalno vadbo lahko starejši krepijo sposobnost sočasne prenašanja gibalne in kognitivne obremenitve, kar prispeva k večji samostojnosti pri vsakodnevnih dejavnostih, zmanjša tveganje za padce in omili s tem povezane posledice (Spano idr., 2022). Ugotovljeno je bilo, da lahko miselno-gibalna vadba pri starejših

izboljša ravnotežje (Akin, Senel, Taskiran in Mutlu, 2021; Yildiz, Fidan, Gulsen, Colak in Genc, 2024).

V sodobnem času se v okviru vadbe pojavlja uporaba interaktivnih videoiger, znanih kot vadbene igre (angl. exergames). Vadbene igre se kažejo kot obetavne za hkratno izboljševanje motoričnih in kognitivnih funkcij (Herold, Hamacher, Schega in Müller, 2018). Te igre so zasnovane z namenom, ki presega zgolj igranje – od posameznika zahtevajo izvajanje gibov celotnega telesa za igranje igre, hkrati pa izzivajo tudi kognitivne sposobnosti (Herold idr., 2018; Michael in Chen, 2005; Rego, Moreira in Reis, 2010). Schoene, Valenzuela, Lord in Bruin (2014) so v sistematičnem pregledu ugotovili, da imajo vadbene igre lahko pozitivne učinke na izboljšanje fizičnih (npr. ravnotežje in mišična jakost) ter kognitivnih dejavnikov (npr. pozornost in izvršilne funkcije), povezanih s tveganjem za padce pri starejših.

Namen prispevka je predstaviti možnosti za praktično izvedbo miselno-gibalne vadbe pri starejših, kar vključuje primere vaj za miselni in gibalni del vadbe, možnosti stopnjevanja ter podatke o trajanju in frekvenci vadbe, ki se pojavljajo v raziskavah. Naš prispevek bo obogatil strokovno področje z naborom primerov vaj za izvedbo miselno-gibalne vadbe, kar bo strokovnjakom v praksi lahko pomagalo pri oblikovanju miselno-gibalnih vadbenih programov za starejše.

Metode

Opravljen je bil pregled strokovne in znanstvene literature v podatkovnih bazah PubMed, Google Učenjak, MEDLINE in CINAHL. Iskanje literature je potekalo med 27. aprilom in 4. julijem 2024. V podatkovni bazi PubMed smo uporabili naslednji iskalni niz: („cognitive-motor“[TIAB] OR „motor-cognitive“[TIAB] OR „dual-task“[TIAB]) AND (training OR task OR exercise OR intervention OR performance OR practice) AND (»old adults«[TIAB] OR »older adults«[TIAB] OR senior*[TIAB] OR aged[TIAB] OR geriatric[TIAB] OR elderly[TIAB]). V podatkovnih bazah Google Učenjak, MEDLINE in CINAHL smo ustrezno literaturo iskali s pomočjo kombinacije na-

Tabela 1.

Značilnosti tradicionalnih miselno-gibalnih vadbenih programov pri raziskavah, vključenih v sistematične preglede

Avtor, leto	Trajanje in frekvenca intervencije	Izvedbe miselnega dela	Izvedbe gibalnega dela
Ercan idr., 2024	20–80 minut, 1–5-krat tedensko, v trajanju 4–24 tednov	igra spomin, iskanje sedmih razlik med dvema slikama, ustno logično razlikovanje neustreznih besed ali besednih zvez, ki so jim bile izrečene v stavkih, postavljanje črk v pravilni vrstni red ali določanje pravilnega zaporedja dogodkov v zgodbi, aritmetika, iskanje besed z različnimi začetnimi črkami v določenih kategorijah besed (npr. živali, rastline ...), odštevanje od števila 100 za sedem števil, vzvratno naštevanje mesecev v letu in dni v tednu	sonožna stoja s stopali skupaj ali narazen in zaprtimi ali odprtimi očmi, sočasno lovljenje žogice, enonožna stoja z oprtimi ali zaprtimi očmi na ravnotežni blazini, tandemska stoja in hoja, prenos teže naprej in nazaj, ohranjanje pravilne drže in stabilnost telesa pri dodatnih zunanjih perturbacijah, hoja naprej/nazaj/vstran, transfer (presedanje od enega do drugega stola), krepitev mišic spodnje ekstremitete (počepi, upogib/izteg/odmik nog, stopanje na peto in prste), korakanje v sedečem položaju pod vodstvom navodil z DVD-predvajalnika ali brez
Ghai idr., 2017	30–40 minut, 3–5-krat tedensko, v trajanju 4 tedne–3 mesece	igra spomin, nakupovanje po trgovini, iskanje parov sličic prek namiznega računalnika	hoja s sočasnim umikanjem tarčam se je izvajala prek monitorja in preiskovanec je svoje odločitve določal s premikom teže naprej/nazaj/vstran

slednjih ključnih besed: „cognitive-motor“, „motor-cognitive“, „training“ in „older adults“. V končni pregled smo vključili sistematične preglede, ki so obravnavali miselno-gibalno vadbo pri starejših (starih več kot 65 let) brez gibalnih okvar, nevroloških in/ali drugih boleznih oziroma poškodb.

Skupno število vseh zadetkov, pridobljenih z iskalnimi nizi, je bilo 30.835. Po pregledu naslovov, izvlečkov in celotnih besedil je bilo za končno analizo primernih devet člankov, ki so ustrezali vključitvenim kriterijem. Proučili smo vsebinske značilnosti intervencij raziskav, vključenih v sistematične preglede. Iz sistematičnih pregledov smo izpisali naslednje podatke: trajanje in frekvenca intervencij, primeri vaj miselno-gibalne vadbe, načini stopnjevanja vadbe in vrste tehnologije, uporabljene v primeru vadbenih iger.

Rezultati

Pregledni članki, ki so ustrezali našim vključitvenim kriterijem, so obravnavali tradicionalno miselno-gibalno vadbo (Ercan idr., 2024; Ghai S. idr., 2017; Gobbo idr., 2014; Khan idr., 2022; Pichierri idr., 2011; Plummer idr., 2014; Ramírez in Gutiérrez, 2021; Teraz idr., 2022) in miselno-gibalne vadbene igre (Pichierri idr., 2011; Teraz idr., 2022; Wollesen idr., 2020). Podroben opis intervencij raziskav, vključenih v sistematične preglede, je predstavljen v Preglednicah 1 in 2. Le en sistematični pregled (Khan idr., 2022) je navajal tudi možnosti stopnjevanja miselnega in gibalnega dela miselno-gibalne vadbe, kar je prikazano v Preglednicah 3 in 4.

Razprava

V prispevku smo predstavili možne izvedbe miselno-gibalne vadbe za starejše na podlagi intervencij, ki jih izvajajo pri raziskavah na tem področju. Ugotavljamo, da miselno-gibalni vadbeni programi, ki se izvajajo v raziskavah, obsegajo precej raznolik tako miselni kot gibalni del tovrstne vadbe. Predstavljeni nabor vaj je lahko podlaga za strokovnjake pri oblikovanju miselno-gibalnih vadbenih programov za starejše. Strokovnjaki naj ustrezne vaje iz nabora izberejo na podlagi ocene fizične in kognitivne funkcije obravna-

Avtor, leto	Trajanje in frekvenca intervencije	Izvedbe miselnega dela	Izvedbe gibalnega dela
Gobbo idr., 2014	30 minut, 1–2-krat tedensko, v trajanju 24 tednov–3 mesece	štirifunkcijsko računanje z dvomestnimi števili (seštevanje, odštevanje, množenje in deljenje), primerjava dveh slik in iskanje razlik med njima, poimenovanje besed pod določenimi kategorijami (npr. živali, sadje, zelenjava in imena) in z določenimi začetnicami, štetje in recitiranje črk japonske abecede, taj čí	hoja na mestu, enonožna stoja z odprtimi/zaprtimi očmi, izteg glave, izteg in upogib gležnja, hoja z odprtimi/zaprtimi očmi, nazaj, vstran, po različnih podlagah, z zmanjšano podporno površino, po tekaški stezi, na zvočne signale uloviti barvno določene balone, ki lebdiijo po prostoru, korakanje sede na stolu, taj čí
Plummer idr., 2014	30–90 minut, 1–5-krat tedensko, v trajanju 4–25 tednov	odštevanje v korakih po 7, začenši izmenično s števili 501, 502 in 503, naštevanje besed znotraj določene kategorije (npr. imena živali, zelenjave, sadja in rib) ali z začetno črko (npr. beseda, ki se začne z 'A'), odštevanje od števila 100 ali 50 po 1 številko, odštevanje za 3,5 ali 7 števil od določenega trimestnega števila	hoja 20 metrov pri poljubni hitrosti, vadbna sede (raztezanje, moč, agilnost), vadbni program na DVD s sočasnimi korakalnjem, hoja mimo zaporedno oštevilčenih zastavic (1–15) na naključnih lokacijah znotraj območja 5 m × 5 m (npr. 'Prosimo, premaknite se na številko 15 kar se da hitro', 'Prehodite zastavice od 1 do 15 v najkrajšem možnem času')
Khan idr., 2022	30–120 minut, 1–5-krat tedensko, 1 š. 2-krat dnevno, v trajanju 4 tedne–1 leto	branje ali pogovor, odštevanje za 2 ali 3 številke od določenega dvomestnega števila ali od trimestnega števila med števila 300 in 900, imenovanje mesecev v letu, pri prikazani zeleni barvi preiskovanec odgovori z 'rume-na' in obratno, naštevanje imen, barv in dnevvov v tednu, ob prikazu zelene barve preiskovanec dvigne roko, terapevt reče 'DA', preiskovanec odgovori 'NE' in obratno, terapevt izgovori besedo (hiša, žoga, drevo in roža), medtem ko posameznik drži žogo, ne da bi jo izpustil, in ponavlja besede, štetje 10 + 1, 11 + 1, 12 + 1 + ..., naštevanje besed v kategoriji, npr. ime živali, ime zelenjave, ime sadja in ime rib, ter besed, ki se začnejo z začetnicami »A, F in V«, ujemanje karte s predhodno prikazano, črkovanje določenih imen, pomnjenje besed v podanih intervalih po 300 milisekund, pomnjenje oblik/podob (ananas, riba, kozarec, zajec, ovca, banana, slon, roža ...) in barv ter vrstnega reda seznama besed, zapomniti si 5 enostavnih besed na začetku vadbe, spretnost pri različnih kategorijah: podobnosti besednih kategorij (npr. kaj imata vrtnica in vijolica skupnega?) reševanje problema: udeležence so prosili, naj ustvarijo in razložijo scenarije, primerne za vprašanja, kot je „Kaj bi naredili, če bi zvečer zmanjkalo elektrike?“	hoja naravnost, stranska hoja, odmik/upogib/izteg kolka ter upogib kolka in kolena, sonožna ali enonožna stoja z odprtimi ali zaprtimi očmi na trdi ali mehki podlagi, semitandemska stoja, dvig na prste, hoja z ovirami (npr. osmice med dvema ali več stoli), v sedečem položaju: upogib kolka, izteg kolena, dorzalno-plantarni upogib gležnja, (5 minut), upogib komolca, izteg komolca, upogib kolena, izteg kolena, korakanje sede, sedenje na veliki žogi za jogo z odprtimi ali zaprtimi očmi, vadbna proti uporabi: potisk z nogami na napravi pod kotom 45 stopinj, horizontalni potisk uteži od prsnega koša proti stropu, vadbna za trebušne mišice (deska ali 'plank' in mali most), usedanje – vstajanje preiskovanec mora seči po žogi, ki si jo izmenjuje s terapevtom
Ramírez in Gutiérrez, 2021	/ / v trajanju 1–9 let	aritmetična naloga (npr. odštevanje od 50 ali 100 do 0), besedna naloga (glasno imenujte čim večje število živali, recitiranje abecede naprej/nazaj)	hoja s poljubno hitrostjo test sledenja test Vstani in pojdi

Legenda: /: ni podatka; DVD: DVD-predvajalnik oz. optična digitalna plošča

vanega starostnika. Nekateri avtorji namreč navajajo, da mora biti zahtevnost miselno-gibalne vadbe prilagojena zmogljivosti posameznika (Lauenroth, Ioannidis in Teichmann, 2016).

Na področju gibalnega dela miselno-gibalne vadbe so raziskave vključevale vaje za izboljšanje ravnotežja in stabilnosti, kot so enonožna stoja (z odprtimi ali zaprtimi očmi), tandemska hoja, hoja nazaj in naprej ter prenosi teže. Poleg tega so pogosto uporabljali vaje za krepitev mišične jakosti, kot so počepi, usedanje na stol in

vstajanje s stola. Poleg vaj za ravnotežje in krepitev so bile v programih vključene tudi vaje za izboljšanje gibljivosti, kot je raztezanje, in vaje za koordinacijo, med drugim lovjenje in metanje žogice ter hoja mimo različnih ovir. Nekateri raziskave so uporabljale tudi bolj aerobne aktivnosti, kot je korakanje na mestu, ali pa posebne oblike vadbe, denimo taj čí.

Miselni del miselno-gibalne vadbe je v raziskavah vključeval naloge, osredotočene na besedne in spominske sposobnosti, kot

Tabela 2

Značilnosti miselno-gibalnih vadbenih iger pri raziskavah, vključenih v sistematične preglede

Avtor, leto	Trajanje in frekvenca intervencij	Izvedbe miselnega dela	Izvedbe gibalnega dela	Tehnološki pripomočki
Pichierri idr., 2011	20–70 minut, 1–5-krat tedensko, 1-krat dnevno, v trajanju 4–12 tednov	– pomnjenje števil in predmetov, – taj či, – vadba na napravi Biodex (sankanje, smučanje, bob – športna disciplina, Pacman, motoristična vožnja)	– sonožna in enonožna stoja z zaprtimi ali odprtimi očmi na ravni ali ravnotežni blazini, – tandemska in semitandemska stoja/hoja, – lovljenje žogice, – hoja ali sonožna ali enonožna stoja z nagibi glave vstran, navzgor, navzdol, – Rombergova stoja s premiki rok ali brez njih, – hoja po prstih in petah, vstran in nazaj	naprava Biodex
Wollesen idr., 2020	20–90 minut, 1–5-krat tedensko, v trajanju 6–104 tedne	– odštevanje od števila 20 do 100 s korakom po 1, 2 in 5, – poimenovanje mest, rož, živali, sadja, zelenjave ali televizijskih programov, – iskanje razlik med dvema slikama	– 30 minut vadbe za moč, ravnotežje in koordinacijo, – 10 minut raztezanja, – stopanje naprej-nazaj-vstran na podlagi glasbe in plesa, prikazanega na zaslonu, – izometrična vadba za sprednje stegenske mišice, – hoja 15–30 metrov – taj či – igranje videoiger s pomočjo naprav (premikanje avatarja v igri, stopanje, počepi, skoki ipd.)	Nintendo Wii Fit, Xbox Kinect, očala za virtualno resničnost
Teraz idr., 2022	10–90 minut, 1–5-krat tedensko, v trajanju 4 tedne–1 leto	– poimenovanje mesecev v letu in dni v tednu ter navajanje abecede po črkah, – aritmetika, – pomnjenje 3–20 zaporednih besed, ki so se druga za drugo svetile tri sekunde na računalniškem zaslonu, – prikaz različnih glasbenikov in njihovih pesmi, preiskovanec mora glasbenika prepoznati in predstaviti osebno izkušnjo doživljanja pesmi, – pripovedovanje zgodbe in ob pomoči sestaviti novo, – razpravljanje o novicah, – prepoznavanje čustev, prikazanih na slikah (jeza, žalost ipd.), – pomnjenje 3–20 zaporednih besed, ki so se druga za drugo svetile tri sekunde na računalniškem zaslonu, – naključno naštevane številke med številoma 100 in 500, naključno naštevane sodih in lihih števil med 100 in 500, – poimenovanje besed v kategorijah živali, sadja, živil, barv, oblačil, držav, mest, ženskih imen, rastlin in teniških igralcev ter navedba besed z začetno črko „P“, – vzvratno črkovanje besed s tremi in štirimi črkami, – odštevanje s korakom po 3, 4, 5 in 7 od določenega števila	– vadba proti upor, učenje koreografije plesa, – na zvočni znak preiskovanec ponovi naučeno gibalno vadbo, – Stroopov test – korakanje po ploščadi, občutljivi za pritisk, v ritmu glasbe, – hoja (naprej, nazaj, vstran, tandemska, kreiranje osmice, odprte ali zaprte oči, ravna površina, na ravnotežni blazini po tekaški stezi, sočasno držati predmet v roki), – stoja (odprte ali zaprte oči, na ravni površini ali penasti podlagi, tandemska enonožna ali sonožna), – igranje iger s konzolami (športne discipline, nakupovanje po trgovini, hoja, prestopanje ovir, umikanje ovir ipd.)	igralna konzola Xbox 360 Kinect, senzorna naprava Divadat, ravnotežna blazina Wii, konzola Wii, očala za virtualno resničnost

Tabela 3.

Primer stopnjevanja miselnega dela miselno-gibalne vadbe

MISELNA VADBA	STOPNJEVANA VADBA
pozornost: vstani in se usedi ter poišči črko „Z“ med pomešanimi črkami	hitrejši ritem naloge
spomin: zapomniti si 5 enostavnih besed na začetku vadbe	uporaba vse bolj zapletenih besed
računske sposobnosti: preproste računske operacije	bolj zapletene računske operacije
spretnost pri različnih kategorijah: podobnosti besednih kategorij (npr. kaj imata vrtnica in vijolica skupnega?)	uporaba bolj zapletenih in različnih kategorij
reševanje problema: udeležence so prosili, naj ustvarijo in razložijo scenarije, primerne za vprašanja, kot je „Kaj bi naredili, če bi zvečer zmanjkalo elektrike?“	prosili so jih, naj poiščejo rešitve za težje scenarije
besedna tekočnost: naštejte deklinška imena, ki se začnejo na črko „A“	poimenovanje nekaterih predmetov in držav, ki so v težjih kategorijah, na določene začetnice
procesiranje določenih informacij: preštejte dneve v tednu, navedite današnji datum (dan, mesec, leto)	navedba bolj zapletenih datumov (odštevati dneve v tednu)
sposobnost abstrakcije: pogosto uporabljena, preprosta razlaga pregovora prosili so jih za interpretacijo manj uporabljenih in zahtevnih pregovorov	

Tabela 4.

Primer stopnjevanja gibalnega dela miselno-gibalne vadbe

GIBALNA VADBA	STOPNJEVANA VADBA
ZAČETNA VADBA	
usedi se na stol in vstani s stola	višina mesta, kjer je bil udeleženec pozvan, naj sedi in stoji, je bila spremenjena
stoja z odprtimi očmi s stopali narazen v širini ramen	stoja s stopali skupaj z odprtimi očmi
enonožna stoja z odprtimi očmi	enonožna stoja z zaprtimi očmi
stoja na mehki podlagi z odprtimi očmi	stoja na mehki podlagi z zaprtimi očmi
sedenje na veliki žogi za jogo z odprtimi očmi	sedenje na veliki žogi za jogo z zaprtimi očmi
prenosi teže pri sedenju na žogi z leve na desno stran	prenosi teže pri sedenju na žogi z leve na desno stran z večjo hitrostjo
tandemska hoja	hitrejša tandemska hoja

so naštevane besed iz določenih kategorij (npr. živali, rastline), odštevanje, recitiranje abecede ali naštevane mesecev v obrnjenem vrstnem redu. Nekatere raziskave so vključile tudi naloge logičnega sklepanja, kot so iskanje razlik med slikami, razvrščanje dogodkov v pravilno zaporedje ali reševanje matematičnih problemov. Kompleksnejše miselne naloge so vključevale scenarije reševanja problemov (npr. „Kaj bi naredili, če zmanjka elektrike?“) ali interpretacijo pogovorov. Miselne naloge je ključno prilagoditi specifičnim kognitivnim šibkostim posameznikov (Hu idr., 2021). Če ima starostnik težave na primer z reševanjem matematičnih nalog, je smiselno te vrste nalog vključiti v vadbo, saj to omogoča ciljno krepitev kognitivnih področij, pri katerih so zaznane težave.

Trije sistematični pregledi (Pichierri idr., 2011; Teraz idr., 2022; Wollesen idr., 2020) so vključili raziskave, pri katerih so izvajali miselno-gibalne vadbene igre. Naprave, ki so jih preiskovanci preizkušali, so bile: igralna konzola Xbox 360 Kinect (Teraz idr., 2022; Wollesen idr., 2020), senzorna naprava Dividat (Teraz idr., 2022), ravnotežna blazina Wii (Teraz idr., 2022), konzola Wii (Teraz idr., 2022; Wollesen idr., 2020), očala za virtualno resničnost (Teraz idr., 2022; Wollesen idr., 2020) in naprava Biodex (Pichierri idr., 2011). Pri uporabi naštetih naprav so preiskovanci izvajali vadbene igre, kot so različne športne discipline (smučanje, sankanje, tenis, bowling ipd.), igra Pacman, nakupovanje po trgovinah, prestopanje ovir oziroma umikanje oviram in korakanje v ritmu glasbe. Sistematični pregledi ugotavljajo, da uporaba napredne tehnologije v okviru miselno-gibalne vadbe povečuje motivacijo posameznikov in privlačnost vadbe. Preiskovanci so izkazali navdušenje nad vadbenimi igrami in jih ocenili kot zanimive (Pichierri idr., 2011; Teraz idr., 2022; Wollesen idr., 2020).

■ Zaključek

Predstavljene možnosti izvedbe miselno-gibalne vadbe so strokovnjakom lahko v pomoč pri oblikovanju miselno-gibalnih vadbenih programov za starejše. Pomembno je izbrati tiste vaje, ki so najbolj usmerjene v kognitivne in/ali motorične šibkosti posameznika.

■ Literatura

- Akin, H., Senel, A., Taskiran, H. in Kaya Mutlu, E. (2021). Do motor-cognitive and motor-motor dual task training effect differently balance performance in older adults? *European Geriatric Medicine*, 12(2). <https://doi.org/10.1007/s41999-020-00434-8>
- Dhir, S., Teo, W.-P., Chamberlain, S. R., Tyler, K., Yücel, M. in Segrove, R. A. (2021). The Effects of Combined Physical and Cognitive Training on Inhibitory Control: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 128, 735–748. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.07.008>
- Ercan Yildiz, S., Fidan, O., Gulsen, C., Colak, E. in Genc, G. A. (2024). Effect of dual-task training on balance in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 121, 105368. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2024.105368>
- Ghai, S., Ghai, I. in Effenberg, A. O. (2017). Effects of dual tasks and dual-task training on postural stability: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Interventions in Aging*, Volume 12, 557–577. <https://doi.org/10.2147/CIA.S125201>
- Gobbo, S., Bergamin, M., Sieverdes, J. C., Ermolao, A. in Zaccaria, M. (2014). Effects of exercise on dual-task ability and balance in older adults: A systematic review. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 58(2), 177–187. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2013.10.001>
- Herold, F., Hamacher, D., Schega, L. in Müller, N. G. (2018). Thinking while moving or moving while thinking - concepts of motor-cognitive training for cognitive performance enhancement. *Front. Aging Neurosci.* 10:228. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2018.00228>
- Hu, M., Wu, X., Shu, X., Hu, H., Chen, Q., Peng, L. in Feng, H. (2021). Effects of computerised cognitive training on cognitive impairment: a meta-analysis. *Journal of Neurology*, 268(5), 1680–1688. <https://doi.org/10.1007/s00415-019-09522-7>
- Kappen, D. L., Mirza-Babaei, P. in Nacke, L. E. (2019). Older Adults' Physical Activity and Exergames: A Systematic Review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35(2), 140–167. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1441253>
- Khan, M. J., Kannan, P., Wong, T. W.-L., Fong, K. N. K. in Winser, S. J. (2022). A Systematic Review Exploring the Theories Underlying the Improvement of Balance and Reduction in Falls Following Dual-Task Training among Older Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(24). <https://doi.org/10.3390/ijerph192416890>
- Lauenroth, A., Ioannidis, A. E. in Teichmann, B. (2016). Influence of combined physical and cognitive training on cognition: a systematic review. *BMC Geriatrics*, 16(1), 141. <https://doi.org/10.1186/s12877-016-0315-1>
- Methley, A. M., Campbell, S., Chew-Graham, C., McNally, R. in Cheraghi-Sohi, S. (2014). PICO, PICOS and SPIDER: a comparison study of specificity and sensitivity in three search tools for qualitative systematic reviews. *BMC Health Services Research*, 14. <https://doi.org/10.1186/s12913-014-0579-0>
- Michael, D. R. in Chen, S. L. (2005). *Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform: Muska and Lipman/Premier-Trade*. Boston, MA: Thomson Course Technology), 29–43.
- Pichierri, G., Wolf, P., Murer, K. in de Bruin, E. D. (2011). Cognitive and cognitive-motor interventions affecting physical functioning: A systematic review. *BMC Geriatrics*, 11(1), 29. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-11-29>

14. Plummer, P., Zukowski, L. A., Giuliani, C., Hall, A. M. in Zurakowski, D. (2016). 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. <https://doi.org/10.1159/000371577>
15. Ramírez, F. in Gutiérrez, M. (2021). Dual-Task Gait as a Predictive Tool for Cognitive Impairment in Older Adults: A Systematic Review. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 13. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.769462>
16. Rego, P., Moreira, P. M. in Reis, L. P. (Eds.). (2010). "Serious games for rehabilitation: a survey and a classification towards a taxonomy," v *5th Iberian Conference on Information Systems and Technologies*, (Santiago de Compostela)
17. Ruffieux J., Keller M., Lauber B. in Taube W. (2015). Changes in Standing and Walking Performance Under Dual-Task Conditions Across the Lifespan. *Sports Med* 45:1739–1758. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0369-9>
18. Schoene, D., Valenzuela, T., Lord, S. R. in de Bruin, E. D. (2014). The effect of interactive cognitive-motor training in reducing fall risk in older people: a systematic review. *BMC Geriatrics*, 14(1), 107–107. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-14-107>
19. Spanò, B., Lombardi, M. G., De Tollis, M., Szczepanska, M. A., Ricci, C., Manzo, A., Giuli, S., Polidori, L., Griffini, I. A., Adriano, F., Caltagirone, C. in Annicchiarico, R. (2022). Effect of Dual-Task Motor-Cognitive Training in Preventing Falls in Vulnerable Elderly Cerebrovascular Patients: A Pilot Study. *Brain Sciences*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/brainsci12020168>
20. Teraz, K., Šlosar, L., Paravlić, A. H., de Bruin, E. D. in Marusic, U. (2022). Impact of Motor-Cognitive Interventions on Selected Gait and Balance Outcomes in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.837710>
21. Wollesen, B., Wildbred, A., van Schooten, K. S., Lim, M. L. in Delbaere, K. (2020). The effects of cognitive-motor training interventions on executive functions in older people: a systematic review and meta-analysis. *European Review of Aging and Physical Activity*, 17(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s11556-020-00240-y>
22. World Health Organization. (2022) *Ageing and health*. Pridobljeno 1. julij. 2024 s <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
23. Yildiz, E. S., Fidan, O., Gulsen, C., Colak, E. in Genc, G. A. (2024). Effect of dual-task training on balance in older adults: A systematic review and meta-analysis [Journal Article]. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 121, 105368–105368. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2024.105368>
24. Zhu, S., Sui, Y., Shen, Y., Zhu, Y., Ali, N., Guo, C. in Wang, T. (2021). Effects of Virtual Reality Intervention on Cognition and Motor Function in Older Adults With Mild Cognitive Impairment or Dementia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 13. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.586999>

Prof. dr. Nejc Šarabon

Fakulteta za vede o zdravju, Univerza na Primorskem,

Inštitut Andrej Marušič, Univerza na Primorskem,

Laboratorij za motorično kontrolo in motorično obnašanje, S2P, Ltd,

Inštitut Ludwig Boltzmann za fizikalno medicino in rehabilitacijo,

nejc.sarabon@fvz.upr.si



Oblikoval: freepik