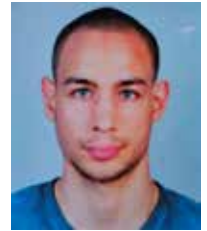


TELESNA DEJAVNOST STAREJŠIH ODRASLIH



Oblikoval freepik



Mitja Dišič

Z vadbo do zdrave starosti: znanstveno utemeljene metode za ohranjanje telesne funkcionalnosti

Izvleček

S staranjem pride do zmanjšanja mišične mase (sarkopenija), aerobne kapacitete in funkcijskih sposobnosti, kar povečuje tveganje za padce in izgubo neodvisnosti. Pomembno je ohranjanje hitrih mišičnih vlaken, saj vplivajo na ravnotežje in izvajanje hitrih gibov. Redna vadba, ki vključuje aerobne aktivnosti, vadbo za moč in ravnotežje, lahko upočasni ali celo prepreči te spremembe. Visoko intenzivna intervalna vadba (HIIT) in vadba proti uporju z visokimi bremenji sta se izkazali kot posebno učinkoviti pri starejših. HIIT omogoča povečanje aerobne kapacitete in izboljšanje kardiovaskularnega zdravja v krajšem času kot zmerno intenzivna vadba, medtem ko vadba proti uporju z višjo intenzivnostjo varno povečuje mišično jakost in moč ter preprečuje izgubo kostne gostote in funkcionalnosti. Ti vadbeni pristopi so ključni za zmanjšanje krhkosti, preprečevanje padcev in podaljšanje neodvisnosti pri starejših.

Ključne besede: staranje, visoko intenzivna intervalna vadba (HIIT), vadba proti uporju, funkcionalna sposobnost, neodvisnost, ravnotežje, kardiovaskularno zdravje

Exercise for healthy aging: Scientifically proven methods for maintaining physical functionality

Abstract

Aging leads to a decrease in muscle mass (sarcopenia), aerobic capacity, and functional abilities, increasing the risk of falls and loss of independence. Preserving fast-twitch muscle fibers is crucial, as they affect balance and the ability to perform rapid movements. Regular exercise, including aerobic activities, strength, and balance training, can slow or even prevent these changes. High-intensity interval training (HIIT) and high-load resistance training have proven particularly effective for older adults. HIIT enhances aerobic capacity and cardiovascular health in a shorter time than moderate-intensity exercise, while high-intensity resistance training safely increases muscle strength, power, and prevents bone density loss and functional decline. These training approaches are key for reducing frailty, preventing falls, and extending independence in older adults.

Keywords: aging, high-intensity interval training (HIIT), resistance training, functional ability, independence, balance, cardiovascular health

Uvod

Proces staranja prinaša številne fiziološke spremembe, ki vplivajo na zmanjšanje telesnih sposobnosti, potrebnih za opravljanje vsakodnevnih aktivnosti. Ena izmed najpomembnejših posledic staranja je postopno zmanjševanje mišične mase in moči, kar imenujemo sarkopenija. To vodi v zmanjšano funkcijsko sposobnost in krhkost ter povečano tveganje za padce in poškodbe. Pri starejših je prizadeta zlasti izguba hitrih mišičnih vlaken (tip II), kar negativno vpliva na sposobnost izvajanja hitrih in silovitih gibov, to pa zmanjšuje ravnotežje in povečuje tveganje za padce. Poleg tega se s staranjem zmanjšuje anabolna odzivnost telesa, kar omejuje sposobnost izgradnje mišične mase in regeneracije, skupaj z zmanjšano gibljivostjo sklepov zaradi sprememb v kolagenskih vlaknih. Prav tako upada aerobna kapaciteta, saj srčno-žilni sistem

postaja manj učinkovit, to pa povzroča zmanjšano vzdržljivost in povečano utrujenost.

V zadnjem stoletju je napredek v medicini in javnem zdravstvu podaljšal pričakovano življenjsko dobo po vsem svetu, kar je vodilo k dramatičnemu povečanju populacije starejših. Svetovna populacija odraslih, starih 60 let ali več, naj bi do leta 2050 narasla na dve milijardi, pri čemer naj bi število ljudi, starih 80 let ali več, poskočilo na 434 milijonov. Pomembna posledica napredovanja starosti je zmanjšana telesna funkcija in povečana krhkost zaradi staranja in pridruženih bolezni. Ti procesi pogosto vodijo do izgube samostojnosti in nezmožnosti opravljanja vsakodnevnih aktivnosti (ADL). Vendar pa redna telesna aktivnost in vadba znatno pripomoreta k izboljšanju funkcionalnih sposobnosti, zmanjšanju odvisnosti ter podaljšanju obdobja neodvisnosti in kakovosti življenja (Ehrman, Gordon, Visich in Keteyian, 2023).

Tabela 1.

Vplivi staranja na delovanje ključnih organskih sistemov (prilagojeno po Ehrman idr., 2023)

Organski sistem	Vpliv staranja	Klinični pomen
Skeletna mišica	↓ masa približno 1,2 kg na desetletje od petega do devetega desetletja ↓ mišična moč, hitrost kontrakcij in moč Večja izguba hitrih mišičnih vlaken Relativno ↑ v počasni miozinski izoform	↓ sposobnost za izvajanje višje intenzivnih aktivnosti
Kostno in vezivno tkivo	Izguba kalcija, ki vodi do ↓ kostne mase in gostote, zlasti pri ženskah ↓ debelina, elastičnost in natezna trdnost; degenerativne spremembe	↑ tveganje za zlome ↑ poškodbe sklepov in kit Artritis
Telesna sestava	↓ pusta telesna masa in skupna telesna voda ↑ odstotek telesne maščobe	↓ volumen porazdelitve zdravil, topnih v vodi
Kardiovaskularni sistem	Zmanjšana prožnost in zožitev arterij ↓ kapaciteta vazodilatacije ↑ debelina levega prekata Zgodnje polnjenje levega prekata ↓ maksimalna srčna frekvenca in arteriovenski kisikov gradient ↓ aerobna kapaciteta	Hipertenzija Diastolična odpoved srca ↓ sposobnost izvajanja napornih aktivnosti
Respiratorni sistem ↑	↑ zmanjšana prožnost prsnega koša ↓ vitalna kapaciteta ↑ preostali volumen in mrtvi prostor ↓ maksimalna prostovoljna ventilacija	Kronična pljučna bolezen
Presnovni sistem	↓ bazalni metabolizem ↓ občutljivost za insulin ↓ toleranca za glukozo ↑ velikost jeter in pretok krvi	Debelost Diabetes ↓ metabolizem številnih zdravil
Termoregulacija	↓ občutek žeje ↓ pretok krvi v koži ↓ proizvodnja znoja na znojnico	↑ tveganje za dehidracijo in vročinski udar
Ledvični sistem	Glomeruloskleroza ↓ velikost ledvic ↓ pretok krvi v ledvicah ↓ glomerulna filtracija	↓ izločanje zdravil iz ledvic Elektrolitske motnje
Centralni živčni sistem	↓ β-adrenergična občutljivost ↓ volumen možganov Degenerativne spremembe v možganih	↓ maksimalna srčna frekvenca ↓ spremenljivost srčne frekvenca ↑ kognitivne funkcije in spomin ↑ tveganje za padce

Zlasti za starejše je pomembno poudariti, da se s staranjem pogosto pojavi posamezna kronična bolezen ali več boleznih hkrati, t. i. komorbidnost, kot so sočasna srčno-žilna bolezen, diabetes tipa 2, osteoporozo, artritis ipd. TD je dokazano učinkovita ne le pri preprečevanju teh stanj, temveč tudi pri njihovem obvladovanju, ko se že pojavijo.

Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ) v svojih smernicah za telesno dejavnost (2022) priporoča, da starejši odrasli opravijo vsaj 150–300 minut zmerne telesne aktivnosti ali 75–150 minut visoko intenzivne aktivnosti na teden ter vključujejo vaje za moč in ravnotežje za preprečevanje padcev vsaj trikrat na teden.

Še večje koristi prinaša vadba, podpomenka telesne dejavnosti, definirana kot načrtovana, strukturirana in ponavljajoča se telesna dejavnost, z namenom izboljšanja ali vzdrževanja telesne pripravljenosti. Strukturirana vadba je učinkovitejša, saj lahko z njo ciljamo na specifične zdravstvene in funkcionalne izide, kot so povečanje mišične mase in moči, izboljšanje ravnotežja in preprečevanje padcev, izboljšanje gibljivosti, funkcionalne mobilnosti

(maksimalna hitrost hoje, povprečna hitrost hoje) ter upočasnitev upada kognitivnih funkcij.

Posebna priporočila za vadbo po poročilu ACSM/AHA za starejše odrasle priporočajo aerobno vadbo tri dni na teden (po 20 minut) pri visoki intenzivnosti ali pet dni na teden (po 30 minut) pri zmeri intenzivnosti, kar ustreza vrednostim od 5 do 8 točk na Borgovi lestvici zaznanega napora. Ko dosežejo zgornjo časovno mejo, lahko postopno povečujejo čas in intenzivnost. Poročilo prav tako priporoča vadbo za moč (8–10 vaj po 10–15 ponovitev) vsaj dni na teden ter dvakrat tedensko vadbo za gibljivost in ravnotežje (Ehrman, Gordon, Visich in Keteyian, 2023).

Kljub tem smernicam pa podatki ameriškega ministrstva za zdravje kažejo, da le 15 % Američanov, starejših od 65 let, dosega priporočene količine vadbe (U. S. Department of Health and Human Services, 2023).

V Sloveniji so razmere nekoliko boljše. Po raziskavi Z zdravjem povezan vedenjski slog (CINDI, 2020) kar 80 % starejših dosega priporočeno količino telesne dejavnosti, ki koristi zdravju, 75 % jih dosega količino za znatne koristi, 42 % pa za dodatne koristi. Velik



delež starejšega prebivalstva, ki izpolnjuje priporočila, kaže velik interes za telesno dejavnost, kar je povzročilo širjenje vadbenih programov, posebej zasnovanih za starejšo populacijo. Pomembno je poudariti, da morajo ti programi temeljiti na znanstveno podprtih metodah, saj se pogosto pojavljajo vadbe brez ustrezne znanstvene podlage. Za zagotavljanje varnosti in učinkovitosti vadbe je ključnega pomena, da vaditelji in programi izpolnjujejo visoke standarde strokovnosti.

V luči fizioloških sprememb, ki spremljajo staranje, današnje raziskave proučujejo in implementirajo različne vrste vadb in metod za starejše, ki so se že izkazale kot učinkovite za odraslo in športno populacijo. Te metode se ujemajo s smernicami Svetovne zdravstvene organizacije (SZO).

V nadaljevanju tega prispevka bomo podrobneje opisali najučinkovitejše znanstveno podprte protokole za vadbo, ki merijo na specifične telesne sposobnosti starejših. Kot že omenjeno, je namen vadbe izzvati specifične fiziološke prilagoditve, kot na primer povečanje mišične mase, aerobne kapacitete in gibljivosti. Te prilagoditve so ključne za ohranjanje funkcionalnosti in zmanjšanje tveganja za padce ter druge zdravstvene težave, povezane s staranjem.

Opisane metode ne vplivajo le na izboljšanje vzdržljivosti oz. aerobne kapacitete, jakosti in eksplozivne moči, temveč pomembno pripomorejo tudi k zmanjšanju krhkosti in preprečevanju padcev, kar je ključno za ohranjanje neodvisnosti in kakovosti življenja pri starejših.

Pregledali bomo koristi naslednjih metod za starejše:

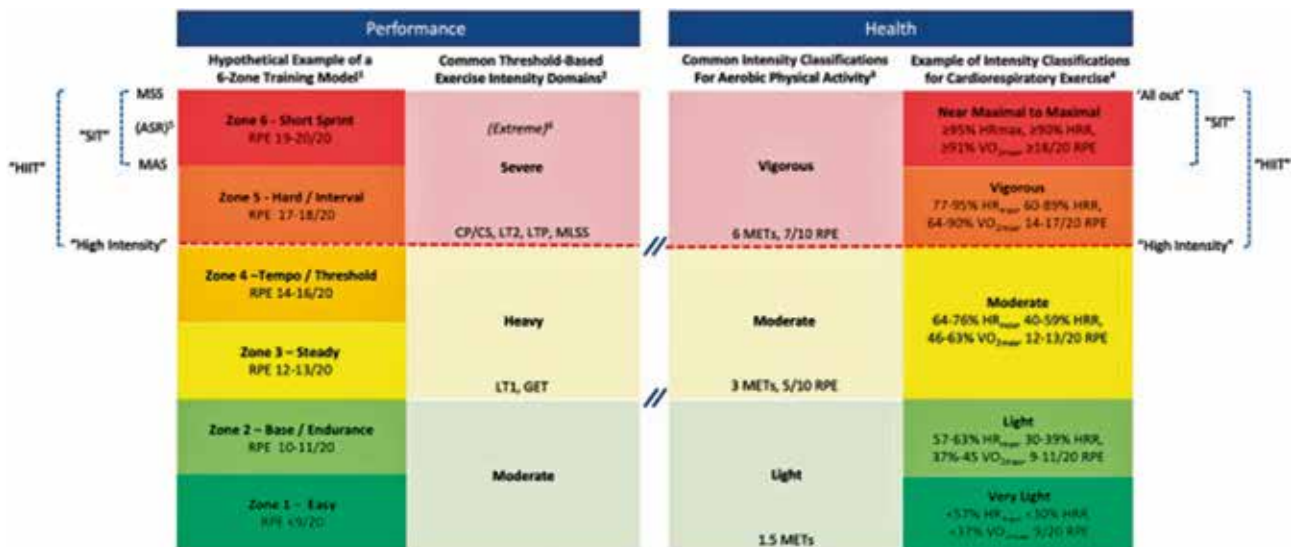
- visoko intenzivna intervalna vadba (HIIT), ki sovпада s smernicami za visoko intenzivno aerobno vadbo (vsaj 75 minut na teden);
- Vadba proti uporu oz. vadba za povečanje jakosti z visokimi bremenmi, ki ustrežata smernicam za vadbo moči, hkrati dokazano vplivata na izboljšanje ravnotežja, preprečevanje padcev in povečanje obsega gibljivosti v sklepih (vaje za moč, vsaj dvakrat na teden).

V nadaljevanju se bomo podrobneje osredotočili na z dokazi podprte protokole visoko intenzivne vadbe za vzdržljivost ter vadbe proti uporu za povečanje jakosti in eksplozivne moči.

Preden nadaljujemo pregled metod vadbe višjih intenzivnosti, je ključno poudariti pomen predpogojev za varno vadbo pri starejših in upoštevanja različnih zdravstvenih vidikov (Ehrman, Gordon, Visich in Keteyian, 2023):

- Starejši odrasli so nesorazmerno bolj prizadeti s kardiovaskularnimi boleznimi (KVB), kot so hipertenzija, koronarna bolezen srca in srčno popuščanje, pa tudi s kroničnimi stanji, kot so debelost, artritis in pljučne bolezni, kar lahko pomembno omeji njihove zmožnosti za vadbo.
- Pred začetkom višje intenzivne vadbe, kot je opisana v tem prispevku, je ključno opraviti temeljit zdravstveni pregled s posebnim poudarkom na kardiovaskularnem in mišično-skeletnem zdravju.
- Orodja za presejanje, kot sta vprašalnik PAR-Q+ in algoritem predhodnega pregleda Ameriškega kolegija za športno medicino (ACSM), lahko pomagajo ugotoviti, ali je pred začetkom vadbenega programa potrebna zdravniška odobritev.
- Diagnostični testi, vključno z EKG, ter ocena hoje in ravnotežja so bistveni, zlasti pri krhkih starejših.
- Pri starejših brez redne vadbene zgodovine je za začetek priporočljiva lahkotna do zmerna vadba brez zdravniške odobritve, vendar je treba spremljati znake preobremenitve. Za intenzivnejšo vadbo ali za tiste z znanimi boleznimi pa je priporočljivo pridobiti zdravniško potrdilo.
- Vsak vadbeni načrt mora biti individualiziran glede na sposobnosti in zdravstveno stanje posameznika.
- Vadbeni programi za krhke starejše naj se osredotočajo na krepitev moči, gibljivosti in ravnotežja, preden preidejo na aerobno vadbo.
- Zelo pomembno je pravilno dihanje; kot varnostni ukrep pri starostnikih z dejavniki tveganja se je predvsem pri vadbi proti uporu treba v začetku izogibati Valsalvovemu manevru.

Cilj vadbe za starejše je ohranjanje neodvisnosti in preprečevanje napredovanja degenerativnih stanj, zato je redna in prilagojena vadba ključna za kakovostno življenje. Svetovne zdravstvene institucije v prvih smernicah za telesno dejavnost poudarjajo pomen aerobne vadbe za zdravje, saj je visoka kardiovaskularna kondicija močno povezana z nižjim tveganjem smrtnosti in pojavom kroničnih bolezni tako v splošni kot klinični populaciji (Lang idr., 2024). Aerobna vadba, ki jo, kot je razvidno iz Zdravstvenega statističnega letopisa 2022, izvaja tudi del aktivne starejše populacije v Sloveniji, ostaja ključna za izboljšanje splošne vzdržljivosti in srčno-žilnega zdravja ter pomaga pri nadzoru zdrave telesne mase. Tradicionalno se je kot učinkovita metoda aerobne vadbe



Slika 1 Na sliki so prikazane splošne klasifikacije intenzivnosti za aerobno telesno dejavnost, ki vključujejo zmerno in visoko intenzivnost ter primere intenzivnosti za kardiovaskularno vadbo. Zmerna intenzivnost je opredeljena z obremenitvijo od 64 % do 76 % maksimalnega srčnega utripa, visoka intenzivnost pa med 77 % in 95 %. Poleg tega je za visoko intenzivnost navedena vrednost 6 metabolnih ekvivalentov (MET) in ocena zaznanega napora (RPE) 7/10. Na vrhu so prikazani tudi primeri vadbe skoraj maksimalne intenzivnosti (≥ 95 % maksimalnega srčnega utripa).

Legenda: Severe – ekstremno, Vigorous – zelo živahno, Moderate – zmerno, Light – lahko, Very Light – zelo lahko

Izrazi RPE (angl. Rating of Perceived Exertion – ocena zaznanega napora) so prilagojeni lestvici od 1 do 20 oziroma od 1 do 10. HR maks je maksimalni srčni utrip, HRR je srčna rezerva, VO₂ maks pa maksimalna poraba kisika. Vir: Coates AM, Joyner MJ, Little JP, Jones AM, Gibala MJ. (2023).

izkazala zmerno intenzivna neprekinjena vadba (MICT), vendar je visoko intenzivna intervalna vadba (HIIT) danes priznana metoda, ki omogoča izboljšanje aerobne kapacitete brez velike časovne obveze, ki jo zahteva neprekinjena metoda.

HIIT ne izboljšuje le vzdržljivosti, ampak tudi pozitivno vpliva na zdravje srca in ožilja ter presnovo, kar lahko prispeva k daljšemu življenju in zmanjšanju tveganja za kronične bolezni pri starejših. Statistično pomembno izboljšuje telesno, mentalno in splošno kakovost življenja pri kliničnih in nekliničnih populacijah, z majhnim do zmernim učinkom. Poleg tega je enako učinkovita kot zmerno intenzivna kontinuirana vadba (MICT) pri izboljšanju splošne kakovosti življenja, a v krajšem vadbenem času. Sekundarna analiza petih študij, ki so primerjale HIIT in MICT, ni pokazala pomembnih razlik v izboljšanju kakovosti življenja med obema pristopoma (Griffiths, Edwards, McNamara idr., 2024).

HIIT (angl. High intensity interval training) ali visoko intenzivna intervalna vadba je vadba, pri kateri so intervali po stopnji napora definirani kot »zelo težki« (angl. »very hard«), kar pomeni, da mora intenzivnost aktivnega intervala doseči vsaj 85 % maksimalnega srčnega utripa (HRmaks), optimalno pa v aktivnem intervalu želimo kar največ časa preživeti pri 90 % HRmaks. (Marriott idr., 2021).

Metode HIIT vključujejo (povzeto po Marriott idr., 2021, ter Coates idr., 2023):

- Dolge intervale visoke intenzivnosti (»Long HIIT«), ki trajajo od 1 do 4 minute, z vmesnimi obdobji počitka ali nizke intenzivnosti. Priljubljen protokol je »4 x 4«, pri katerem 4 intervale po 4 minute visoko intenzivne vadbe ločujejo 3-minutni odmori. Ta metoda se je izkazala kot izjemno učinkovita pri srčnih bolnikih, bolnikih z diabetesom tipa 2 in periferno arterijsko boleznijo ter osebah po prebolelem raku, prav tako velja za metodo »zlatega

standarda« pri zdravih posameznikih, ki želijo povečati maksimalno porabo kisika (VO₂ maks) in izboljšati srčno funkcijo.

- Kratke intervale visoke intenzivnosti (»Short HIIT«), pri čemer so aktivni intervali in vmesni odmori krajši (15 do 60 sekund, v razmerju 2 : 1, 1 : 1 ali 1 : 2), kar omogoča visoko učinkovitost v kratkem času. Priljubljeni protokol tabata je primer kratke vadbe HIIT, pri čemer gre za 8 intervalov po 20 sekund zelo naporne vadbe, ločenih z 10-sekundnimi odmori (skupno 4 minute) (Valstad, idr., 2021).
- Sprint Interval Training (SIT): kratki intervali (15 do 30 sekund) maksimalnega napora, pri katerih intenzivnost preseže 130 % vVO₂ maks. Tem intervalom sledijo daljša obdobja počitka, običajno 3 do 4 minute. SIT je zelo učinkovit za hitro izboljšanje aerobnih sposobnosti in maksimalne porabe kisika v zelo kratkem časovnem obdobju.

Modalitete za izvajanje vadbe HIIT vključujejo kolesarjenje, tek na tekaški stezi in uporabo drugih ergometrov, pri čemer je sobno kolo posebej primerno za starejše, saj omogoča varno doseganje visoke intenzivnosti brez večjih obremenitev za sklepe v zelo stabilnem okolju.

Opažamo, da vadbeni programi v praksi pogosto napačno uporabljajo oznako HIIT, saj ne dosegajo zahtevane intenzivnosti. Vadbe, ki ne dosežejo intenzivnosti 85 % HR maks, ne prinašajo enakih fizioloških prilagoditev kot pravi HIIT. V teh primerih je dolga neprekinjena metoda zmerne intenzivnosti (MICT) pogosto primernejša.

Raziskave so pokazale, da starejši HIIT dobro tolerirajo, saj so bile neželene reakcije redke in primerljive z MICT. Udeleženci so celo poročali, da so vadbo doživljali kot prijetnejšo. V nekaterih primerih pa je potrebna previdnost, zlasti pri izbiri vaj ali modalitet, saj so bile v redkih primerih zaznane težave s koleno, zato v tem prispevku priporočamo uporabo neodbojnih (»low impact«) modalitet.

Na splošno je HIIT izvedljiv in učinkovit za starejše, vendar je ključno individualno prilagajanje intenzivnosti in vaj za preprečevanje poškodb (Marriot idr., 2021).

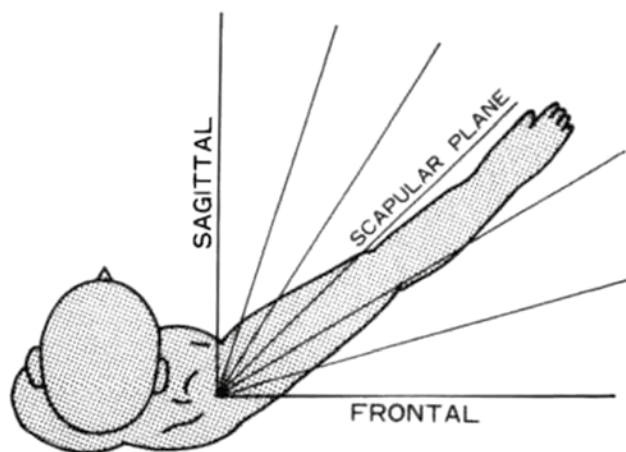
Vadba proti uporu za razvoj jakosti in moči

Vadba proti uporu je ključna za ohranjanje in povečanje mišične mase, jakosti in eksplozivne moči, ki s staranjem upadajo. Raziskave potrjujejo, da je vadba z visokimi bremenimi varna in učinkovita pri preprečevanju izgube mišičnih lastnosti in funkcionalnosti starejših, medtem ko je eksplozivna moč ključna za preprečevanje padcev. V nadaljevanju bomo pregledali protokole za razvoj jakosti in eksplozivne moči ter njihove koristi za starejše.

Začetni koraki pri vključevanju starejših v vadbo proti uporu so ključni za zagotavljanje varnosti. Pomembno je, da se vadeči najprej naučijo tehnik stabilizacije, pravilnega dihanja in nevtralne telesne drže, kar zmanjšuje tveganje za poškodbe.

Pri izvajanju vadbe proti uporu je ključno, da vadečega naučimo pravilne mehanike gibanja, kar zagotavlja varnost in učinkovitost vadbe. Opis vseh vidikov mehanike gibanja je za ta prispevek preobsežen, kljub temu bi radi poudarili pomen opozarjanja vadečega na živčno-mišično kontrolo, vključno z gibalnim in telesnim zavedanjem (»body awareness«) ter poravnavo prsne hrbtenice in glave v pravilnem položaju pri izvajanju gibov z zgornjim udom nad glavo, saj opažamo, da se navedenemu predpogoju za varno vadbo v praksi namenja premalo poudarka.

Te zahteve so v veliki meri izpolnjene z navodilom vadečemu, naj ohranja nevtralno telesno držo in izvaja gibanje zgornjega uda v skapularni ravnini (Slika 2) in rahli zunanji rotaciji nadlahtnice (predvsem potiske nad glavo, vertikalne potege in odmike rok), glavo pa lahko pri vajah, ki se izvajajo na klopi, dodatno podpremo z majhno blazino. Gibanje zgornjega uda v skapularni ravnini omogoča optimalno poravnavo in gibanje lopatice, dinamično stabilizacijo in optimalno razmerje med dolžino in silo mišice v mišicah ramen-skega obroča (Kisner in Colby, 2017).



Slika 2. Prikazuje »skapularno ravnino« in pomeni, da se roke premikajo nekoliko pred telesom, običajno pod kotom približno 30 stopinj pred frontalno ravnino telesa.

Konvencionalne smernice za uporovno vadbo običajno priporočajo nadzorovane, počasno izvedene kontrakcije z zmerno intenzivnostjo (60–80 % 1 RM), pri čemer dvig in spust bremena trajata približno 2 sekundi. Veliko vaditeljev si tako pod optimalno vadbo proti uporu za starejše predstavlja namenoma počasno izvajanje vaj, npr. vaje z lastno telesno maso, ali uporabo preprostih pripo-

močkov, kot so elastični trakovi. Vendar pa sodobne raziskave kažejo, da je vadba proti uporu visoke intenzivnosti, kot je vadba pri 80 % 1 ponovitvenega maksimuma (1 RM) ali več, varna in zelo koristna za izboljšanje mišične jakosti starejših, tudi krhkih, kot je navedeno v študiji Coelho-Júnior idr. (2021).

V metaanalizi so Gylling idr. (2020) pregledali randomizirane kontrolirane študije, ki so vključevale starejše (nad 60 let) in njihov odziv na vadbo proti uporu višjih intenzivnosti. Ugotovili so, da vadba z bremenimi nad 70 % 1 RM znatno povečuje mišično jakost, funkcionalno zmogljivost in sposobnost izvajanja aktivnosti dnevnega življenja (ADL).

Kot ključne ugotovitve so navedli: vadba z visoko intenzivnostjo je znatno povečala mišično jakost v primerjavi s kontrolnimi skupinami, povečala se je pusta telesna masa, zmanjšal se je delež visceralne maščobe. Pri testih mobilnosti in funkcionalnosti je prišlo do izboljšav v testih hoje, ravnotežja in splošne mobilnosti, kar je povečalo neodvisnost udeležencev.

Avtorji zaključujejo, da je vadba proti uporu z visoko intenzivnostjo učinkovita pri ohranjanju funkcionalnosti in preprečevanju upada neodvisnosti. Vadbeni programi bi morali vključevati vaje z visokimi bremenimi (80 % 1 RM), prilagojene posameznikovim zmoglostim, z različnimi modalitetami, kot so proste uteži, naprave za moč in trakovi za suspenzijsko vadbo.

Raziskave so pokazale, da vadba proti uporu izzove zelene adaptacije tudi pri ljudeh, starejših od 85 let. V 12-tedenski študiji so udeleženci povečali mišično maso in maksimalno jakost za 38–46 %, kar kaže, da lahko tudi precej starejši uspešno izvajajo visoko intenzivno vadbo proti uporu.

Veliko raziskovalne pozornosti pridobiva vadba eksplozivne moči za starejše (Marielle idr., 2011; Sayers in Gibson, 2012; Simpkins in Yang, 2022; Hadouchi idr., 2022; de Vos idr., 2005). Nekateri strokovnjaki trdijo, da je ohranjanje eksplozivne moči prioriteta, saj je pri preprečevanju padcev pomembnejša od mišične jakosti, je pa slednja predpogoj za razvoj eksplozivne moči. Hester idr. (2021) so v raziskavi zaključili, da je hitra moč oz. stopnja razvoja sile najboljši napovedovalec funkcionalne mobilnosti. Raziskava Simpkins in Yang (2022) je pokazala, da je mišična moč nog boljši napovedovalec padcev kot mišična jakost. Udeleženci, ki so imeli večjo moč, so padli redkeje, kar kaže na ključno vlogo vadbe eksplozivne moči za preprečevanje padcev pri starejših (Simpkins in Yang, 2022).

Eksplozivna moč je produkt sile in hitrosti mišične kontrakcije. S staranjem se znatno zmanjšuje, kar povečuje tveganje za padce, invalidnost in smrtnost. Eksplozivna vadba, ki temelji na hitrih in silovitih gibih, rešuje te težave, saj izboljšuje hitrost in sposobnost generiranja sile, ki jih tradicionalna vadba moči ne doseže v enaki meri. V raziskavah se je pokazalo, da eksplozivna vadba izboljšuje mišično moč in hitrost, tudi pri bolnišničnih pacientih in krhkih starejših, vendar se še vedno premalo uporablja.

V okviru metaanalize (Hadouchi idr., 2022) so pregledali 15 študij s 583 udeleženci in ugotovili, da je eksplozivna vadba statistično učinkovitejša od tradicionalne vadbe jakosti pri izboljšanju mišične moči in funkcionalne zmogljivosti pri starejših. Rezultati so pokazali, da znatno koristi eksplozivne vadbe za moč mišic, hitrost gibanja in izboljšanje pri testih, ki poudarjajo hitrost gibanja. Eksplozivna vadba moči ima pomembno prednost v primerjavi z vadbo, ki je osredotočena le na jakost, saj izboljšuje funkcionalno zmogljivost, ki je ključna za ohranjanje neodvisnosti.

Kljub dokazanim prednostim se eksplozivna vadba pogosto ne uporablja zaradi pomanjkanja znanstvenih smernic, omejenega dostopa do specializirane opreme, skrbi zaradi poškodb in pomanjkanja praktičnega znanja med strokovnjaki. Raziskave potrjujejo, da je ob upoštevanju varnostnih smernic eksplozivna vadba varna in koristna ter da bi morala postati del standardne vadbene prakse za starejše, saj lahko pripomore k ohranjanju neodvisnosti in izboljšanju kakovosti življenja v starosti.

V raziskavi Izquierdo in Cadore (2024) priporočajo protokol vadbe moči, ki vključuje obremenitve s 30–45 % 1 RM za zgornji del telesa in 60–70 % 1 RM za spodnji del telesa. Avtorji poudarjajo, da lahko pridobivanje moči opazimo že pri obremenitvah 20–80 % 1 RM, vendar višje intenzivnosti prinašajo dodatne koristi za moč, hipertrofijo in vzdržljivost. Vadba moči se lahko začne z vajami z lastno telesno maso, ki nato napredujejo z dodatnimi bremenami ali unilateralnimi variacijami. Priporočajo 2–3 vadbe na teden, pri čemer se začne z eno serijo in postopno napreduje z dodajanjem serij.

De Vos idr. (2005) so preučevali optimalno obremenitev za povečanje mišične moči med eksplozivno vadbo proti uporju pri starejših. Udeleženci (stari povprečno 69 let) so trenirali dvakrat na teden z obremenitvami 20 %, 50 % in 80 % 1 RM. Raziskava je pokazala, da je mišična moč izboljšana v približno enakem obsegu ne glede na obremenitev, vendar sta bili moč in vzdržljivost znatno izboljšani pri višjih obremenitvah (80 % 1 RM). Avtorji zaključujejo, da je intenzivnejša vadba najučinkovitejša za hkratno izboljšanje moči, hitrosti in vzdržljivosti pri starejših.

Raziskave potrjujejo, da je pri vadbi moči zelo pomemben namen (»intent«) vadečega, da premika breme v koncentričnem delu čim hitreje.

Raziskava McDermott idr. (2022) je preučevala učinke hitrih in balističnih kontrakcij na mišično aktivacijo in eksplozivno moč pri starejših. Ugotovili so, da balistične kontrakcije, pri čemer so z bremenami izvajali mete, povzročajo večjo mišično aktivacijo in eksplozivno moč v primerjavi z nadzorovanimi počasnimi izotoničnimi kontrakcijami. Balistična vadba, pri kateri se vadeči osredotoča na hitro premikanje bremena, je tako učinkovitejša za razvoj eksplo-

zivne moči, saj omogoča večjo aktivacijo hitrih mišičnih vlaken in hitrejši razvoj sile, kar je zlasti pomembno za starejše.

Praktični nasveti za vadbo proti uporju

Vadba proti uporju zahteva natančno odmerjanje intenzivnosti in volumna za doseg želenih izboljšav v mišični masi, jakosti in telesnih funkcijah.

Vadba eksplozivne moči dodatno preprečuje padce in obvladuje krhkost, saj vključuje hitre koncentrične kontrakcije, ki izboljšujejo mobilnost in neodvisnost. Priporoča se, da se izvaja na začetku vadbe, ko so mišice spočite, z vajami za velike mišične skupine in skozi celoten obseg gibanja (Coelho-Júnior, 2021).

Oba tipa vadbe proti uporju, tako vadbo jakosti kot vadbo eksplozivne moči, lahko izvajamo z osnovnimi gibalnimi vzorci, ki jih obremenimo z zunanjim uporom ustrezne intenzivnosti, prilagojene posameznemu tipu vadbe. To omogoča optimalno stimulacijo mišičnih skupin in mišičnih vlaken vseh tipov za doseganje specifičnih ciljev vadbe. Na primer, potisk s prsi na napravi je primer stabilne vaje za razvoj mišične jakosti, medtem ko se met težke žoge s prsi uporablja za razvoj eksplozivne moči z utežjo. Obe vaji temeljita na podobnem gibalnem vzorcu, vendar z različnimi intenzivnostmi in hitrostmi, kar omogoča ciljno izboljšanje jakosti ali eksplozivne moči.

Vadba proti uporju višje intenzivnosti predstavlja optimalno in celovito vadbo za mišično-skeletni sistem, saj ne le ohranja mišično maso in moč starejših, ampak vpliva tudi na povečanje mišične gibljivosti. Raziskave kažejo, da vadba proti uporju skozi največji obseg giba, usmerjen na ekscentrično kontrakcijo pod obremenitvijo zunanjega upora, podaljšuje mišice in s tem povečuje obseg gibanja v sklepih, zlasti v spodnjih delih telesa, kot so kolki, kolena in gležnji. To je posledica izboljšanja mišične arhitekture in dolžine fasciklov (sarkomerogeneza), kar povečuje gibljivost sklepov. Vadba s poudarkom na ekscentrični kontrakciji je učinkovitejša od tradicionalnih koncentričnih vaj, hkrati pa izboljšuje tudi funkcionalno zmogljivost in zmanjšuje tveganje za padce (Vetter idr., 2022).

Tabela 2.

Povzetek priporočil za vadbo jakosti in eksplozivne moči glede na status treniranosti (prilagojeno po: Coelho-Júnior, 2021)

Spremenljivka vadbe	Vadba jakosti – začetniki	Vadba jakosti – izkušeni	Vadba eksplozivne moči – začetniki	Vadba eksplozivne moči – izkušeni
Frekvenca vadb na teden	1–2	≥ 3	1–2	≥ 3
Obremenitev/Intenzivnost	Nizka–zmerna	Zmerna– visoka	Nizka– zmerna	Zmerna– visoka
Število serij	1–2	≥ 3	1–2	≥ 3
Počitek	60–120	~ 120	60–120	120–180

Tabela 3.

Primer vadbene enote v mešani periodizaciji

Uvodni del – podaljšano ogrevanje	Splošno in specifično ogrevanje (vadba pravilne tehnike)
Glavni del	Vaje za preprečevanje padcev in izboljšanje ravnotežja, funkcionalne vaje ADL (lestev agilnosti, nizki skok in ohranjanje položaja, nošenja, vstajanja ipd.)
	Vaje za razvoj eksplozivne moči z uporom (met težke žoge)
	Vaje za razvoj jakosti in mišične mase
	Kratki visoko intenzivni intervali (Short HIIT)
Podaljšano ohlajanje	Počasna hoja, dihalne vaje, mišična sprostitve

Tabela 4.

Primer vadbe v posameznih obdobjih po tradicionalni periodizaciji

	Faza 1	Faza 2	Faza 3	Faza 4	Faza 5
Cilj obdobja	Spoznavanje s pravilno tehniko dvigovanja bremen pri vadbi proti uporu in razvoj mišične vzdržljivosti	Vadba za mišično maso	Vadba za mišično jakost	Faza razvoja eksplozivne moči	Faza razvoja specifične moči/funkcionalne vaje ADL
Intenzivnost/obseg obremenitve	15–20 RM	15 RM	10–15 RM	5–8 RM	Ovisno od naloge

Poleg tega je dobro znano, da vadba proti uporu prispeva k ohranjanju kostne gostote pri starejših. Sistematični pregledi so pokazali, da vadba proti uporu ne povečuje neposredno kostne gostote, temveč predvsem preprečuje starostno povezano zmanjševanje kostne mineralne gostote (BMD). To zmanjšuje tveganje za osteoporozo in zlome, kar je posebej pomembno pri starejših (Massini idr., 2022).

Periodizacija vadbe za starejše

Periodizacija vadbe je strukturirano načrtovanje vadbenih obdobji z namenom optimizacije zmogljivosti in preprečevanja prilagoditvenih platojev. V teh obdobjih se intenzivnost, količina in vrsta vadbe postopno spreminjajo, poznamo različne modele periodizacije.

Hkrati upoštevamo načelo uravnotežene vadbe in celostni pristop, kombinacija intenzivne vadbe proti uporu je najučinkovitejša za zdravje v kombinaciji z aerobno vadbo in vajami za ravnotežje, saj prinaša dodatne koristi, ki prispevajo k izboljšanju splošne funkcionalnosti starejših (Gylling idr., 2020).

Študija iz leta 2018, ki je primerjala mešano periodizacijo (MSP) in tradicionalno periodizacijo (TP), je pokazala, da oba modela učinkovito izboljšujeta mišično jakost, funkcionalno zmogljivost in telesno sestavo pri starejših. MSP, ki je vključeval razvoj različnih sposobnosti sočasno z različnimi intenzivnostmi v eni vadbeni enoti, je izkazal nekoliko večje učinke v moči spodnjih okončin in funkcionalnih nalogah kot časovno merjeni test vstani in pojdi (TUG).

TP ločuje faze vadbe z zaporednim napredovanjem v intenzivnosti, ki po tradicionalnem modelu linearno narašča, s tem se tudi metode spreminjajo po obdobjih (začnemo z vadbo za mišično hipertrofijo, sledi vadba jakosti in eksplozivne moči ter se zaključijo s specifično »funkcionalno« vadbo). Upoštevanje koncepta periodizacije že samo po sebi predstavlja pomembno nadgradnjo celotnega programa vadbe, ustrezno izbran model, kot npr. MSP, pa zagotavlja optimalno učinkovitost in doseganje najboljših rezultatov (Bezerra idr., 2018).

Ob Tabeli 4 je pomembno omeniti, da obstaja prekrivanje pri prilagoditvah različnih območij ponovitev (Schoenfeld idr., 2021). Na primer, znatno mišično hipertrofijo lahko še vedno dosežemo tudi v območju 15–20 ponovitev, prav tako pa tudi v območju 5–8 ponovitev.

Sklenemo lahko, da je redna, raznolika in predvsem dovolj intenzivna vadba učinkovita pri upočasnjevanju ali celo izničenju nekaterih negativnih učinkov procesa staranja na mišično in kostno maso ter funkcionalne sposobnosti, nekatere zaradi staranja izgubljene sposobnosti se tudi povrnejo. Vse kaže, da trditev v reviji

ABC zdravja (2024) drži: »Ne prenehamo se gibati, zato ker se staramo, ampak se postaramo, ker se prenehamo gibati.«

Literatura

- Bezerra, E. S., Orssatto, L. B. R., Moura, B. M., Willardson, J. M., Simão, R., in Moro, A. R. P. (2018). *Mixed session periodization as a new approach for strength, power, functional performance, and body composition enhancement in aging adults*. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(10), 2795–2806. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002775>
- Coelho-Júnior H. J., Uchida, M. C., Picca, A. idr. *Evidence-based recommendations for resistance and power training to prevent frailty in community-dwellers*. *Aging Clin Exp Res* 33, 2069–2086 (2021). <https://doi.org/10.1007/s40520-021-01802-5>.
- de Vos, N. J., Singh, N. A., Ross, D. A., Stavrinou, T. M., Orr, R., in Fiatarone Singh, M. A. (2005). *Optimal Load for Increasing Muscle Power During Explosive Resistance Training in Older Adults*. *The Journals of Gerontology: Series A*, 60(5), 638–647. <https://doi.org/10.1093/gerona/60.5.638>
- Ehrman, J. K., Gordon, P. M., Visich, P. S., in Keteyian, S. J. (Eds.). (2023). *Clinical exercise physiology: Exercise management for chronic diseases and special populations* (5th ed.). Human Kinetics.
- el Hadouchi, M., Kiers, H., de Vries, R. idr. (2022) *Effectiveness of power training compared to strength training in older adults: a systematic review and meta-analysis*. *Eur Rev Aging Phys Act* 19, 18 (2022). <https://doi.org/10.1186/s11556-022-00297-x>
- Gylling, A. T., Eriksen, C. S., Garde, E., Wimmelman, C. L., Reislev, N. L., Bieler, T., Ziegler, A. K., Andersen, K. W., Bauer, C., Dideriksen, K., Baekgaard, M., Mertz, K. H., in Mertz, K. H. idr. (2020). *The influence of prolonged strength training upon muscle and fat in healthy and chronically diseased older adults*. *Experimental Gerontology*, 136, 110939. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2020.110939> Pridobljeno s <https://www.science-direct.com/science/article/abs/pii/S0531556520300565?via%3Dihub>
- Griffiths, M., Edwards, J. J., McNamara, J. idr. (2024). *The effects of high intensity interval training on quality of life: a systematic review and meta-analysis*. *J Public Health (Berl.)*. <https://doi.org/10.1007/s10389-024-02192-4>.
-
- Hester, G. M., Ha, P. L., Dalton, B. E., VanDusseldorp, T. A., Olmos, A. A., Stratton, M. T., Bailly, A. R., in Vroman, T. M. (2021). *Rate of Force Development as a Predictor of Mobility in Community-dwelling Older Adults*. *J Geriatr Phys Ther*. 2021 Apr-Jun 01;44(2):74–81. doi: 10.1519/JPT.000000000000258. PMID: 31917715.
- Izquierdo, M., in Cadore, E. L. *Power to prolong independence and healthy ageing in older adults*. *Br J Sports Med*. 2024;58(10):524–526.
- Kisner, C., in Colby, L. A. (2017). *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques* (7th ed.). F.A. Davis Company.
- Massini, D. A., Nedog, F. H., de Oliveira, T. P., Almeida, T. A. F., Santana, C. A. A., Neiva, C. M., Macedo, A. G., Castro, E. A., Espada, M. C., Santos, F. J., in Pessôa Filho, D. M. (2022). *The effect of resistance training on bone*

- mineral density in older adults: A systematic review and meta-analysis.* Healthcare, 10(6), 1129. <https://doi.org/10.3390/healthcare10061129>
13. Marzuca-Nassr, G. N., Alegría-Molina, A., SanMartín-Calisto, Y., Artigas-Arias, M., Huard, N., Sapunar, J., Salazar, L. A., Verdijk, L. B., in van Loon, L. J. C. *Muscle Mass and Strength Gains Following Resistance Exercise Training in Older Adults 65–75 Years and Older Adults Above 85 Years.* Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2023 Oct 24;34(1):11–19. doi: 10.1123/ij-snem.2023-0087. PMID: 37875254.
 14. Mc Dermott, E. J., Balshaw, T. G., Brooke-Wavell, K. idr. *Fast and ballistic contractions involve greater neuromuscular power production in older adults during resistance exercise.* Eur J Appl Physiol 122, 1639–1655 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00421-022-04947-x>
 15. Lang, J. J., Prince, S. A., Merucci, K., idr. (2024). *Cardiorespiratory fitness is a strong and consistent predictor of morbidity and mortality among adults: An overview of meta-analyses representing over 20.9 million observations from 199 unique cohort studies.* British Journal of Sports Medicine, 58(556–566).
 16. Pfunder, I. (2024, September). *Vadba po šestdesetem letu.* ABC zdravja: Revija za zdravje s koristnimi informacijami, 19(8).
 17. Schoenfeld, B. J., Grgic, J., Van Every, D. W., in Plotkin, D. L. (2021). *Loading Recommendations for Muscle Strength, Hypertrophy, and Local Endurance: A Re-Examination of the Repetition Continuum.* Sports, 9(2), 32. <https://doi.org/10.3390/sports9020032>
 18. Simpkins, C., in Yang, F. *Muscle power is more important than strength in preventing falls in community-dwelling older adults.* J Biomech. 2022 Mar;134:111018. doi: 10.1016/j.jbiomech.2022.111018. Epub 2022 Feb 23. PMID: 35228153.
 19. Smernice za telesno dejavnost in sedeče vedenje (2022). Ljubljana. Retrieved from <https://www.nijz.si/sl>
 20. Tschopp, M., Sattelmayer, M. K., in Hilfiker, R. *Is power training or conventional resistance training better for function in elderly persons? A meta-analysis.* Age and Ageing, Volume 40, Issue 5, September 2011, Pages 549–556, <https://doi.org/10.1093/ageing/afr005>
 21. U.S. Department of Health and Human Services. (2023). *Physical Activity Guidelines for Americans Midcourse Report: Implementation Strategies for Older Adults.* Pridobljeno iz: <https://health.gov/our-work/nutrition-physical-activity/physical-activity-guidelines/current-guidelines/midcourse-report>
 22. Vetter, S., Schleichardt, A., Köhler, H.-P., in Witt, M. (2022). *The Effects of Eccentric Strength Training on Flexibility and Strength in Healthy Samples and Laboratory Settings: A Systematic Review.* Frontiers in Physiology, 13. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.873370>.
 23. Zdravstveni statistični letopis Slovenije 2022 3. *Determinante zdravja – dejavniki tveganja, NIJZ.* Vir: https://nijz.si/wp-content/uploads/2024/03/3.3_Telesna-dejavnost_2022_Z_3-1.pdf

Mitja Dišič, mag. kineziologije
Zdravstveni dom Murska Sobota, Center za krepitev zdravja
mitja.disic@zd-ms.si



Karmen Šibanc,
Maja Pajek

S telovadbo do zdrave starosti

Izvleček

Redna in sistematična telesna dejavnost starejših pozitivno vpliva na telesno in duševno zdravje ter dobro počutje. Vadbe, kot so orodna telovadba in z njo povezane skupinske vadbe, ohranjajo telesno zdravje, mišično moč, gibljivost, skladnost gibanja, vzdržljivost in ravnotežje, hkrati pa pripomorejo k boljšemu duševnemu počutju z zmanjševanjem osamljenosti in povečevanjem družbene povezanosti. V Sloveniji se ponašamo z bogato in uspešno zgodovino telovadbe in orodne telovadbe, ki sega dobro poldrugo stoletje v preteklost. Raziskave potrjujejo, da različne telesne dejavnosti in družbene podpore močno izboljšujejo kakovost življenja starejših.

Gljučne besede: telesna dejavnost, orodna telovadba, gibalne sposobnosti, kakovost življenja

Promoting healthy aging through gymnastics

Abstract

Regular physical activity in older adults has a positive effect on physical and mental health and well-being. Exercises such as gymnastics and related group training and activities help to maintain physical health, muscle strength, flexibility, coordination, endurance and balance. They also contribute to better mental well-being by reducing loneliness and promoting social relationships. Gymnastics and artistic gymnastics have a rich and successful history in Slovenia, dating back more than 160 years. Studies confirm that the combination of physical activity and social support significantly improves the quality of life of elderly.

Keywords: physical activity, artistic gymnastics, motor skills, quality of life.

Vpliv telovadbe na starost

Redna telesna dejavnost ima pozitiven vpliv na gibalno zmogljivost in učenje novih gibalnih spretnosti pri starejših, kar kaže več raziskav (Cirillo, 2021; Hübner & Voelcker-Rehage, 2017; Ilmaskal et al., 2023; Khoshimovich & Mukhamadalievich, 2023; Mu'minah et al., 2024; Mudjianto, 2024; Vadesma et al., 2023). Redna vadba spodbuja plastičnost možganov, kar je odločilno za ohranjanje in izboljšanje gibalnih sposobnosti, kot sta ravnotežje in skladnost gibanja, ter duševnega zdravja tudi v starosti, s čimer se je ukvarjalo precej avtorjev (Voelcker-Rehage, 2008).

Namen tega prispevka je s pomočjo pregledane literature, spletne baze podatkov (WOS, SCOPUS, Google Scholar in SPORTDiscus) uporabo ključnih besed: vpliv telovadbe, orodne telovadbe, telovadba za vse, starostniki, gibalne sposobnosti) in uradnih dokumentov strokovnih organizacij (FIG, EUG, GZS, OKS-ZŠZ) celostno predstaviti pomen razvijanja in ohranjanja telovadbe za vse generacije ter njen vplivu na starost in dolgoživost.

Počasno in redno povečevanje telesne dejavnosti zmanjša oksidacijski stres, kar pomeni, da mora biti telesna dejavnost redna, predvsem v obliki vzdržljivostne vadbe, zahtevnost pa mora biti prilagojena trenutni zmogljivosti posameznika, tudi glede na morebitno navzočnost degenerativne bolezni (Turk, 2005). Zdravstvene koristi telesne vadbe pri starejših odraslih so izjemno široke ter imajo daljnosežen vpliv na splošno zdravje in kakovost življenja.

Vadba pomembno pripomore k zmanjšanju tveganja za padce in preprečuje poškodbe, ki so pri starejših pogosto povezane z dolgotrajnim okrevanjem in izgubo neodvisnosti. Poleg tega redna telesna dejavnost blaži omejitve pri običajnih življenjskih opravilih, saj ohranja mišično moč, gibljivost sklepov in ravnotežje, kar omogoča starejšim, da ohranjajo gibanje in s tem neodvisnost (Hübner & Voelcker-Rehage, 2017; Voelcker-Rehage, 2008; Yan Indra Siregar et al., 2023). Vadba je dokazano učinkovita pomoč pri številnih dolgotrajnih nenalezljivih boleznih. Pri srčno-žilnih boleznih telesna dejavnost izboljšuje delovanje srca in zmanjšuje tveganje za srčne napade. Pri rakavih obolenjih, kot sta rak dojke in debelega črevesa, redna vadba zmanjšuje verjetnost razvoja teh bolezni in lahko izboljša izide zdravljenja (Pinheiro et al., 2022). Poleg tega telesna dejavnost vpliva na boljše uravnavanje krvnega tlaka, zmanjšuje tveganje za razvoj in napredovanje sladkorne bolezni tipa 2 ter pomaga pri obvladovanju debelosti in povišanega holesterola. Osteoporoza in osteoartritis, dve zelo pogosti stanji pri starejših, se lahko učinkovito nadzirata z vajami, ki povečujejo kostno gostoto in zmanjšujejo bolečine v sklepih (Uusi-Rasi et al., 2006). Telovadba za starejše ni samo telesna dejavnost; ima tudi globoke družbene in duševne učinke, ki imajo pomembno vlogo pri izboljševanju kakovosti življenja te starostne skupine. Družbena razsežnost telovadbe za starejše, zlasti v skupinskih vadbah, preprečuje družbeno osamitev, ki je pogosta težava pri starejših odraslih (Hübner & Voelcker-Rehage, 2017). Družabna povezanost, ki jo omogoča



Skupina Norveške na Telovadnem festivalu Zlata leta 2016 v Portorožu Mc, R. (2016). Golden Age Gym Festival 2016 / Recreational Gymnastics. <https://recgymnastics.com/2016/10/25/golden-age-gym-festival-2016/>

telovadba, zmanjšuje potrtost in strah ter povečuje občutek vključenosti in pripadnosti skupnosti. Raziskave so pokazale, da redna telesna dejavnost v družabnem okolju povečuje pozitivna čustva in samozavest pri starejših, to pa izboljšuje duševno počutje (Cirillo, 2021; Mudjianto, 2024). Poleg tega vadba v skupini spodbuja izmenjavo izkušenj in vzajemno podporo med udeleženci, kar pomaga pri obvladovanju stresa in drugih življenjskih izzivov, s katerimi se spopadajo starejši (Pinheiro et al., 2022). Družabna telovadba ima tudi koristi za mišljenje, saj raziskave kažejo, da lahko udeležba v telesnih dejavnostih, ki vključujejo družabno sodelovanje, upočasnjuje upad sposobnosti opravljanja miselnih nalog pri starejših in pripomore k ohranjanju razumske ostrine (Voelcker-Rehage, 2008). Telesna dejavnost in s to povezana družbena podpora sta tako učinkovita strategija za ohranjanje ter izboljšanje duševnega in telesnega zdravja pri starejši populaciji.

Na Japonskem so raziskovali vpliv redne skupinske telovadbe na telesno, duševno in družbeno zdravje starejših odraslih (Komatsu et al., 2017). Šlo je za kakovostno raziskavo, ki je temeljila na poglobljenih pogovorih z udeleženci, da bi razumeli, kako redna vadba v skupini vpliva na njihovo vsakdanje življenje. Raziskovalci so ugotovili, da redna skupinska vadba pripomore k uravnoteženemu zdravju starejših z več vidikov. Prvič, telesna dejavnost pomaga ohraniti zdravje, saj izboljšuje ali ohranja gibalne sposobnosti, kot so gibljivost, moč in ravnotežje. Drugič, vadba ima

pomemben vpliv na duševno zdravje, saj sodelovanje v skupinskih vadbah spodbuja družabno povezanost, zmanjšuje občutek osamljenosti in krepi občutek pripadnosti skupnosti. Udeleženci so poročali, da se ob rednih vadbenih srečanjih počutijo bolj energične in vključene v svoje okolje, kar pomembno izboljšuje njihovo splošno počutje. Raziskava je prav tako poudarila pomen strukturiranega dnevnega urnika, ki ga zagotavlja redna vadba. Po poročanju udeležencev jim vadba pomaga ohraniti red v življenju, kar je pomembno zlasti po upokojitvi ali po tem, ko so otroci odšli od doma. Urnik, ki ga ustvarja vadba, pomaga preprečevati neredno spanje in prehranjevanje, kar pripomore k bolj zdravemu in organiziranemu življenjskemu slogu. Gre torej za to, da skupinska vadba deluje kot celostna strategija za izboljšanje kakovosti življenja starejših, saj zajema tako telesne kot družbene in duševne dele zdravja. Raziskava pomaga razumeti, zakaj je pomembno spodbujati skupinske vadbene programe za starejše, saj ti ponujajo več kot le telesno vadbo – so tudi ključni za vključenost v družbo in duševno ravnovesje.

V eni od raziskav (Uusi-Rasi et al., 2020) so proučevali vpliv dolgotrajne rekreativne telovadbe na preprečevanje poškodb zaradi padcev pri starejših ženskah. Raziskava je trajala skoraj dve desetletji in je vključevala starejše ženske, ki so se redno udeleževale telovadbe. Preverjali so, ali dejavnost zmanjšuje tveganje za padce

in s tem povezane poškodbe. Nadzorna skupina ni bila enako telesno dejavna. Rezultati so pokazali, da so ženske, ki so telovadile, imele za približno 30 % manj poškodb zaradi padcev v primerjavi z nadzorno skupino. Ta ugotovitev kaže na pozitiven učinek dolgotrajne telesne dejavnosti na preprečevanje poškodb, ki so zelo pogosta težava pri starejših odraslih, saj so padci eden glavnih vzrokov za resne poškodbe, kot so zlomi kolka, ki pogosto vodijo v dolgoročno nepokretnost in potrebo po organiziranem varstvu. Vendar pa razlike v pojavnosti zlomov med obema skupinama niso bile statistično značilne. Torej, čeprav telovadba pomaga zmanjšati skupno število padcev, morda ne zmanjša vedno tveganja za hude poškodbe, kot so zlomi. Raziskava poudarja pomen dolgotrajne, redne telesne dejavnosti, kot je telovadba, za ohranjanje gibanja in preprečevanje padcev pri starejših ženskah. Hkrati pripomore k razumevanju, kako lahko posebne oblike vadbe vplivajo na dolgotrajno zdravje in varnost starejših, kar je ključnega pomena za načrtovanje vadb za preprečevanje poškodb za starajoče se skupine.

V šestletni prospektivni raziskavi so proučevali vpliv dolgotrajne telovadbe na povezavo gibalnih sposobnosti in zmanjšanje kostne mase pri starejših odraslih (Uusi-Rasi et al., 2006). Vadba je obsegala vaje za gibljivost, skladnost gibanja, ravnotežje in mišično moč, bila je lahke do zmerne jakosti in poudarjala prožno hojo ter gibljivost telesa. Prav tako je vključevala energetske zahtevnejše vaje, ki dvigujejo srčni utrip in vključujejo krepitev mišic, vendar ne (pre)visokih jakosti in obremenitev, kot jih poznamo pri običajnih telovadnih plesih (»aerobiki«) ali tekmovalni orodni telovadbi. Ljudski plesi so na drugi strani aerobna oblika plesa s hitrimi obrati in lahkimi skoki, ki ustvarjajo nizke do zmerne obremenitve. Ženske, ki so sodelovale v ljudskem plesu, so bile prav tako dejavne pri telovadbi. Vadba ni bila posebej zasnovana za preprečevanje padcev ali zlomov, temveč za izboljšanje splošnega počutja. Iz raziskave so bili izključeni tisti, ki so se v življenju ukvarjali s tekmovalno orodno telovadbo. Rezultati so pokazali, da redna udeležba v rekreativni telovadbi občutno upočasni upad gibalnih sposobnosti, kot so mišična moč, gibljivost in ravnotežje, ki so ključni za ohranjanje neodvisnosti pri starejših. Poleg tega raziskava poudarja, da vadba, kot je orodna telovadba, pomaga pri ohranjanju kostne gostote in zmanjšuje tveganje za osteoporozo, kar je pomembno za preprečevanje zlomov, ki so pogosti pri starostnikih. Vadba z obremenitvami, ki jo vključuje telovadba, izboljšuje strukturo in moč kosti, kar zmanjšuje tveganje za resne poškodbe ob padcih. Poudari tudi pomembne duševne in družbene koristi, recimo izboljšanje duševnega počutja s spodbujanjem družbene interakcije, zmanjšanja občutka osamljenosti in izboljševanje kakovosti življenja. Telovadba ima torej pomembno vlogo pri ohranjanju gibanja, ravnotežja in splošnega zdravja starejših, kar zmanjšuje njihovo odvisnost od drugih in izboljšuje kakovost življenja.

Telovadba na Slovenskem je zanimiva, bogata in sega dobro poldrugo stoletje v preteklost. Prvo društvo, Južni Sokol, je bilo ustanovljeno leta 1863 in je imelo pomembno vlogo pri razvoju slovenske narodne zavesti. Pod vodstvom dr. Viktorja Murnika je sokolstvo postalo življenjski slog, ki je vključeval družabne prireditve, ples, nastope in razstave, ter prispevalo k ustvarjalnosti in narodni samozavesti. Sokoli so zapustili prvo slovensko strokovno literaturo o telovadbi in usposobili prve generacije športnih učiteljev. Murnik je sistematično pristopil k telovadni vzgoji, ustanovil vaditeljske zbornice in spodbujal ženske k dejavnemu sodelovanju. Izšla je publikacija Sokol, ki je okrepila slovensko izrazje. Njegovo delo je privedlo do ustanovitve Sokolske zveze in prve udeležbe na mednarodnih tekmovanjih, kar je postavilo temelje za nadaljnje

uspehe. Murnik je poudaril pomen povezave telovadbe in narodne zavesti ter spodbujal vse, naj razvijejo lepo in elegantno telo. Na eni strani je sestavljal vaje, ki so jih zmogli vsi, in napolnil stadione s tisočimi nastopajočimi, na drugi strani pa je iz te množice znal izvabiti številne vrhunske telovadce, ki so bili uspešni tako na olimpijskih igrah kot na svetovnih prvenstvih (Zelnik et al., 2014). Telovadba je bila namenjena vsem generacijam in ljudem z različnimi telesnimi zmoglostmi, skozi leta pa je ta pomembni segment zamrl.

Obdobja svetovnih vojn in različni politični interesi so vplivali na sokolstvo in telesno dejavnost naroda. Telovadba je bila od nekdaj znana kot osnovno gibanje, ki koristi zdravju. Po preimenovanju v »gimnastiko« so se s telovadbo začeli ukvarjati le tisti, ki so se posvečali tekmovalni orodni telovadbi ali »športni gimnastiki«. Tako je bilo to pomembno gibanje zanemarjeno, mladi pa so se preusmerili v druge športe, kar je privedlo do izgube pomena splošne telovadbe kot osnove za zdravo in učinkovito gibanje.

■ Telovadba za vse

Telovadba na orodju med vsemi panogami telesnih vaj najbolj deluje proti težnosti v obeh smereh, vodoravno in navpično. Tako si telovadci (ljudje, ki se ukvarjajo s telovadbo na katerikoli ravni), po potrebi pomagajo pri nevarnostih in padcih, saj znajo izkoristiti tisto moč in različne spretnosti, ki jih daje le telovadba na orodju (Vazzaz, 1997). Telovadba za vse (angl. Gymnastics for All, TZV) je globalna pobuda, ki jo spodbuja Mednarodna telovadna zveza (FIG). Zasnovana je tako, da omogoča sodelovanje v telovadnih dejavnostih vsem ljudem, ne glede na starost, spol, sposobnosti ali kulturno ozadje. Organizacija in izvajanje TZV se po svetu razlikujeta glede na krajevne značilnosti, kulturne posebnosti in krajevne potrebe. Bento-Soares & Schiavon (2020) opredelita, kako se TZV izvaja in dojema v različnih kulturnih okoljih po svetu. Poudarita, da so programi telovadbe za vse prilagojeni okrajnim potrebam, običajem in vrednotam, kar ustvarja različne pristope k tej dejavnosti. V različnih državah in področjih TZV ne le spodbuja telesno dejavnost in zdravje, temveč tudi krepi družbeno povezanost in medkulturno razumevanje, s čimer se prilagaja in razvija glede na posebne kulturne okoliščine. V Evropi Evropska telovadna zveza (EUG) organizira svetovno Gymnaestrado, ki je največji svetovni dogodek za TZV, ter druge dogodke, od katerih so pomembni predvsem trije: Evropska telovadba (»EUROGYM«), Evropska telovadba za življenjski izziv (»European Gym for Life Challenge«) in Telovadna prireditve Zlata leta (»Golden Age Gym Festival«), ki jo je leta 2016 izjemno uspešno organiziral GZS v Portorožu z več kot 1.600 nastopajočimi iz 16 držav. Krajevne in državne prakse se po državah razlikujejo. V Nemčiji, Švici in Skandinaviji so programi TZV močno prisotni na narodni in krajevni ravni. Vadbe vključujejo prilagojene vadbene skupine za vse starosti, od otrok do starejših. Telovadna društva pogosto organizirajo vadbo v lokalnih skupnostih, s poudarkom na družabnosti, zdravju in gibalnih veščinah (EUG, 2024b). V Kanadi in ZDA se TZV izvaja skozi različne programe po različnih društvih v provincah Kanade in državah ZDA, ki so usmerjeni v otroke, odrasle in starejše. Vadbe, telovadba, vadba za zdravje in dobro počutje ter vadbe za starostnike so prilagojeni potrebam udeležencev in pogosto vključujejo različne telovadne vsebine ter prvine plesa in joge (USA Gymnastics, 2024). Različne organizacije, recimo Zveza krščanskih mladih mož (»Youth Men Christian Academy - YMCA«), ponujajo programe, ki spodbujajo TZV kot del prizadavanja za spodbujanje zdravja v skupnosti. Ti

programi so zasnovani tako, da so dostopni širokemu krogu udeležencev, vključno s tistimi z različnimi telesnimi omejitvami (YMCA, 2024). TZV v Aziji pogosto vključuje prvine običajne telesne vadbe, kot sta taj čī in joga, ki se prepletata z zahodnimi telovadnimi značilnostmi. Telovadna društva in narodne športne organizacije pogosto prireajo dogodke, ki spodbujajo dejavno staranje in zdrav življenjski slog. V mnogo azijskih državah je TZV vključen v šolske učne načrte in vadbe, kjer učenci sodelujejo v različnih telovadnih dejavnostih, zasnovanih tako, da spodbujajo telesni razvoj, skladnost gibanja in sodelovanje. V Hongkongu programi TZV za posameznike z različnimi gibalnimi sposobnostmi in v različnih starostnih skupinah spodbujajo zdrav dejaven življenjski slog (Cheung, 2020). TZV v Aziji pridobiva pomen, kar kaže organizacija azijske Gymnaestrade 2024 v Ulan Batorju, Mongolija. Dogodek poudarja naraščajočo priljubljenost TZV v okrajih in krepi vlogo telovadbe kot pomembnega dela kulturnega in družbenega življenja v Aziji (AGU, 2024). V Avstraliji je TZV del širše strategije za širjenje športa in telesne dejavnosti. Številna telovadna in športna društva ponujajo vadbe in vključevanje za vse starostne skupine, s posebnim poudarkom na dostopnosti in vključevanju vseh. Prireajo se različne prireditve in dogodki, ki spodbujajo TZV. Ti dogodki pogosto vključujejo družinske dejavnosti, del teh pa so telovadba, ples in druge oblike gibanja in so zasnovani tako, da so predvsem zabavni in dostopni vsem (Gymnastics Australia, 2024). V Afriki je TZV še vedno v razvoju, vendar postaja vse bolj priljubljeno sredstvo za spodbujanje zdravja in izobraževanja. Vadbe, ki so prilagojene za otroke in mladostnike, so pogosto povezane z izobraževalnimi pobudami, ki vključujejo telesno vzgojo kot ključno dejavnost. V številnih afriških državah krajevne skupnosti prireajo telovadne dejavnosti, ki so prilagojene lokalnim običajem in potrebam, vklju-

čujejo pa telovadbo, ples in običajne narodne igre, ki spodbujajo gibanje in telesno pripravljenost. TZV je torej svetovna pobuda, ki se prilagaja krajevnim potrebam in kulturnim posebnostim. Po vsem svetu se izvajajo dejavnosti, ki spodbujajo telesno dejavnost, zdravje in dobro počutje za vse starostne skupine. Prirejanje teh programov se razlikuje glede na območje, vendar vsi sledijo enakim temeljnim načelom: vključevanje, dostopnost in poudarek na zdravju ter osebnem zadovoljstvu (FIG, 2024).

Glavni cilj TZV je vključevanje redne telesne dejavnosti, katere vpliv pri starostnikih je že omenjen. Ugotovljeno je bilo, da TZV ne vpliva samo na telesno zdravje, temveč ima tudi pomemben vpliv na duševno dobro počutje starejših ter njihovo vključenost v družabno življenje (Menegaldo & Bortoleto, 2020). Skupinske vadbe, ki so sestavni del dejavnosti, spodbujajo družbeno sodelovanje in povezanost med udeleženci, kar zmanjšuje sicer pogost občutek osamljenosti pri starejših. Redna udeležba v takih vadbenih programih izboljšuje duševno zdravje, zmanjšuje malodušje in povečuje občutek zadovoljstva ter življenjskega smisla pri starejših. Poleg tega ugotavljajo, da TZV prispeva k dolgoročni ohranitvi neodvisnosti starejših, saj jim omogoča, da ostanejo dejavni in vključeni v družbo. Ugotovitve raziskave tako jasno kažejo, da je vključevanje starejših v vadbo in dejavnosti, kot je TZV, odločilno za ohranjanje njihove kakovosti življenja in zdravja, tako telesnega kot duševnega.

TZV (tudi gimnastika za vse) v Sloveniji se pod okriljem Gimnastične zveze Slovenije (GZS) osredotoča na dekleta in fante, ki v šolah ali društvih vadijo vsaj enkrat ali dvakrat na teden. Gre za sistem tekmovanja na področju orodne telovadbe, ritmike in akrobatike (GZS, 2020).



Slika 1. Odprtje prve svetovne Gymnaestrade v Rotterdamu 1953 (FIG, 2023a)



Slika 2. Nastop skupine iz Nemčije na svetovni Gymnaestradi v Amsterdamu, 2023 (FIG, 2023b)

■ Svetovna Gymnaestrada kot glavni povezovalni in motivacijski dogodek

Svetovna Gymnaestrada je edinstven **netekmovalni** dogodek pod okriljem FIG v sklopu TZV, ki se priredi na 4 leta. Je izjemno pomemben dogodek v svetu telovadbe, pritegne množice udeležencev z vsega sveta, vendar ne zaradi tekmovalnih ambicij, temveč zaradi edinstvenih sosledij družbenih, kulturnih in osebnih nagnjenj. Nastopi lahko kdorkoli ne glede na spol, leta, raso, vero, kulturo, družbeni razred ali telesne zmožnosti. Gre za velika mednarodna telovadna srečanja, kjer lahko udeleženci različnih starosti in zmožnosti pokažejo svoje telovadne veščine v prijateljskem in podporno naravnem okolju. Prva Gymnaestrada je bila leta 1953 na Nizozemskem, v Rotterdamu, po vzoru sokolskih zletov.

Leta 2003 je bila 12. svetovna Gymnaestrada v Lizboni na Portugalskem, kjer so našteali 25.000 udeležencev, največ doslej. Za primerjavo, na zadnjih olimpijskih igrah v Parizu je bilo malce več kot 10.000 športnikov. Leta 2019 je bila Gymnaestrada v Dornbirnu, v

Avstriji, udeležili sta se je dve skupini iz ŠK Flip: mladinska skupina in skupina starostnic (GZS, 2022). Zadnjo Gymnaestrado so priredili poleti 2023 v Amsterdamu. Nastopilo je skoraj 19.000 telovadcev iz 56 držav z več kot 750 skupinskimi nastopi. Nastopili so telovadci vseh starostnih skupin, vse do 90-letnikov, ter vseh stopenj sposobnosti. Skupaj 487 skupin s petih celin (FIG, 2023b).

Poudarjen je pomen vključenosti in skupnosti, kot prikazuje Slika 2, saj Gymnaestrada združuje ljubitelje telovadbe z vsega sveta, krepi medkulturno sodelovanje in svetovno povezovanje skozi to dejavnost. Ti dogodki imajo tudi izobraževalni pomen, saj spodbujajo učenje novih telovadnih tehnik in metod vadbe med udeleženci.

Udeleženci se na dogodek prijavljajo iz različnih razlogov, ki vključujejo željo po družbeni povezanosti, osebni rasti, kulturni izmenjavi in uživanju v gibanju. Gymnaestrada ponuja priložnost za sodelovanje v telovadbi s poudarjanjem sodelovanja in skupnosti namesto tekmovanja, kar privlači širok krog udeležencev, od telovadcev do ljubiteljev kulture. Glavni razlogi za udeležbo na Gymnaestradi vključujejo občutek pripadnosti in družabnosti, saj udeleženci pogosto navajajo, da je dogodek priložnost za spoznavanje novih ljudi, izmenjavo izkušenj in krepitev prijateljstev. Poleg tega udeleženci cenijo možnost samoizražanja in osebne rasti skozi telovadbo, kar jim omogoča, da pokažejo svoje veščine v podporno naravnem okolju brez pritiska na rezultate. Za udeležence ima Gymnaestrada tudi globok kulturni pomen, saj združuje različne narode in običaje, kar ustvarja bogato medkulturno izkušnjo (Bortoleto et al., 2019). Na splošno Gymnaestrada privablja množice, ker ponuja edinstveno mešanico družabnih, kulturnih in osebnih izkušenj. Gre za dogodek, ki presega športno udejstvovanje in postane temelj za globalno povezovanje, kulturno izmenjavo in skupnostno sodelovanje, se kaže na otvoritveni slovesnosti v Dornbirnu, 2019, ki jo prikazuje Slika 3. Ta netekmovalna narava in širok razpon navdušujočih dejavnikov udeležencem omogočata, da uživajo v telovadbi in se dobro počutijo tako telesno kot duševno (Bortoleto et al., 2023).

Gymnaestrada kot netekmovalni dogodek je zasnovana za vse ljubitelje telovadbe, kar vključuje tudi t. i. legende te dejavnosti



Slika 3. Uvodna slovesnost Gymnaestrade v Dornbirnu, 2019 (GYMNASTIQUE, 2020)

(starostne skupine 50 let in več). Za legende na Gymnaestradi je ta pomemben dogodek, saj omogoča povezovanje z mladimi generacijami telovadcev in telovadk ter prenašanje znanja in izkušenj. Na takih dogodkih lahko telovadci v kategoriji legend pomagajo pri promociji športa in telovadnih dejavnosti ter navdihujejo nove generacije s svojo prisotnostjo in udeležtvovanjem. Vpliv njihove udeležbe na dogodek je neprecenljiv. Njihova prisotnost povečuje prepoznavnost dogodka, hkrati pa navdihuje mlajše generacije. Omogoča povezovanje z udeleženci in prenos znanja ter izkušenj, kar je pomembno za ohranjanje bogatih običajev telovadbe in njeno širjenje na globalni ravni.

Gre torej za dogodek, ki vključuje vse generacije in vsakega posameznika z njegovimi sposobnostmi. In vsak posameznik na koncu pripomore k nastanku resnično izjemnih skupinskih sestav. Je odličen prikaz, da je TZV primeren za vse, tudi tiste, ki se s telovadbo kot tako še niso srečali.

■ Drugi primeri dobrih praks

Poleg omenjenih že preizkušenih dobrih praks telovadcev in telovadk imamo še druge, ena od njih je znana Johanna Quaas. Nemška telovadka, ki pri 98 letih še vedno telovadi (Land, 2024) in je leta 2012 podrla Guinnessov rekord kot najstarejša dejavna tekmovalka v orodni telovadbi pri 86 letih (Guinness World Records, 2024).



Slika 4. Johanna Quaas pri 86 letih na bradlji (Agencies, 2016)

Naš nekdanji telovadec Leon Štukelj, prvi dobitnik zlatega olimpijskega odličja v Parizu 1924 pred 100 leti, je bil do svoje smrti v 101. letu starosti telesno dejaven in ohranjal dobro telesno pripravo. Če vzamemo za primer slovensko sokolsko telovadno vrsto (18 telovadcev in telovadk), ki je zastopala Slovenijo oz. Jugoslavijo na olimpijskih igrah in svetovnih prvenstvih med letoma 1924 in 1936 (OKS, 2024c, 2024a, 2024b), so v povprečju živeli 88 let, kar je skoraj 10 let več od trenutne povprečne starosti umrlih v Sloveniji (Statistični urad, 2024). V tem povprečju nismo upoštevali telovadca Antona Maleja, ki se je na SP leta 1930 pri 23 letih smrtno ponesrečil na krogih (Omahen, 2021) in telovadca Janeza Porente, ki je bil pri 46 letih ustreljen v vojni leta 1942 (Wikipedia, 2023). Gre namreč za to, da je »stara« sokolska telovadba obsegala vadbo 2- do 3-krat na teden. Šlo je za raznovrstne vsebine pod vodstvom dr. Viktorja Murnika, kjer so predvsem razvijali pomen telesnih vaj, izrazoslovje, ritem, plesne vaje, vzgojo in kulturo, poleg takrat vrhunske telovadbe. Sokoli so imeli v svojih programih tudi druge panoge, npr. atletiko, plavanje, odbojko, izletništvo, taborjenje, smučanje, balinanje, kegljanje in strelstvo, ter družbene dejavnosti, kot so lutkarstvo, gledališke skupine, orkestri ipd. Vadili so na zunanjih po-

vršinah in v telovadnicah, ki so bile primerne za celoletno vadbo (Pavlin in Čuk, 2009; Vazzaz, 1997). V sklopu tekmovalni čas pa je tekmovalni telovadni mnogoboj na olimpijskih igrah in svetovnih prvenstvih poleg telovadnih orodij, kot jih poznamo danes, vseboval tudi preskok čez vrstico (skok v višino), plezanje po 8 m dolgi vrvi, skok s palico, met 7,25 kg težke krogle, tek na 100 m, plavanje (Čuk, 2024; Pavlin in Čuk, 2009).

■ Predstavitev in vključitev FIG v porast vključevanja v telovadbe

Na uradni spletni strani FIG je objavljen prispevek, ki opisuje izkušnje starejših udeležencev Gymnaestrade v Amsterdamu, ki s svojo udeležbo navdihujejo mlade telovadce (FIG, 2023c). Poudarek je na tem, kako starejši s svojo vztrajnostjo in ljubeznijo do telovadbe dokazujejo, da je telesna dejavnost pomembna v vseh življenjskih obdobjih. Njihova energija in predanost služita kot navdih mlajšim generacijam, da cenijo in ohranjajo telesno pripravljenost vse življenje, še zlasti v obliki telovadbe, ki pomaga ohranjati gibljivost, moč in duševno zdravje. Omogoča možnosti vadbe, prilagojene starejšim, ter prikazuje navdihujoče zgodbe starejših telovadcev, ki še vedno dejavno vadijo in s tem služijo kot zgled zdravega staranja.

Pri predstavljanju in razširjanju TZV (GYMNASTIQUE, 2020) FIG uporablja smernice in različna usposabljanja za vadbe za starejše. TZV spodbuja vključevanje vseh in sodelovanje posameznikov vseh starosti, sposobnosti in kulturnih okolij. Ta miselnost poudarja, da je telovadbo mogoče prilagoditi tudi potrebam starejših udeležencev, s poudarkom na izboljšanju zdravja, telesne pripravljenosti in splošnega dobrega počutja. Smernice poudarjajo, kako pomembno je zagotoviti, da so dejavnosti varne in prilagojene telesnim zmožnostim vseh (starejših) udeležencev. To vključuje spremembe sestav, orodij in pričakovane zmogljivosti za preprečevanje poškodb in zagotavljanje pozitivne izkušnje. Poudarjajo, da se morajo telovadne dejavnosti za starejše osredotočiti na ohranjanje in izboljšanje telesnega zdravja, gibljivosti in duševnega počutja. Predvsem gre za pomen redne vadbe pri preprečevanju staranja povezanega upadanja in spodbujanju višje kakovosti življenja. Organizacija dejavnosti za starejše udeležence je zasnovana tako, da je prilagodljiva in prilagojena njihovim potrebam. Dogodki v sklopu TZV so netekmovalnega značaja, osredotočeni torej na učinkovito preživljanje prostega časa, užitek, druženje, medsebojno pomoč in osebne dosežke, ne na tekmovalnost. Ta pristop pomaga pri ustvarjanju podpornega in navdušujočega okolja za (starejše) udeležence.

■ Sokoli pri nas danes

V Športnem društvu Sokol Bežigrad v Ljubljani je skupina telovadcev starostnikov veteranov. Oblikovala se je v zadnjih desetih letih in je sestavljena iz posameznikov, ki so dejavno telovadili že pred 30 ali 40 leti (glej Sliko 5) in so danes v povprečju stari več kot 70 let (ŠD Sokol Bežigrad, 2016). Številni izmed njih so v mladosti vadili pod vodstvom legendarnega olimpijca Staneta Derganca za Bežigradom. Kljub svojim letom je bil Derganc, star je bil med 65 in 80 leti, navdihujoč in predan vaditelj, ki je svoje varovance navduševal za telovadbo ter jih učil pomembnih življenjskih vrednot, kot so poštenost, odgovornost in prijateljstvo. Danes veterani z



Slika 5. Veterani ŠD Sokol Bežigrad (ŠD Sokol Bežigrad, 2016)

veseljem ohranjajo običaj telovadbe in spodbujajo nove člane, da se jim pridružijo, ne glede na predhodne izkušnje s telovadbo (ŠD Sokol Bežigrad, 2023).

Starostnice seniorke ŠK Flip iz Pirana, ki se na svojih vadbah ne le dobro razmigajo, ampak tudi veliko plešejo, se že leta udeležujejo omenjene prireditve Zlata leta pod okriljem EUG (GZS, 2022; OBA-LAPlus, 2022; Turistično združenje Portorož, 2016). Njihov program vadbe vključuje vaje za krepitev telesa, ples pa poskrbi za odlično vzdušje in dvig energije. Z vadbo ohranjajo vitalnost in uživajo v druženju z vrstnicami (Flip, 2024). Telovadna prireditev Zlata leta je letos potekala konec septembra v Bolgariji, kjer so navdušile s plesno-telovadnim nastopom tudi drugih skoraj 1.500 nastopajočih iz 19 držav (EUG, 2024a).

Sokolska telovadba, ki spodbuja celosten in zdrav telesni razvoj, kot tudi TZV, je v svoji osnovi torej zelo dobro izhodišče za načrtovanje vadbe za vsa življenjska obdobja, kar je razvidno tudi iz objavljene literature. Gre za osnovna gibanja telesa, ki jih ponazarja tako 24 Murnikovih plesov kot druge vadbene vsebine osnov telovadbe na orodjih. Ugotovimo tudi, da pri večini novodobnih dejavnosti, od aerobike, fitnesa do kalistenike ipd. ne gre za nič drugega kot za (sokolsko) telovadbo, le poimenovanje je drugačno. To so ugotavljali tudi Tešanović idr. (2018), ki poudarjajo, da so prvine orodne telovadbe pravzaprav osnova za številne t. i. fitnes dejavnosti. Avtorji navajajo, da telovadne vaje temeljijo na kombinaciji moči, gibljivosti, ravnotežja in skladnosti gibanja, zato so temelj za širok izbor vadb. Uporaba teh osnovnih telovadnih prvin omogoča učinkovit in celosten pristop k telesni vadbi, ki je primeren za različne starostne skupine in stopnje telesne pripravljenosti. Gre torej za razvijanje vseh gibalnih sposobnosti, ki so potrebne za

ohranjanje zdravja in dobrega počutja. Predvsem sta pomembni dve vprašanji: kako ohraniti telo v dobrem stanju do starosti – in kako oslabele telo izboljšati in ga vrniti v normalno oz. dobro stanje. Z orodno telovadbo pri ustreznih varnih prilagoditvah lahko v tej smeri dosežemo veliko.

■ Naprej v smeri zdrave starosti

Tudi priročnik, ki je nastal pod okriljem FIG (GYMNASTIQUE, 2020) o TZV, učinkovito spodbuja vključujoče okolje, kjer se lahko tudi starejši udeleženci ukvarjajo s telesno dejavnostjo brez pritiska tekmovalnosti, kar je ključnega pomena za spodbujanje nadaljnje udeležbe in krepitev duševnega in telesnega zdravja starejših pa tudi mlajših posameznikov kljub določenim gibalnim omejitvam. Poudarek na varnosti in prilagajanju vadbe telesnim zmožnostim starejših posameznikov je pomembna prednost. To zagotavlja, da so dejavnosti dostopne in koristne, ter zmanjšuje tveganje poškodb. Slovenska telesna kultura temelji na trdnem temelju »zdrav duh v zdravem telesu«, ki so ga že pred dobrimi 160 leti kot temelj delovanja uveljavili sokoli (Čuk, 2024). Zdravje v starosti in dolgoživost sta dolgoročni proces, ki ga lahko dosežemo z ustrežno prilagojeno vadbo v vseh starostnih obdobjih. Šport in telesna dejavnost sta bistveno več kot samo zadovoljevanje potrebe po gibanju. Sta življenjski slog, ki ga človek ali pridobi v otroštvu, v družini ali pa se tega loti kadarkoli pozneje. Pomembno pa je, da vztraja, varno in prilagojeno glede na svoje trenutne telesne zmožnosti. In že Murnik je v knjižici Sokolstvo in življenje (1932) napisal, da »najboljša in najcenejša zdravilnica je telovadnica«, s čimer lahko izjemno vplivamo na dolgoživost in kakovost življenja v starosti.

Literatura

- Agencies. (2016). *World's oldest gymnast aged 86 performs jaw-dropping routine on parallel bars*.
- AGU. (2024). *GFA on a Grand Stage: The 2024 Asia Gymnaestrada in Ulaanbaatar, Mongolia*. <https://agu-gymnastics.com/gfa-on-a-grand-stage-the-2024-asia-gymnaestrada-in-ulaanbaatar-mongolia/>
- Bento-Soares, D., & Schiavon, L. M. (2020). Gymnastics for all: Different cultures, different perspectives. *Science of Gymnastics Journal*, 12(1), 5–18. <https://doi.org/10.52165/sjg.12.1.5-18>
- Bortoleto, Marco A.C., Heinen, T., Jun, S., Toledo, E., Schiavon, L., Pasqua, L., Oliveira, M., & Menegaldo, F. (2019). What motivates people to participate in a non-competitive gymnastics festival? – A case study of world gymnaestrada. *Science of Gymnastics Journal*, 11(1), 15–22. <https://doi.org/10.52165/sjg.11.1.15-22>
- Bortoleto, Marco Antonio Coelho, Menegaldo, F. R., Valério, R., & Heinen, T. (2023). World Gymnaestrada: reasons to join a massive gymnastics festival. *Journal of Physical Education and Sport*, 23(3), 756–763. <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.03093>
- Cheung, S. Y. (2020). Gymnastics for all in Hong Kong. *International Journal of Physical Education, Sports, and Health*, 7(4), 11–15.
- Cirillo, J. (2021). Physical activity, motor performance and skill learning: a focus on primary motor cortex in healthy aging. *Experimental Brain Research*, 239(12), 3431–3438. <https://doi.org/10.1007/s00221-021-06218-1>
- Čuk, I. (2024). Dr. Viktor Murnik – Ata. *Revija Šport, Revija Za Teoretična in Praktična Vprašanja Športa*, LXXII(1–2), 103–111.
- EUG. (2024a). *2024 Golden Age Festival Burgas (BUL) / European Gymnastics Federation*. <https://www.europeangymnastics.com/event/2024-golden-age-gym-festival-burgas-bul/overview>
- EUG. (2024b). *Gymnastics for All / European Gymnastics*. <https://www.europeangymnastics.com/discipline/gymnastics-all/intro>
- FIG. (2023a). *FIG News: 'Amazing' Amsterdam whets appetite for World Gymnaestrada*. <https://www.gymnastics.sport/site/news/displaynews.php?urlNews=3832618>
- FIG. (2023b). *FIG News: World Gymnaestrada Amsterdam 2023 amazed and united colours*. <https://www.gymnastics.sport/site/news/displaynews.php?urlNews=3939852>
- FIG. (2023c). *FIG News - The gymnasts who live the 'Forever' ethos*. <https://www.gymnastics.sport/site/news/displaynews.php?urlNews=3929493>
- FIG. (2024). *FIG - Gymnastics for all, Presentation*. <https://www.gymnastics.sport/site/pages/disciplines/gfa-presentation.php>
- Flip, Š. (2024). *VADBE - ŠK FLIP*. <https://skflip.si/vadbe/#training-od>
- Guinness World Records. (2024). *Oldest Gymnast / Guinness World Record*. <https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/oldest-gymnast>
- Gymnastics Australia. (2024). *Gymnastics for All / Gymnastic Australia*. <https://www.gymnastics.org.au/gymnsports/gfa>
- GYMNASTIQUE, F. I. DE. (2020). Gymnastics for all manual 2020. *Fédération Internationale De Gymnastique*, 65. https://www.google.com/url?sa=t&rc=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwix6f6Wnpf5AhX_H7kGHSZIBbIQFnoECAQQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.gymnastics.sport%2Fpublicdir%2Ffiles%2Ffiles%2Fen_Gymnastics%2520for%2520All%2520Manual%2C%2520Edition%25202020.pdf&usq=AO
- GZS. (2020). *Gimnastika za vse - Gimnastična zveza Slovenije*. <https://www.gimnasticna-zveza.si/index.php/gimnastika-za-vse/>
- GZS. (2022). *LETNO POROČILO GIMNASTIČNE ZVEZE SLOVENIJE (GZS) IN POROČIL A PANOŽNIH ODBOROV GIMNASTIČNE ZVEZE SLOVENIJE ZA LETO 2021*.
- Hübner, L., & Voelcker-Rehage, C. (2017). Does physical activity benefit motor performance and learning of upper extremity tasks in older adults? – A systematic review. *European Review of Aging and Physical Activity*, 14(1), 1–19. <https://doi.org/10.1186/s11556-017-0181-7>
- Ilmaskal, R., Wati, L., Monarisa, M., Mailita, W., Rahmi, A., & Jepisa, T. (2023). The Impact of Tera Gymnastics on the Reduction of Hypertension in the Elderly. *Jurnal Health Sains*, 4(1), 56–63. <https://doi.org/10.46799/jhs.v4i1.789>
- Khoshimovich, G. S., & Mukhamadaliyevich, K. N. (2023). Application of Healthy Gymnastics Exercises to Elderly People. *Modern Science and Research*, 2(5), 165–171.
- Komatsu, H., Yagasaki, K., Saito, Y., & Oguma, Y. (2017). Regular group exercise contributes to balanced health in older adults in Japan: A qualitative study. *BMC Geriatrics*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0584-3>
- Land, S. (2024). *This 98-Year-Old Gymnast is Unbelievable - Johanna Quas Diet and Routine*. <https://www.youtube.com/watch?v=1tNhrpc3JI>
- Menegaldo, F. R., & Bortoleto, M. (2020). The role of time and experience to the gymnastics for all practice: Building a sense of collectivity. *Science of Gymnastics Journal*, 12(1), 19–26. <https://doi.org/10.52165/sjg.12.1.19-26>
- Mu'minah, N., Suherman, W. S., Krismantoro, T., & Nasution, S. F. (2024). The influence of tai chi gymnastics and diabetic gymnastics on decreasing blood sugar levels in the elderly type 2 diabetes mellitus. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 11(1), 25–28. <https://doi.org/10.22271/kheljournal.2024.v11.i1a.3191>
- Mudjianto, S. (2024). *Analysis of Life Satisfaction of the Elderly based on Sports Activities*. 8(2), 293–300.
- Murnik, V. (1932). *Sokolstvo in življenje*. samozaložba.
- OBALAPLUS. (2022). *Flipove seniorke uspešno nastopile na festivalu (fotogalerija) - OBALAPLUS*. <https://obalaplus.si/flipove-seniorke-uspesno-nastopile-na-festivalu-fotogalerija/>
- OKS. (2024a). *POI Amsterdam 1928 Olimpijski komite Slovenije*. <https://stara.olympic.si/sportne-igre/sportne-igre/olimpijske-igre/poletne-igre/poi-pariz-1924/>, <https://stara.olympic.si/sportne-igre/sportne-igre/olimpijske-igre/poletne-igre/poi-amsterdam-1928/>
- OKS. (2024b). *POI Berlin 1936 Olimpijski komite Slovenije*. <https://stara.olympic.si/sportne-igre/sportne-igre/olimpijske-igre/poletne-igre/poi-berlin-1936/>
- OKS. (2024c). *POI Pariz 1924 Olimpijski komite Slovenije*. <https://stara.olympic.si/sportne-igre/sportne-igre/olimpijske-igre/poletne-igre/poi-pariz-1924/>
- Omahen, R. (2021). *91 let od tragične nesreče telovadca Antona Maleja - RTV SLO*. <https://www.rtvlo.si/kultura/razglednice-preteklosti/91-let-od-tragicne-nesrece-telovadca-antona-maleja/587139>
- Pavlin, T., & Čuk, I. (Eds.). (2009). *Dr. Viktor Murnik - zbornik s posveta 24. 3. 2006*. Muzej športa.
- Pinheiro, M. B., Oliveira, J. S., Baldwin, J. N., Hassett, L., Costa, N., Gilchrist, H., Wang, B., Kwok, W., Albuquerque, B. S., Pivotto, L. R., Carvalho-Silva, A. P. M. C., Sharma, S., Gilbert, S., Bauman, A., Bull, F. C., Willumsen, J., Sherrington, C., & Tiedemann, A. (2022). Impact of physical activity programs and services for older adults: a rapid review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 19(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12966-022-01318-9>
- Satistični urad. (2024). *Umrli, 2023*. <https://www.stat.si/statweb/News/Index/12934>
- ŠD Sokol Bežigrad. (2016). *ŠD Sokol Bežigrad - Veterani ŠD Sokol Bežigrad navdusujejo*. <https://sokolbezigrad.si/veterani-sd-sokola-bezigrad-navdusujejo/>

39. ŠD Sokol Bežigrad. (2023). *Sokol Bežigrad - Športna gimnastika in akrobatika*. <https://sokolbezigrad.si/programi/sportna-gimnastika-in-akrobatika/>
40. Tešanović, G., Jakovljević, V., Bošnjak, G., & Dabović, M. (2018). *Elements of artistic gymnastics as body shaping exercises in group fitness programs* ELEMENTS OF ARTISTIC GYMNASTICS AS BODY SHAPING EXERCISES IN GROUP FITNESS PROGRAMS. November 2021.
41. Turistično združenje Portorož. (2016). *Golden Age Gym Festival / Portorož in Piran*. <https://www.portoroz.si/si/dozivi/dogodki/3027-golden-age-gym-festival>
42. Turk, J. (2005). Medicinski vidiki staranja. *Šport Starejših Za Danes in Jutri*, 24–31.
43. USA Gymnastics. (2024). *Gymnastics for all * USA Gymnastics*. <https://usagym.org/gfa/>
44. Uusi-Rasi, K., Sievänen, H., Heinonen, A., Vuori, I., Beck, T. J., & Kannus, P. (2006). Long-term recreational gymnastics provides a clear benefit in age-related functional decline and bone loss. A prospective 6-year study. *Osteoporosis International*, 17(8), 1154–1164. <https://doi.org/10.1007/s00198-006-0108-z>
45. Uusi-Rasi, Kirsti, Karinkanta, S., Kannus, P., Tokola, K., & Sievänen, H. (2020). Does long-term recreational gymnastics prevent injurious falls in older women? A prospective 20-year follow-up. *BMC Geriatrics*, 20(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-1428-0>
46. Vadesma, I. T., Rajagukguk, A. D., Aprilia, N., Setiawan, I., Setyomurti, M. A., & Rahadhini, M. D. (2023). Increasing the Productivity of Active Ageing-Based Elderly in Overcoming Physical Problems Through Gymnastics. *Empowering Humanity*, 1(2), 12–20. <https://doi.org/10.58765/emhum.v1i12.163>
47. Vazzaz, J. (1997). *Dr. Viktor Murnik - Ata* (dr. Rajko Šugman (Ed.)). Olimpijski komite SLOvenije - Združenje športnih zvez.
48. Voelcker-Rehage, C. (2008). Motor-skill learning in older adults-a review of studies on age-related differences. *European Review of Aging and Physical Activity*, 5(1), 5–16. <https://doi.org/10.1007/s11556-008-0030-9>
49. Wikipedia. (2023). *Janez Porenta*. https://sl.wikipedia.org/wiki/Janez_Porenta
50. Yan Indra Siregar, Susi Ikesari Unedo Br.Hotang, & Mahmuddin, M. (2023). The Effect of Low Impact Aerobic Exercise on Static Balance Levels of Elderly Women Medan Healthy Spirit Gymnastics Club 2023. *Kinestetik : Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 7(4), 2006–2014. <https://doi.org/10.33369/jk.v7i4.28591>
51. YMCA. (2024). *Gymnastics Programs by YMCA*. <https://ymcafitness.com/gymnastics/program>
52. Zelnik, D., Gerlovič, D., & Čuk, I. (Eds.). (2014). *150 let sokolstva v Sloveniji (1863-2013), Zbornik referatov in razprav, št. 2/2014*. Državni svet Republike Slovenije.

asist. dr. Karmen Šibanc,
Fakulteta za šport, Gortanova 22,
karmen.sibanc@fsp.uni-lj.si



Jernej Pisk

Nekateri filozofski vidiki staranja v kontekstu športa

Some philosophical reflections on ageing in the context of sport

Izvleček

Redki ljudje vedo, kako biti star. Mnogi v starosti zapravljajo svoj čas in čakajo, da čas zapravi njih. Ali tudi starost zahteva svoje znanje, ima svojo modrost? V članku si bomo pogledali nekatere dileme staranja, kaj o starosti pravijo izbrani filozofi ter kako se to lahko naveže na telesno aktivnost starejših. S staranjem telo pristane v središču zanimanja. Ob telesnih spremembah in omejitvah pa se pojavijo dileme, povezane z avtonomijo in osebno identiteto. Dotaknili se bomo diskurza o »uspešni starosti« in vrednotenja tistih, ki se jim na loteriji življenja morda ni posrečilo zadostiti kriterijem ustvarjene normalnosti. Nato se bomo ustavili pri nekaterih pomembnejših antičnih filozofih. Videli bomo, da je bilo njihovo razumevanje starosti v marsičem drugačno od danes prevladujočega, kar pa ne pomeni, da nam nimajo kaj povedati. Nasprotno: v starosti so večkrat prepoznali prednost, predvsem z vidika osvobajanja duše (um, zavest) od zahtev telesa. Članek sklenemo z mislijo, da je »uspešno staranje« kompleksen koncept, ki sega na zelo različna področja. Zato le čim bolj celostni pristop lahko pripelje do zelenega zaključka, da je življenje (bilo) dobro.

Ključne besede: starost, telo, avtonomija, identiteta, modrost

Abstract

Few people know how to be old. Many waste their time in old age, and wait for time to waste them. Does old age also require its own knowledge, have its own wisdom? In this article we will look at some of the dilemmas of ageing, what selected philosophers have to say about old age, and how this can be related to the physical activity of older adults. As we age, the body becomes the focus of interest. In relation to physical changes and limitations, dilemmas arise concerning autonomy and personal identity. We will touch upon the discourse of »successful old age«, and the moralising of those who may not have been lucky enough in the lottery of life to meet the criteria of a created normality. We will then turn to some of the major philosophers of antiquity. We will see that their understanding of old age was in many ways different from the prevailing one today, but that does not mean that they have nothing to say to us. On the contrary: they repeatedly recognised the advantage of old age, especially from the point of view of liberating the soul (mind, consciousness) from the demands of the body. We conclude this article with the thought that »successful ageing« is a complex concept that cuts across many different areas. Therefore, only the most holistic approach can lead to the desired conclusion that life is (was) good.

Keywords: age, body, autonomy, identity, wisdom

■ Uvod

Starejši odrasli se srečujejo z različnimi oblikami oslabilnega delovanja. Nekateri gerontologi te kazalnike uporabljajo za opredelitev procesa staranja kot zmanjšano sposobnost posameznika, »da brez pomoči opravlja običajne zadeve vsakdanjega življenja« (Hostler, 2012, str. 97). Po tej opredelitvi »starost« ne označuje toliko kronološkega obdobja (čeprav se številni avtorji strinjajo, da je njen začetek v naši družbi običajno okoli sedemdesetega leta), temveč proces upadanja in slabšanja osebnih sposobnosti. Biti star zato bolj kot leta življenja določajo elementi družbene konstrukcije. Človek se lahko šteje za starega pri tridesetih, če govorimo v kontekstu vrhunškega športa, pri štiridesetih na trgu (fizičnega) dela, petdesetletni vodja velike države pa po drugi strani še vedno velja za mladega.

Družbeno konstituirani vidiki starosti pogosto pripisujejo slabšalni pomen. Predpostavlja se, da je starost nekaj slabega, vsekakor slabšega kot mladost, zato vsa prizadevanja usmerjamo v to, da bi ostali mladi. Nekateri ljudi označujemo kot »večno mlade«, saj se z vsemi močmi borijo proti kazalcem staranja: starost prikrivajo ali jo poskušajo upočasniti. Toda pretvarjanje, da je nekdo še vedno mlad, ko je jasno, da ni, lahko deluje neumno in smešno. Potreben je realizem glede starosti in s tem povezanih pričakovanj.

Ali bomo sploh dosegli starost, je precej odvisno od sreče pri biološki in družbeni loteriji. K temu pa lahko precej pripomoreta varnost in zdrav življenjski slog. Pomemben del teh prizadevanj je tudi telesna aktivnost, šport. Te dejavnosti uvrščamo med uspešnejše zaviralce staranja in pomembne dejavnike »uspešnega staranja«. Ideal je, skratka, čim dlje ostati mlad.

Po drugi strani pa so nekateri filozofi starosti pripisovali prednost pred mladostjo. Kot imajo v ekipnih športih različni igralci različne prednosti in slabosti, pri čemer izkoriščajo predvsem svoje prednosti, enako velja tudi za starejše odrasle. Fizična moč počasi peša, medtem ko na nekaterih drugih področjih njihova moč raste. Sodobna družba se pogosto pretirano osredinja le na fizične sposobnosti, na telesno moč in opravljalnost. »Uspešno staranje« je običajno opredeljeno kot »ohranjanje visoke ravni opravljalnosti na različnih področjih« (Scarre, 2016, str. 3). Zato je telesna šibkost kot posledica staranja dojeta izrazito negativno, ob tem pa se pozablja na duševno oziroma mentalno moč. Antični filozofi so govorili o zdravju in lepoti duše, ki se razvije »pozno in počasi« (Plutarh, 1878, str. 96), polno zrelost pa doseže šele v starosti.

Seveda starost sama po sebi ne pomeni nujno tudi modrosti. Je pa pri starejših večja verjetnost, da so prek številnih življenjskih (pre) izkušenj to modrost dosegli. Čeprav nimajo vseh odgovorov, pa se že daljši čas učijo iz svojih lastnih napak. Ob tem se v starosti ljudje pogosto ozirajo v preteklost. Butler (1963) zato vpelje koncept »pregleda življenja«. Na podlagi tega človek ovrednoti svoje življenje, ponudi pa se tudi prilagoditve, da razreši stare nerazrešene konflikte iz preteklosti. Vrednote, ki so določale smer življenja v mladosti, se lahko ob tem povsem spremenijo. Starejši pa pogosto čutijo potrebo, da bi svoje izkušnje (ustno) predali mlajši generaciji (McKee in Barber, 2001, str. 97–98).

Starost predstavlja možnost osvoboditve od dela, tekmovalnega primerjanja z drugimi in pehanja za materialnimi dobrinami. Nekateri se radi umaknejo v svoje »notranje življenje«, ki na poseben način ponuja srečno starost, medtem ko drugi (bolj ali manj uspešno) vztrajajo pri zunanji aktivnosti. Kot ugotavlja antični filozof Platon, se pri starejših pogled na stvarnost pogosto premakne od materialističnega k bolj »metafizičnemu« (McKee in Barber, 2001, str. 96).

Da je starost v sodobnem času za marsikoga nekaj strašljivega, se kaže tudi v jeziku. Ko beseda označuje neprijetno stvar ali koncept, se grozljivo, ki jo vsebuje poimenovanje, zmanjša že s tem, da besedo zamenjamo z evfemizmom. Kot je zapisala Gullette: »Starost' je tako neprijetna, da potrebuje evfemizem.« (2004, str. 181) Da bi se izognili besedam »star človek« ali »starostnik«, uporabljamo izraze »starejši odrasli« ali »senior«, v športu pa govorimo o »seniorskem« ali »masters« športu in športnikih (Baker idr., 2010, str. 4). S tem se želi poudariti predvsem pozitivna plat starosti; bogate izkušnje, življenjska modrost in avtoriteta starejših.

Kljub temu ni mogoče zanikati, da bodo človeku sčasoma začele pešati moči in zdravje, zaradi česar bo postal zaskrbljen tudi najbolj optimističen ali stoičen človek. Starosti se bojimo zaradi morebitne izgube avtonomnosti, samostojnosti in neodvisnosti od drugih. S tem pa tvegamo svojo pozitivno samopodobo in identiteto. Celo pri najintimnejših vsakodnevnih opravilih postanemo odvisni od drugih. V središču starostnih sprememb pa je naše telo.

■ Telo v starosti

Za starost je značilno, da nas telo začne zavračati. Ne sledi več naši volji, kot smo bili vajeni leta pred tem. To odpira pomembna filozofska vprašanja odnosa do lastnega telesa: sem telo ali le imam telo? Tega se večinoma ne sprašujemo, saj nam je telo samoumevno, pokorščina telesa neproblematična. Toda vsaka bolezen ali poškodba, posebno pa proces staranja (pojav prvih gub na obrazu ...), znova odpre to vprašanje. Ali sem to še jaz? Zato bi lahko rekli,

da v starosti nimamo več telesa, temveč ima telo nas (Hamilton, 2016). Telo nam lahko postane nekaj tujega, neprepoznavnega. A prav to tujost lahko hkrati prepoznamo kot klic k vračanju k samemu sebi. Po besedah Améryja je vračanje pot od »eksistiranja zunaj samega sebe, v svetu« k »eksistiranju v samem sebi, brez sveta« (1994, str. 34–35). Vsekakor s starostjo postanemo pozornejši na lastno telo; od tretjeosebne se čedalje bolj vračamo k prvoosebni eksistenci.

Udejstvovanje v športu človeka že od mladih nog sili, da je v stiku s svojim telesom. Tega v športu preprosto ni mogoče ignorirati. Ob zlorabah telo udari nazaj. Tudi ob skrajnih naporih, ko bi volja še zmogla, a telo ne zmore več. Zdi se, da ima telo nekakšno svoje življenje. V starosti telo postane bolj masa kot energija. Masa, ki se upira in nasprotuje, ki ima svojo »voljo«. To je »najbolj ekstremna oblika človekove avtentičnosti«, zapiše Améry (1994, str. 35). Zato nimam zgolj telesa, temveč sem telo. A redukcija osebe na telo, ki jo je mogoče opaziti zlasti med športniki, pomeni težavo, če in ko telo zaradi kakršnega koli razloga ne zmore več izpolnjevati zahtev volje. Kot športnik brez telesne moči pristanem na obrobju, kot navadna oseba ostanem »brez sveta«: v svetu ne puščamo več sledi in svet nas lahko začne ignorirati. Pojavi se težava z identiteto. Ko je telo šibko, smo tako rekoč izgnani s svoje domače zemlje. Postanemo tujci domači grudi. Poleg fizičnih moči nas začnejo zapuščati lasje, zobje, spomin ... Smrt postane realna – in ne le teoretična – možnost. Smrt ni več zgolj smola, nekaj, kar se vedno zgodi drugim. »Memento mori« (spomin na smrt) ponuja unikatno priložnost za prvoosebno eksistencialno izkušnjo ter razlikovanje med splošno in vsem dobro znano premiso »ljudje so umrljivi« in prvoosebno eksistencialno izkušnjo »jaz sem umrljiv«. Čeprav vsi vemo, da bomo umrli, si le redki priznajo, da je to res. A prav to priznanje ustvari bistveno razliko v našem odnosu do vsega, kar se nam zdi pomembno: življenja, prijateljev, uspeha, denarja, ugodja ... Staranje in smrt sta del istega procesa. Vsa prizadevanja, ki jih vlagamo v »uspešno staranje«, imajo enak konec. Kot zapiše Pascal: »Zadnje dejanje je krvavo, naj je bila sicer komedija še tako lepa: naposled ti vržejo nekaj zemlje na glavo, in tako ostane za zmeraj« (Pascal, 1999, str. 210).

A starost ni le »čakalnica na smrt«. Bistveno je, kako (polno) človek živi. Niti večna mladost človeku ne more koristiti, če ne ve, kaj bi sam s sabo: »Milijoni si želijo nesmrtnosti, ne vedo pa, kaj bi sami s sabo počeli na deževno nedeljsko popoldne.« (Ertz, 1943, str. 134) S pešanjem telesa se pojavita dve ključni težavi: problem osebne identitete in avtonomije.

■ Problemi z osebno identiteto

Različne študije kažejo, da se želijo starejši s športom oddaljiti od družbenega stereotipa o starejših in si okrepiti identiteto v družbi (Jenkin idr., 2017; Diogini, 2016). Na splošno, kot ugotavlja Wearing, »pri starejših osebah pritožbe dejavnosti poudarjajo predvsem to, kaj oseba lahko počne, in ne tega, česa fizično ni več sposobna. Zato ima pomemben vpliv na boj proti staranju.« (1995, str. 272) Športne dejavnosti nekateri uporabljajo kot način razlikovanja od neaktivnih starejših odraslih. Pri tem je, kot ugotavljajo Stenner idr. (2020), pomemben motiv za udejstvovanje v športu tudi tekmovalnost. To je morda v nasprotju s stereotipnim pogledom na starejše ljudi, ki so pogosto dojeti kot upočasneni, fizično nezmožni, brez zagona in motivacije za uspeh. A prav preizkušanje sebe ob drugih ter primerjanje s samim seboj pomembno prispevata k ohranjanju

lastne identitete: »Veliko starejših športnikov meni, da bodo ob izgubi fizičnih sposobnosti izgubili tudi svojo neodvisnost, zdravje, občutek nadzora nad svojim življenjem in lastne identitete.« (Baker idr., 2010, str. 7) Številne je k udejstvovanju močno motivirala skrb, da bodo ob opustitvi športne dejavnosti postali »stari«, »zarjaveli«, »se bodo slabo starali«, »bili odvisni od drugih« ali »končali v domu za ostarele«. Njihovo sodelovanje v športu temelji na prepričanju, da si z ohranjanjem kondicije sami določajo kakovost življenja. Boj proti tekmeču na športnem igrišču je tako hkrati tudi boj proti lastnemu staranju. A ko taki starejši športniki ne morejo več sodelovati v športu, se s tem težko spopadajo. Tovrstno izkušnjo lahko spremljajo občutki krivde, sramu in nevrednosti. Pojavi se vprašanje osebne identitete: kdo sploh sem (še) jaz?

Ljudje se skozi čas spreminjamo, tako duševno kot telesno. Zato ni presenetljivo, da se zlasti ob večjih spremembah pojavi vprašanje stalnosti osebne identitete. Čeprav smo morda prepričani, da smo takšni, kot smo bili pred petimi, desetimi ali dvajsetimi leti, nam lahko zunanji (tretjeosebni) pogled takšno prepričanje zamaje. Drugi nas namreč najprej sodijo po tem, kar je mogoče videti – po našem telesu. Najznačilnejši del telesa, podvrženega staranju, je obraz. Ta je kot »arheološko najdišče«, ki ga zakrivajo plasti našega preteklega življenja (Hamilton, 2016). Tudi lastni pogled v ogledalo nam sporoča, da se je nekaj spremenilo, zamenjalo, da ni več tako, kot je bilo nekdanj. Sem to še vedno isti jaz oziroma kaj vse se lahko spremeni, ne da bi prenehal biti to, za kar se imam?

Če uporabimo primer Tezejeve ladje,¹ se lahko vprašamo, ali je starejši človek z umetnim kolkom, kolenom in ramo še vedno isti človek, kot je bil pred več leti? Oziroma katere vse telesne dele lahko zamenjamo, ne da bi postal nekdo drug? Četudi imajo zamenjani telesni deli vpliv na doživetje osebne identitete, se ne zdi, da bi se zato nekdo ne počutil več on sam. Kako pa je s spremembo telesnih moči in sposobnosti? Telesne omejitve se v starosti povečujejo, ne zmoremo več tega, kar smo nekdanj počeli z lahkoto. Vse to vpliva na samodoživetje.

Razliko med tem, kako nas vidijo drugi (tretjeosebni pogled) in kako se vidimo sami (prvoosebni pogled), smo že omenili. Po tretjeosebnem kriteriju je naše telo pomemben del naše osebne identitete, s telesnimi aktivnostmi v starosti pa poskušamo vplivati nanj (in ga vsaj deloma zakriti): telo ohranjamo krepko in zdravo. A ob tem obraza, ki je »arheologija« našega življenja, s športom bistveno ne moremo spremeniti, okrepiti, olupšati. Za to zadoščajo druge, bolj površinske metode, kot je kozmetika, v nasprotju s telovadbo, ki deluje globinsko, celostno.

Pri tem ne gre le za spreminjanje telesa in njegovih zmogljivosti, velikih sprememb je deležna tudi naša duševnost, naš um in zavest. Vse to poleg družbenih pričakovanj glede starosti vpliva na lastno percepcijo osebne identitete. Družbena pričakovanja pa so podprta z določenim ideološkim stališčem – ta prehaja od »vere v večno mladost«, ki zanika nujnost fizičnega in mentalnega upada človekovih sposobnosti s starostjo, do resignirane vdanosti v neizogiben zaton vsega, kar je človek v mladosti zmogel in znal.

¹ V grški mitologiji je Tezej, mitični kralj mesta Atene, rešil atenske otroke pred kraljem Minosom, potem ko je ubil Minotavra, nato pa pobegnil na ladjo, ki je plula na Delos. V spomin na to so se Atenčani vsako leto z ladjo odpravili na romanje na Delos, da bi počastili Apolona. Antični filozofi pa so si ob tem postavili vprašanje: če bi po več sto letih vzdrževanja vsak posamezen del Tezejeve ladje zamenjali drugega za drugim, ali bi to še vedno bila ista Tezejeva ladja?

Večina tretjeosebnih pogledov se strinja, da so kriteriji osebne identitete skupek fizičnih, mentalnih in socialnih značilnosti, s poudarkom na fizičnem (telo, delovanje, obnašanje, govor). Ti kriteriji so javno dostopni in preverljivi. Po drugi strani so prvoosebni kriteriji v večji meri zasebni, duševni (spomin, zavest) in niso javno dostopni. Ta dva pogleda pa usmerjata proti različnim vrednotam, ki jih podarja bodisi družba ali posameznik. Zdi se, da lahko v športu prepoznamo poudarek na fizičnih kriterijih (posameznik želi ohraniti telesne sposobnosti), torej na tretjeosebnih kriterijih osebne identitete. Posebno mladi športniki svojo identiteto pogosto gradijo na telesnih sposobnostih. To je lahko razumljivo, saj so telesne sposobnosti privilegirano mesto, kjer lahko mladi ljudje dosežejo svojo odličnost (Weiss, 1969, str. 20). Na drugih področjih (kultura, znanost, umetnost ...) je to običajno mogoče doseči mnogo pozneje v zrelih letih.

Osebna identiteta se pogosto povezuje tudi z verigo spomina, ki sega v zgodnja otroška leta. Ker se spominjam, da sem nekoč že storil to in ono, bil tukaj in tam, doživel to in to, sem še vedno isti jaz. A sklicevanje na spomin je posebej v starosti problematično zaradi pojava demence. Po drugi strani pa, kot smo videli, osebne identitete tudi ne moremo preprosto utemeljiti na spreminjajočem se lastnem telesu. A prav telo in telesne sposobnosti so pogosto glavna stvar, na kateri gradijo osebno identiteto posamezniki, močno vpeti v športne aktivnosti. »Jaz, to je moje telo« ali »Dober sem toliko, kolikor je dober moj rezultat, dosežen s telesom«. Z ohranjanjem visoke ravni telesne zmogljivosti v starosti je osebno identiteto mogoče delno ohranjati. Toda, je na telesu smiselno graditi osebno identiteto? Je telo dober kriterij za to, kaj sem? Takšen pogled pogosto izhaja iz materialističnega oz. fizikalističnega ontološkega izhodišča. Naše telo se za druge ljudi zdi vsaj nujni, če ne tudi zadostni pogoj identitete. Temu bi ugovarjali nekateri dualisti (obstajata fizični in nefizični del; telo in duša) in mentalisti (obstaja le nefizični del; duša, duh, um oz. zavest), saj so prepričani, da osebna identiteta temelji predvsem na naših notranjih, duševnih in mentalnih stanjih, ne pa na zunanjem videzu in naši fizični moči. Ne nazadnje bi ob miselnem eksperimentu, pri katerem bi dvema človekoma zamenjali telo, ohranili pa vso vsebino zavesti, identiteto posameznika verjetneje povezali z vsebino zavesti in ne z molekulami enega ali drugega telesa. (Če bi vas uspavali in med operacijo vaše telo zamenjali s telesom vašega prijatelja, kje bi bili vi, ko bi se prebudili?) A kljub temu zadeva ni tako enostavna kot v predstavljenem miselnem eksperimentu. Ali je sploh mogoče ločiti osebnost od telesnosti, saj ena in druga močno vplivata na naslednji pomemben koncept – koncept avtonomije.

■ Koncept avtonomije

Poleg identitete je v zahodnem pojmovanju osebe osrednje vprašanje avtonomija. Ta je povezana s svobodo, samoupravljanjem, dostojanstvom, integriteto, individualnostjo, neodvisnostjo, svobodo volje, odgovornostjo, svobodo od obveznosti in odsotnostjo zunanjih omejitev, zato hkrati vključuje politične, moralne in družbene ideale (Dunn, 2012). Če se avtonomija dojema kot temeljna lastnost oseb, se bo posameznikova človečnost ob zmanjšanju avtonomije verjetno do neke mere zmanjšala. Stopnja avtonomije pa se skozi človekovo življenje stalno spreminja, a se pogosto drži vzorca obrnjene krivulje U. V (zgodnji) mladosti in (pozni) starosti je avtonomije najmanj.

Vsekakor je fiziološko poslabšanje, ki običajno spremlja staranje v različnih stopnjah, zelo realno, zaradi njega lahko starejši ljudje postanejo manj sposobni skrbeti zase in zato bolj odvisni od drugih. Spremembe v družinskem življenju, ki jih zaznavamo v delu zahodne kulture, pa obenem ne prevzemajo več odgovornosti za skrb za starejše člane. To skupaj z napredkom medicine, ki je pripomogel k temu, da ljudje dosegamo čedalje višje starosti, zaradi česar je vse več starejših ali zelo starih ljudi, pomeni, da je za te vse bolj odgovorna država, kar prinaša dodatna finančna bremena za aktivno populacijo. Ta pa je vse bolj nenaklonjena plačevanju davkov za zagotavljanje socialnih storitev.

Takšen odnos do starosti zmanjšuje avtonomijo starejših in pogosto povzroči, da so starejši ljudje dojeti kot nekako manj kot povsem človeški – in če so dojeti tako, pomeni, da jim bo odvzet glas ali da njihov glas ne bo slišan oziroma resno obravnavan. V tem pogledu lahko starejši doživijo podobno zmanjšanje avtonomije, kot jo doživljajo duševno bolni.

Spoštovanje avtonomije drugih ne pomeni le priznavanja njihove pravice do samoupravljanja. Vključuje tudi spoštljivo obravnavanje njihovih stališč in želja, sprejemanje drugih kot posameznikov in zavedanje, da njihove potrebe niso omejene le na najnujnejše za preživetje. Vendar priznavanje skupne človeškosti in spoštovanje avtonomije drugih ne pomenita, da je treba od vseh zahtevati enake vrednote in sposobnosti. Ni treba biti na isti ravni telesnih sposobnosti kot v mladosti. Avtonomija pomeni tudi spoštovanje individualnih razlik ter pravico do glasu, ki se mu prisluhne in se ga jemlje resno (Dunn, 2012).

■ Diskurz o uspešnosti in moraliziranju o uspešnem staranju

Rowe in Kahn uspešno staranje opredelita kot »večdimenzionalno, to pa vključuje preprečevanje bolezni in invalidnosti, ohranjanje visoke telesne in kognitivne funkcije ter trajno vključevanje v družbene in produktivne dejavnosti« (1997, str. 433). K temu običajno dodajamo še čustveno zdravje in dobro počutje (Depp idr., 2010). Koncept »uspešnega staranja« se danes pogosto povezuje s privzemanjem posebnih moralnih in vrednostnih stališč. Ta razvrščajo ljudi v skupino »dobrih« in »slabih«. Tiste, ki se ukvarjajo s telesno dejavnostjo in si prizadevajo za zdrav življenjski slog v pozni starosti, vrednotijo kot dobre, tiste, ki se ne ukvarjajo s telesno dejavnostjo, pa kot »slabe«, nemoralne ali lene (Lupton, 1995). Starejši, ki zaradi takšnega ali drugačnega razloga ne izpolnjujejo ali ne morejo izpolnjevati načel »uspešnega staranja«, so zato razumljeni kot deviantni ter prepoznani kot povzročitelji družbenih in ekonomskih težav. V ozadju fizične nemoči je pogosto redukcija na ekonomsko vrednotenje, ki vrednost človeka zoži na njegov prispevek k družbi ali strošek zanjo. Čeprav drži, da se največji delež sredstev iz zdravstvene blagajne namenja za starejše, reduciranje človeka na njegov ekonomski prispevek ali strošek za družbo predstavlja vstopno točko na spolzko strmino dehumanizacije. Z ozkega vidika ekonomske uspešnosti je večji del sredstev, namenjen vzgoji, kulturi, umetnosti pa tudi temeljnim znanostim, nekoristen. A to so stvari, ki »počlovečujejo« človeka, ki svet delajo smiseln in življenje v njem vredno bivanja.

Zato je potrebna previdnost pri moraliziranju o telesni dejavnosti starejših in zahtevah, da je treba biti »fit, čil in zdrav«. Povečevanje vrednostnega nasprotja med tistimi, ki se aktivno starajo, in

tistimi, ki se ne, ustvarja okolje marginalizacije, v katerem skoraj ni opravičila za »slabo« staranje. V takem kontekstu se pojavljata krivda in sram pri tistih, ki ne zadostijo vsiljenim zahtevam družbe po »uspešnem staranju«, četudi ni bilo v njihovo moči, da ne bi zboleli, se poškodovali ali postali odvisni od drugih in zdravstvene oskrbe v starosti.

Čeprav aktivnosti starejših izpodbijajo stereotipno podobo o tem, kaj pomeni biti starejši športnik, pa tudi starejša oseba na splošno, ustvarjanje diskurza o »uspešnem staranju« vpliva na poudarjanje mladosti, neodvisnosti in sposobnosti kot ideala ter staranja ali starosti kot nezaželenega. S tem, paradoksalno, starost prikazujejo kot problem in ponovno krepijo populistične poglede na starost kot na nekaj nezaželenega (Diogini in O'Flynn, 2007). Kot ugotavlja Diogini (2004), igranje igre »večne mladosti« pasivno, invalidno in odvisno starejšo osebo postavlja v položaj nezaželenega drugega ali nenormalnega posameznika.

Takšen položaj pa obenem odpira klasično moralno dilemo v klinični praksi, namreč o posredovanju (v pacientovo dobro) brez informiranega strinjanja pacienta (Lesser, 2012). Bi bilo moralno in prav še zmožne, a pasivne starejše vključiti v programe telesne vadbe, ne glede na njihovo izrecno privolitve? Do kod je upravičljivo poseči v avtonomijo posameznika z namenom, da bi povečali njegovo – avtonomijo?

Dejstvo je, da so s staranjem povezane neizogibne zdravstvene težave, zato se postavi vprašanje, zakaj starosti kot take ne moremo obravnavati kot (neozdravljive, maligne) bolezni? Konec te bolezni je le eden – smrt. Je torej sploh smiselno govoriti o »uspešnem staranju« ali gre le še za enega izmed evfemizmov, da bi kar se da zakrili soočenje z neizogibno realnostjo? A tudi starost prinaša svoje pozitivne vidike, svojo modrost. Poglejmo, kaj so o »modrosti staranja« povedali izbrani antični filozofi.

■ Antični filozofi o starosti

Populacija starejših je pogosto najbolj raznovrstna skupina ljudi v družbi. Zato ni presenetljivo, da imajo tudi klasični filozofi raznolik pogled na vrednost starosti. Različni pogledi filozofov izhajajo iz različnih okoliščin ter različnih metafizičnih, etičnih in epistemoloških predpostavk. Po Aristotelovih besedah v starosti naravno upadejo fizične in moralne moči posameznika, zato starost vrednoti precej negativno (Woodcox, 2018). Po drugi strani pa jo njegov učitelj Platon (427–347 pr. Kr.) razume kot priložnost, kot pozitivno.

Po Platonu je bistvo človeka duša (Platon, 2004a, str. 70c–72e), ki se za določen čas naseli v fizično telo. A telo je, kot je slikovito opisal Platonov učitelj Sokrat (470–399 pr. Kr.), zgolj »ječa duše« in ta hrepeni po osvoboditvi od telesa. Telesnost zato po Platonu lahko zakriva resnico o tem, kdo smo. To velja zlasti za tisto obdobje človeškega življenja, ko je fizična, telesna moč na vrhuncu in ko posameznik svojo identiteto utemeljuje na telesnih sposobnostih, kar je posebno značilno tudi za športnike. Tako lahko obdobje starosti in s tem povezan upad telesnih moči predstavljata težavo, a ponujata tudi možnost osvoboditve od identifikacije s telesom ter zato pomenita korak bližje resnici (Platon, 2004a, str. 66a). Zato je starost odlična priložnost za osebno rast in modrost za služenje skupnosti (McKee in Barber, 2001). Ko Platon razmišlja o idealni državi, na položaj vladarjev postavi posameznike, starejše od petdeset let, ki so vsestransko izobraženi in (moralno) preizkušeni »kot zlato v ognju« (Platon, 2004b, str. 540a).

V Platonovem dialogu *Država* dramski osebi Sokrat in stari Kefal razpravljata o starosti. Kefal omeni Sokratu: »Čim bolj venejo drugi telesni užitki, tem bolj rastejo želje po pogovoru in užitki v njem.« Sokrat prepozna vrednost pogovora s starimi ljudmi in mu odvrne: »Zdi se mi namreč, da moramo od njih kot od svojih predhodnikov, ki so prehodili pot, po kateri bomo morda morali potovati tudi mi, izvedeti, kakšna je: ali je razrita in težavna ali lahka in prehodna.« (Platon, 2004b, str. 328d–e) Kefal nadalje ugotavlja, da v družbi podobno starih prijateljev večina od njih »tarna, saj hrepenijo po užitkih v mladosti in se spominjajo spolnih užitkov, popivanja, pojedin in še česa drugega, kar je s podobnimi rečmi povezano; pri tem so nejevoljni, kot da so oropani nekih pomembnih stvari in kot da so tedaj živeli dobro, zdaj pa sploh ne živijo.« »Meni pa se zdi,« odgovori Kefal, »da ti ljudje ne obtožujejo krivca; kajti če bi bila za to kriva starost, bi tudi jaz in vsi drugi možje, ki so dosegli leta, zaradi starosti doživljali to isto. Dejansko pa sem srečal že druge, ki se ne počutijo tako.« Ko je vprašal pesnika Sofokleja, kako je kaj s spolnimi užitki in ali še lahko spi z žensko, mu je ta odvrnil: »Z največjim veseljem sem ušel temu početju, kot da bi zbežal kakšnemu blaznečemu divjemu gospodarju.« Kefal se strinja, češ da je Sofokles to dobro povedal. »Človek namreč v starosti doseže velik mir in svobodo od vseh podobnih reči.« Kefal nato sklene: »Za vse to je en vzrok – ne starost, temveč samo človeški značaj. Če so namreč ljudje zmerni in prijazni, je tudi starost zmerno breme; če pa niso takšni, Sokrat, je zaradi takšnega značaja težavna tako starost kot mladost.« (Platon, 2004b, str. 328d–329d) Starost sama po sebi torej ni ne dobra ne slaba, temveč je to odvisno od človekovega značaja. Značaj pa je po Platonu predvsem stvar vzgojenosti duše in spomina. Če ima človek čisto vest, zapiše Platon, lahko živi v prijetnem upanju na življenje po smrti, sicer pa se pojavijo skrbi (Platon, 2004b, str. 331a).

A Platon še zdaleč ni sovražil telesa. V zamisli svoje idealne države je kot temelj izobrazbe državljanov postavil gimnastično in muzično vzgojo. Ti dve že od zgodnjih otroških let v človeku razvijata občutek za pravičnost in lepoto (Platon, 2004b, str. 538c) ter mu pomagata, da odstrani »svinčene uteži« (Platon, 2004b, str. 519b), tj. nagone, ki ga vlečejo k tlom. Šele ko se tega reši, se lahko obrne k spoznanju resnice. Muzična umetnost in telovadba tako postane stebra vzgoje v klasičnem obdobju antične Grčije. V medsebojnem sodelovanju duša (tj. razum, modrost) in telo pomagata človeku dobro in dolgo živeti. Platon navede primer trenerja Herodika, ki je zgodaj zbolel, a je »s svojo modrostjo smrti delal težave – ter prišel do starosti.« (Platon, 2004b, str. 406b) Zaradi svoje dolgotrajne bolezni je namreč gimnastiko povezal z zdravilstvom, stalno sledil poteku svoje bolezni in skrbno pazil življenjski slog ter tako dočkal stara leta. Kot ugotavlja Platon, je spremeniti način svojega življenja mnogo težje kot jesti zdravilo (Platon, 2004, str. 406d). V svojih dialogih Platon večkrat uporablja primere iz športa, da razloži resnice vsakdanjega življenja. Pravo filozofijo tako Platon primerja z gimnastiko, ki deluje in zdravi celostno, v nasprotju s sofistiko, ki je podobna kozmetiki in deluje zgolj površinsko in kratkotrajno (Platon, 2004c, str. 465c).

V nasprotju s Platonom je Aristotel (384–322 pr. Kr.), Platonov učenec, starost presojal z vidika lastnega nauka o zlati sredini. V skladu s tem naukom je (moralno) dobro to, kar je v sredini med dvema slabostma, prva je pretiravanje in druga pomanjkanje. »Zato se vsak razumen človek ogiblje pretiravanja in pomanjkanja ter išče in si izbere sredino, in sicer ne sredino stvari, ampak sredino glede na sebe.« (Aristotel, 2002, str. 84) Po Aristotelu so zato srednja leta

vrhunec človeškega življenja, medtem ko sta mladost in starost odklona od zlate sredine in zato nezaželena (Anton, 2016).

Po drugi strani Mark Tulij Cicero (106–43 pr. Kr.), filozof in politik, bolj sledi Platonovemu premisleku ter v starosti prepozna več prednosti. V svojem delu »Pogovori o starosti« zapiše, da je pritoževanje nad starostjo predvsem posledica nerazumevanja tega, kaj pomeni biti aktiven. Niso namreč vse aktivnosti povezane s telesnimi zmogljivostmi. Zato so lahko aktivnosti starejših celo nad tistimi, ki jih izvajajo mladi: »Seveda ne počne tega, kar počno mladi, vendar pa je to, kar počne, veliko bolj važno in koristno. Pri velikih stvareh ne določa telesna moč, gibkost in hitrost, temveč preudarno odločanje, ugled in modra beseda svetovalca. Teh lastnosti pa starost nikakor ne odvzame, temveč jih po navadi celo poveča.« (Cicero, 2015, str. 87) Da starejši odrasli odločajo o aktivnostih mladih, se ne nazadnje dogaja tudi v športu, ko športni trener s svojo modrostjo vodi mlajše k napredku v njihovih sposobnostih. Pri tem Cicero ne zanika, da s starostjo telesne moči opešajo, a to je mogoče sprejeti: »Naj povem, da si danes nikakor ne želim biti močan kot kak mladenič. ... Primerno je rabiti tisto, kar je na voljo, in delati v skladu z močmi, ki jih imaš. So sploh besede, ki bi bile bolj obsojanja vredne od tistih, ki jih je izrekel Milon iz Krotona? Bil je že star, ko je nekoč opazoval atlete, ki so se urili v teku. Tedaj je, kot pravijo, pogledal svoje mišice in s solzami v očeh dejal: »Glej, čisto odmrle so že.« Neumneži! Nič bolj niso odmrle kot ti sam!« (Cicero, 2015, str. 97)

Tako kot naše moči s starostjo plahnijo, bi morala plahneti tudi želja po dokazovanju teh moči. Pretvarjati se nima pravega smisla. Izguba moči zato pomeni tudi izgubo odgovornosti, da bi izvajali zahtevne fizične naloge. To pa je za marsikoga lahko razbremenitev. Enako kot Platon tudi Cicero poudarja, da je za dobro in srečno starost pomemben dober značaj in ne močne mišice: »Določen je tek življenja in ena sama je naravna pot. In na tej poti je vsakemu življenjskemu obdobju dana primerna značilna lastnost, da bi tako nestanovitnost deških let kot mladeniška vihravost, resnobnost moških let in zrela razsodnost starosti imele vsaka neko naravno osnovo, ki naj bi, vsaka ob svojem času, prišla na površje.« (Cicero, 2015, str. 103)

Tudi Seneka (4. pr. Kr.–65 po Kr.), rimski filozof in državnik, ugotavlja, da se ljudje pogosto pritožujejo nad kratkostjo življenja, a sam je prepričan, da je pomembno predvsem, kako delamo s podarjenim nam časom. Če je čas dobro izkoriščen, leta življenja povsem zadoščajo. »Ne smemo misliti, da je človek živel dolgo že samo zato, ker ima sive lase in gube, saj morda ni dolgo živel, je le dolgo obstajal.« (2005, str. 71)

O srečni starosti je pisal tudi grški filozof Epikur (341–270 pr. Kr.): »Ne smemo gledati na mladega človeka kot na srečnega, temveč je srečen star človek, ki je imel dobro življenje. Mladega človeka na vrhuncu moči pogosto premetavajo naključja in ga odvrnejo od prave poti; stari človek pa se je v zrelih letih zasidral kot v pristanišču in v zanesljivem in hvaležnem spominu uživa dobrine, za katere si je nekdaj prizadeval.« (Epikur, 1996, str. 17)

Če povzamemo glavne ideje antičnih filozofov, lahko ugotovimo, da so se bolj kot z bojem proti starosti ukvarjali z njenim sprejemanjem ter v njej iskali pozitivne vidike. Njihovo razumevanje starosti je bilo v marsičem drugačno od danes prevladujočega, kar pa ne

²Slaven antični športnik, šestkratni zmagovalac antičnih olimpijskih iger v rokoborbi, mišičnjak, znan tudi po tem, da je po Olimpiji na svojih ramenih prenašal bika.

pomeni, da nam nimajo česa povedati. Prav nasprotno: v starosti so večkrat prepoznali prednost, predvsem z vidika, da se duša (um, zavest) osvobodi zahtev telesa. Kar telo izgubi (telesna moč), duša pridobi (modrost, resnica). Morda pa je še najpomembnejša sprememba v duši to, da človek začne sprejemati pojemanje lastnega telesa. In to ni lahka stvar. Zato je čas starosti travmatičen predvsem takrat, če človek spozna, da je svoje dosedanje življenje zapravlil. Če ga je živel dobro in krepostno, je lahko starost čas blaženega spominjanja in mirnega pričakovanja zadnjega dejanja. Zdi pa se, da se je danes težišče premaknilo – bolj kot sprejemanje in soočanje s starostjo se ta zdi sovražnik, proti kateremu se je treba boriti. In kakšna je pri tem vloga športa?

■ Vloga športa

Dejstvo je, da s staranjem telesne moči pešajo. A telesne dejavnosti lahko te procese zavrejo in omogočijo določen napredek tudi na telesnem, ne le na duševnem in duhovnem področju. Zato so šport oziroma človekove telesne dejavnosti danes eden osrednjih stebrov, na katerem se utemeljuje koncept »uspešnega staranja«. Na splošno različne študije poročajo, da se starejši ukvarjajo s športom za izboljšanje svojega zdravja in za dobro počutje. Udeleževanje v športu pa je omogočalo tudi socialne stike, vključenost v skupnost, razvijanje odnosov, tekmovalnost in doseganje ciljev ter pripomoglo k splošnemu občutku uspešnega staranja (Stenner, 2020). Vse to pa je temelj za ohranjanje osebne identitete in avtonomije. Eno in drugo je namreč močno povezano z ohranjanjem telesnih sposobnosti. Že z razmeroma majhno količino izbrane vadbe je mogoče pomembno vplivati na zdravje, sposobnosti in dobro počutje posameznika, saj so starejši najbolj sedeči del prebivalstva (Stenner idr., 2020). Tudi raziskave kažejo, da upad fizičnih zmogljivosti med »masters« športniki ni tako velik kot pri neaktivni populaciji (Dionigi, 2006). Številni starejši športniki so prepričani, da jih šport ohranja mlade, saj se tako povezujejo in tekmujejo z mlajšimi, s tem ohranjajo telesno in duševno zdravje ter so polno vključeni v življenje (Baker idr., 2010). Šport je lahko dopolnitev tega, česar v preteklosti ni bilo – časa in energije za priložne dejavnosti. Prek tega lahko šport pomaga pri obvladovanju starostnih sprememb in ohranjanju osebne identitete.

Po drugi strani pa je, kot smo že videli, gradnja osebne identitete le na fizičnih sposobnostih telesa precej negotova zlasti v starosti, saj lahko že manjša poškodba ali bolezen trajno zruši identiteto, zgrajeno na telesnih sposobnostih. Tudi obsesivno treniranje nekaterih starejših verjetno bolj kaže na poskus pobega od resničnosti in odvratanje od soočenja z zablodami lastnega življenja kot pa na »uspešno staranje«. Jasno je namreč, da razmerje med odmerkom in odzivom med telesno dejavnostjo in zdravstvenimi rezultati ni linearno. Čezmerna vadba je povezana s povečanim tveganjem za poškodbe in disfunkcijo imunskega sistema. Zato je v starosti, pa tudi rekreativnem športu na splošno, posebno pozornost vredno posvetiti Aristotelovi srednji meri. Bistvo dobrega življenja je v tem, da delamo pravo stvar v pravi meri glede na sebe, svojo situacijo in svoje zmoglosti. Zato je lahko Aristotelov nauk odlično teoretično izhodišče za utemeljevanje športa starejših (Pisk, 2019, str. 172).

■ Zaključek

Zdravje in telesna moč sta zaščitna znaka mladosti. Zato je tudi šport kot tak vedno bil domena mladih. Sodelovanje starejših odraslih v (tekmovalnem) športu je zato bilo nekoč nekaj nezaslišane-

ga, pozneje presenetljivega, danes pa ruši stereotipne predstave o starejših in športu kot izključni domeni mladih. V družbi, ki je obsedena z mladostjo in lepoto, je starost neobdobje, tujek, ki mlade in lepe opominja, da bo takšna usoda doletela tudi njih. Krepro telo in zdrava pamet v mladosti nista zagotovilo, da bo takšna tudi starosti. Številni se bojijo starosti predvsem zaradi morebitne izgube avtonomnosti, samostojnosti in neodvisnosti od drugih. S tem pa tvegajo svojo pozitivno samopodobo in identiteto. Celotno pri nekaterih najintimnejših vsakodnevnih opravilih postanemo odvisni od drugih. To pa ne spada v danes prevladujoči koncept »uspešnega staranja«, katerega pomemben del je ohranjanje telesne opravičnosti v pozno starost. Športne dejavnosti stojijo v prvi bojni vrsti proti nezaželenim posledicam staranja. Nedvomno imata pri tem pomembno vlogo redna telesna dejavnost in ohranjanje pozitivnega, a zmernega odnosa do lastnega telesa. S tem bomo dosegli že pol poti do spoznanj večine filozofov: da namreč starost ni dobra ali slaba sama po sebi. Pomemben je predvsem značaj oziroma pogled, s katerim pristopamo k njej.

■ Literatura

- Améry, J. (1994). *On aging: revolt and resignation*. Bloomington, Indiana University Press.
- Anton, A. L. (2016). Aging in Classical Philosophy. V G. Scarre, G. (ur.), *The Palgrave handbook of the philosophy of ageing* (str. 115–134). London, Palgrave Macmillan.
- Aristotel (2002). *Nikomahova etika*. Ljubljana, Slovenska matica.
- Baker, J., Fraser-Thomas, J., Dionigi, R. A. in Horton, S. (2010). Sport participation and positive development in older persons. *Eur Rev Aging Phys Act*, 7, 3–12. <https://doi.org/10.1007/s11556-009-0054-9>
- Butler, R. N. (1963). The Life Review: An Interpretation of Reminiscence in the Aged. *Psychiatry*, 26(1), 65–76. <https://doi.org/10.1080/00332747.1963.11023339>
- Cicero, M. T. (2015). *Pogovori o starosti*. Ljubljana, Inštitut Antona Trstenjaka in Slovenska akademija znanosti in umetnosti.
- Depp, C., Vahia, I. V. in Jeste, D. (2010). Successful aging: focus on cognitive and emotional health. *Annu Rev Clin Psychol*, 6, 527–550.
- Dionigi, R. A. (2006). Competitive sport and aging: the need for qualitative sociological research. *Journal of Aging Phys Act*, 14, 365–379.
- Dionigi, R. A. (2016). The competitive older athlete: a review of psychosocial and sociological issues. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 32(1), 55–62.
- Dionigi, R. A. in O'Flynn, G. (2007). Performance Discourses and Old Age: What Does It Mean To Be an Older Athlete? *Sociology of Sport Journal*, 24, 359–377.
- Dunn, C. (2012). The Effect of Ageing on Autonomy. V H. Lesser (ur.), *Justice for Older People* (str. 51–63). New York, Radopi.
- Epikur (1996). *Epicurus & Epicurean Philosophy*. <https://epicurus.net/en/vatican.html>
- Ertz, S. (1943). *Anger in the Sky*. New York, Harper & Brothers.
- Hamilton, C. (2016). 'This damnable, disgusting old age': Ageing and (Being) One's Body. V G. Scarre (ur.), *The Palgrave Handbook of the Philosophy of Ageing* (str. 305–323). London, Palgrave Macmillan.
- Hostler, J. (2012). Personal development in old age. V H. Lesser (ur.), *Justice for Older People* (str. 97–108). New York, Radopi.
- Jenkin, C. R., Eime, R. M. in Westerbeek, H. (2017). Sport and ageing: a systematic review of the determinants and trends of participa-

- tion in sport for older adults. *BMC Public Health*, 17, 976. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4970-8>
17. Lesser, H. (2012). Intervention without patient consent. V H. Lesser (ur.), *Justice for Older People* (str. 75–77). New York, Radopi.
 18. Lupton, D. (1995). *The imperative of health: Public health and the regulated body*. London, Sage.
 19. Mckee, P. in Barber, C. (2001). Plato's Theory of Aging. *Journal of Aging and Identity*, 6, 93–104. <https://doi.org/10.1023/A:1011340414462>
 20. Pascal, B. (1999). *Misli*. Celje, Mohorjeva družba.
 21. Pisk, J. (2019). *Filozofski pogled v drobovje športa*. Ljubljana: Fakulteta za šport in Slovensko društvo za filozofijo športa.
 22. Platon (2004a). Fajdon. V *Zbrana dela I*. Celje, Mohorjeva družba.
 23. Platon (2004b). Država. V *Zbrana dela I*. Celje, Mohorjeva družba.
 24. Platon (2004c). Gorgija. V *Zbrana dela I*. Celje, Mohorjeva družba.
 25. *Plutarch's Morals. Translated from the Greek by Several Hands. (1878)*. 5 Volumes. Boston, Little, Brown, and Co. <https://oll.libertyfund.org/titles/emerson-plutarch-s-morals-5-vols>
 26. Rowe J. W. in Kahn R. L. (1997). Successful Aging. *Gerontologist*, 37, 433–440. <https://doi.org/10.1093/geront/37.4.433>
 27. Scarre, G. (2016). Introduction. V G. Scarre. (ur.). *The Palgrave handbook of the philosophy of ageing*. London, Palgrave Macmillan.
 28. Seneca, L. A. (2005). On the shortness of life. V C. D. N. Costa (ur.). *Seneca: dialogues and letters*. London, Penguin.
 29. Stenner, B. J., Buckley, J. D. in Mosewich, A. D. (2020). Reasons why older adults play sport: A systematic review. *Journal of Sport and Health Science*, 9, 530–541.
 30. Wearing, B. (1995). Leisure and resistance in an ageing society. *Leisure Studies*, 14(4), 263–279.
 31. Weiss, P. (1969). *Sport; a philosophic inquiry*. Southern Illinois University Press.
 32. Woodcox, A. (2018). Aristotle's Theory of Aging. *Cahiers des études anciennes*, LV, 65–78. <http://journals.openedition.org/etudesancienes/1040>

dr. Jernej Pisk, prof. šp. vzg.
 jernej.pisk@gmail.com



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, Wildbredt, 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 vsakodnevnem 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 padec (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 sočasnimi 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; Pichierrri idr., 2011; Plummer idr., 2014; Ramírez in Gutiérrez, 2021; Teraz idr., 2022) in miselno-gibalne vadbene igre (Pichierrri 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. Ugotovljamo, 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 lebdijo 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, vadba sede (raztezanje, moč, agilnost), vadbeni program na DVD s sočasnimi korakanjem, 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 'rumena' in obratno, naštevanje imen, barv in dnevo 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, vadba proti upor: potisk z nogami na napravi pod kotom 45 stopinj, horizontalni potisk uteži od prsnega koša proti stropu, vadba 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 lovljenje 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	<ul style="list-style-type: none"> – pomnjenje števil in predmetov, – taj čí, – vadba na napravi Biodex (sankanje, smučanje, bob – športna disciplina, Pacman, motoristična vožnja) 	<ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 čí – 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	<ul style="list-style-type: none"> – 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, – prepoznavna 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 naštevaje števil med številoma 100 in 500, naključno naštevaje sodih in lihih števil, naključno naštevaje 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 	<ul style="list-style-type: none"> – vadba proti uporu, – 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 površinam, 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 oviram ipd.) 	igralna konzola Xbox 360 Kinect, senzorna naprava Dividat, ravnotežna blazina Wii, konzola Wii, očala za virtualno resničnost

Tabela 3.

Primer stopnjevanja miselnega dela miselno-gibalne vadbe

MISELNA VADBA	
ZAČETNA 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	
ZAČETNA VADBA	STOPNJEVANA 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 besede 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 Segrave, 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 Winsler, 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., Paravlič, 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., Wildbredt, 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



Erik Paulin,
Miran Kondrič, Nejc Šarabon

Vadba namiznega tenisa kot del aktivnega staranja oseb z neurodegenerativnimi boleznimi

Table tennis exercise as part of active aging in people with neurodegenerative diseases

Abstract

Table tennis is known for its brief and fast ball exchanges. It does not require much space and is suitable for all generations, while also being a safe activity. In the general population, it is an effective activity for improving physical health and various motor skills. It also stimulates high brain activity, primarily in the sensorimotor, frontal, and visual cortices. All these characteristics have the potential to enhance health not only in general population but also in individuals with neurological conditions. The purpose of this review is to shed light on current developments in the field of therapeutic table tennis exercise for individuals with Parkinson's disease and its preventive role against dementia as part of active aging.

Izvleček

Namizni tenis je poznan po svojih kratkotrajnih in hitrih izmenjavah žogice. Ne zahteva veliko prostora, primeren je za vse generacije in je hkrati varna dejavnost. V splošni populaciji je učinkovita dejavnost za izboljšanje telesnega zdravja in različnih motoričnih sposobnosti. Prav tako spodbuja visoko možgansko dejavnost predvsem v senzomotorični, frontalni in vidni skorji. Vse te značilnosti lahko pripomorejo h krepitvi zdravja ne le splošne populacije, temveč tudi pri boleznih nevrološkega izvora. Namen pregleda je osvetliti terapevtsko vadbo namiznega tenisa za osebe s Parkinsonovo boleznijo in njeno vlogo pri preprečitvi pred demenco kot delu aktivnega staranja.

Uvod

Namizni tenis je od leta 1988 olimpijska športna panoga (Kondrič, 2002). Po vsem svetu ga redno igra več kot 300 milijonov ljudi (Pradas idr., 2021). Je igra za dva do štiri igralce, ki se izvaja na pravokotni mizi velikosti 274 cm x 152 cm. Miza je na sredini ločena z mrežico, prek katere igralci z loparji odbijajo lahko votlo žogico (Yamasaki, 2022). Znan je po svojih kratkotrajnih in hitrih izmenjavah, pri katerih žogica potuje ob velikih hitrostih, kar igralce sili v hiter odgovor, merljiv v milisekundah (Pradas idr., 2021; Zagatto idr., 2018). Je vključujoč šport, ki ne zahteva veliko prostora, primeren je za vse generacije in je hkrati varna dejavnost (Deprá idr., 2022; Kondrič, 2002). V zadnjem času postaja vse bolj priljubljena vadba pri različnih nevroloških boleznih, kot so motnja pozornosti s hiperaktivnostjo (Pan idr., 2019), multipla skleroza (Cummings, 2023), demenca (ping4alzheimer, b. d.) in Parkinsonova bolezen (Inoue

idr., 2021). Pri slednji se vadbe redno izvajajo tudi v Sloveniji (Tomažin, 2021).

Vpliv namiznega tenisa na zdravje in psihofizične sposobnosti

Namizni tenis ima več lastnosti, ki krepijo zdravje in psihofizične sposobnosti. Naderi idr. (2018, 2021) so v dveh raziskavah proučevali vplive vadbe namiznega tenisa na splošno telesno zdravje pri 80 starejših. Rezultati vadbe namiznega tenisa v primerjavi s sedentarnimi kontrolami so bili znižanje indeksa telesne mase, krvnega tlaka v mirovanju in deleža maščobne mase ter povečanje največjega možnega privzema kisika in mineralne gostote kosti.

Izvedene so bile tudi številne raziskave, ki namizni tenis povezujejo z dejavnostjo različnih predelov možganov. Najpogosteje so



https://stockcake.com/i/senior-ping-pong_822368_1057853

bile ugotovljene spremembe v senzomotoričnih področjih. Gao idr. (2021) ter Wang idr. (2019) so pri namiznoteniških igralcih v primerjavi s kontrolnimi skupinami odkrili večje število funkcionalnih nevronske povezave v precentralni, postcentralni gubi in frontalni gubi. V slednji so poleg frontocentralne gube višjo dejavnost med igranjem namiznega tenisa v primerjavi s kolesarjenjem in kognitivno nalogo z uporabo elektroencefalograma izmerili Visser idr. (2022). Frontocentralna skorja je področje, zadolženo za sprejemanje odločitev, mišljenje, izražanje osebnosti in nadzor socialnega vedenja (El-Baba in Schury, 2024). Carius idr. (2022, 2023) so pokazali, da se med igranjem namiznega tenisa, zlasti pri mešanih udarcih, izraziteje prekrvavita prefrontalna in parietalna skorja, specifično predvsem primarna motorična in premotorična skorja. Kot posledica vadbe namiznega tenisa se optimizirata večsenzorna integracija in planiranje udarcev (Carius idr., 2022; Gao idr., 2021) kot del izvršilnih funkcij. Li idr. (2023) so pri namiznoteniških igralcih v primerjavi s kontrolami pokazali višjo stopnjo funkcionalnih povezav v predelu možganov, pomembnem za izvršilne funkcije. Gao idr. (2021) ter Wang idr. (2019, 2022) so pri namiznoteniških igralcih

tako v mirovanju kot pred besedno nalogo ugotovili večje število funkcionalnih povezav tudi v področjih, zadolženih za semantiko; eno izmed teh je lingvalni girus. Ta področja abstraktno in vizualno procesirajo tako gibanje kot besede (Wang idr., 2019).

Zelo pogosto je bil v povezavi z namiznim teniškom preverjan reakcijski čas. V številnih raziskavah z različnimi variacijami pri nalogah se je vedno izkazalo, da imajo namiznoteniški igralci v primerjavi s preostalo populacijo značilno krajši reakcijski čas (Lee idr., 2021; Li idr., 2023; Simonet idr., 2022; Tsai idr., 2017; You idr., 2018; Zhu idr., 2022). Poleg tega so izmed teh avtorjev Gao idr. (2021), Simonet idr. (2022), Tsai idr. (2017) ter You idr. (2018) med meritvami pod drobnoogled posebej vzeli možgansko dejavnost v predelih, zadolženih za hitre odzive – ter še pomembneje, zaviralni nadzor. Ugotovili so, da je v teh predelih tako pri namiznoteniških igralcih kot po vadbi namiznega tenisa splošne populacije zaznati višjo možgansko dejavnost in več funkcionalnih povezav. V povezavi s sluhom so Bischoff idr. (2014) ugotovili, da se ob skladnem zvoku odboja žogice na posnetku v primerjavi z neskladnim zvokom možgani bolj aktivirajo v motorično pomembnih parietalnih, temporalnih in premotoričnih področjih, izmed katerih izstopa premotorična skorja. Pri starejših sta bili kot posledica vadbe namiznega tenisa večkrat preverjeni tudi mišična jakost in moč. Do spodbudnih rezultatov so prišli Tsai idr. (2017) ter Naderi idr. (2018, 2021), ne pa tudi Deprá idr. (2022). Poleg tega vsi omenjeni avtorji v intervencijskih skupinah ugotavljajo izboljšano agilnost, hojo ter statično in dinamično ravnotežje. V otroški populaciji so pri osnovnošolskih otrocih po vadbi namiznega tenisa ugotovili izboljšanje pozornosti (Department of Physical Education and Sports, Faculty of Sport Sciences, Suleyman Demirel University, Isparta, Turkey & Salici, 2020). Ob tem so bile ob vadbi namiznega tenisa pri predšolskih otrocih ugotovljene izboljšane grobe motorične sposobnosti (Y. Gu idr., 2021) ter pri 10 do 11 let starih otrocih višja kostna zrelost, maksimalni privzem kisika in moč stiska pesti (Pradas idr., 2021).

Vse omenjene lastnosti tega športa imajo iz različnih razlogov potencial za krepitev zdravja ne le v zdravi populaciji, temveč tudi pri boleznih nevrološkega izvora. Na tem področju je bilo v znanstveni literaturi sprva najbolj zastopano raziskovanje vplivov namiznega tenisa na otroke z motnjo pozornosti s hiperaktivnostjo, pri čemer so Pan idr. (2016, 2019) ter Chang idr. (2022) v namiznem tenisu prepoznali terapevtsko vrednost zanje. Pri svojih raziskavah so v intervencijskih skupinah po vadbi namiznega tenisa zaznali izboljšane motorične in izvršilne funkcije (pozornost in zaviralni nadzor) ter hitrejšo in natančnejšo pisanje. Vzporedno s tem je vadba namiznega tenisa za starejše osebe z nevrodegenerativnimi boleznimi v zadnjem času postaja vse bolj razširjena. Že od leta 2019 potekajo svetovna prvenstva za osebe s Parkinsonovo boleznijo (pingpongparkinson, b. d.), od leta 2023 pa svetovna prvenstva za osebe z Alzheimerjevo boleznijo (ITTF Foundation, b. d.-a). Oktobra 2024 je s 350 tekmovalci 5. svetovno prvenstvo za osebe s Parkinsonovo boleznijo potekalo v Sloveniji (Trepetlika, 2024). Dejavnost vloga prevzema tudi svetovna namiznoteniška zveza s svojo fundacijo »Table tennis for health« (ITTF Foundation, b. d.-b). Pod njenim okriljem potekajo projekti z vadbenimi programi za različne nevrodegenerativne bolezni in raziskovanje vpliva namiznega tenisa nanje. Tako čedalje več organizacij po vsem svetu do te vrste terapevtske vadbe pristopa čedalje bolj sistemsko – natančneje na področju demence, Parkinsonove bolezni in multiple skleroze (ping4alzheimer, b. d.; table tennis connections, b. d.). Te dejavnosti so vse pogostejše medijsko prepoznane, pri čemer poročajo o pozitivnih uporabniških izkušnjah (Tomažin, 2021).

■ Parkinsonova bolezen in namizni tenis

Ena izmed najpogostejših nevrodegenerativnih bolezni je Parkinsonova bolezen. Po ocenah se na svetovni ravni s to boleznijo sprejema šest milijonov ljudi (Dorsey idr., 2018). Tipična klinična slika bolezni vključuje bradikinezijo, tresavico, rigidnost in motnje hoje (Netter idr., 2012). Poleg motoričnih simptomov do 70 % bolnikov doživlja tudi nemotorične simptome (Manning idr., 2012). Primeri zgodnjih nemotoričnih simptomov so depresija, zaprtost, moteno spanje, slabše izvršilne funkcije in reakcijski čas (Keus idr., 2014). Osebe s Parkinsonovo boleznijo se poleg tega lahko srečujejo z negativnimi socialnimi posledicami bolezni, kot sta stigma in socialna izolacija (Prenger idr., 2020). Osrednja terapija pri Parkinsonovi bolezni je farmakološka, med dopolnilne spadajo vokalna terapija in fizioterapija (Höglinger idr., 2024). Evropske fizioterapevtske smernice za Parkinsonovo bolezen določajo pet temeljnih področij, na katera lahko vplivamo s fizioterapijo. To so telesna zmogljivost, prenos pacienta, ročne spretnosti, ravnotežje in hoja (Keus idr., 2014). Osnovno orodje je splošna telesna oziroma funkcionalna vadba (Abbruzzese idr., 2016), ki zajema raztezne vaje ter vaje za moč in ravnotežje (Keus idr., 2014). Uporabni sta tudi strategiji »dvojnih nalog«, pri kateri bolnik izvaja dodatno kognitivno nalogo med osnovnim gibanjem (Pang, 2021), in uporaba zunanjih signalov oziroma namigov. Na tak način skušamo zaobiti bazalne ganglije, od koder sicer organiziramo gibanje in ki pri osebah s Parkinsonovo boleznijo slabše delujejo; namesto tega uporabimo vidno, slušno ali tipno zunanje signaliziranje (Forte idr., 2021; Radder idr., 2017). Na temo vpliva namiznega tenisa na osebe s Parkinsonovo boleznijo sta bili izvedeni dve raziskavi (Inoue idr., 2021; Olsson idr., 2020). Obe sta bili pilotni, v vsaki izmed raziskav je sodelovala le intervencijska skupina s po devetimi preiskovanci. V raziskavi Olsson idr. (2020) je intervencija trajala 10 mesecev, vadba je potekala dvakrat tedensko po 120 minut. Avtorji ugotavljajo značilno izboljšanje pri depresivnih simptomih. Neznačilen napredek – a s pozitivnim trendom – se je pokazal pri motoričnem delu združene ocenjevalne lestvice za Parkinsonovo bolezen in kakovost življenja. Enako velja za ravnotežje, kjer je napredek primerljiv z drugimi intervencijami, in hitrost hoje, pri kateri se je izkazala klinično pomembna sprememba (Hass idr., 2014). Intervencija v raziskavi Inoue idr. (2021) je trajala šest mesecev, vadba je potekala enkrat tedensko po 105 minut. V nasprotju s študijama Olsson idr. (2020) ter Inoue idr. (2021) niso potrdili značilnega izboljšanja pri depresivnih simptomih, poleg tega izboljšanja niso zaznali niti pri kognitivnih in izvršilnih funkcijah. Po drugi strani avtorji pri združeni ocenjevalni lestvici za Parkinsonovo bolezen ugotavljajo značilno izboljšanje na področju vsakodnevnih opravil in motoričnih sposobnosti. Ti rezultati so primerljivi z izboljšanimi motoričnimi sposobnostmi v okviru uveljavljene terapije za osebe s Parkinsonovo boleznijo, imenovane glasovna terapija po Leeju Silvermanu, angl. »Lee Silverman voice treatment« (Inoue idr., 2021). Avtorji obeh raziskav se strinjajo, da je namizni tenis lahko zabavna supraposturalna dejavnost za izboljšanje ravnotežja in posturalne kontrole. Žogica lahko pri tej skupini oseb deluje kot ritmični vidni in slušni signal za gibanje, kar je učinkovit mehanizem pri izboljšanju splošne mobilnosti pri tej skupini bolnikov (Forte idr., 2021). Izpostavljena je bila tudi varnost – med intervencijami pri obeh raziskavah ni bilo dokumentiranih padcev ali drugih neljubih dogodkov. Poleg tega imata pri osebah s Parkinsonovo boleznijo psihološko stanje in iz-

vedba vsakodnevnih opravil pomembno vlogo pri boljši kakovosti življenja (Lawrence idr., 2014).

■ Demenca in namizni tenis

Demenca je pojem za skupino bolezni, ki prizadenejo spomin, mišljenje in opravljanje vsakodnevnih opravil (World Health Organisation, 2023). Ima jo približno odstotek ljudi, starih od 60 do 64 let, ter 30 odstotkov ljudi, starejših od 85 let (Mattle idr., 2017). Zdravljenje demence zahteva večdimenzionalni pristop (Frederiksen idr., 2020), veliko pa se lahko opravi s preventivo. Pri tem lahko posamezniki največ storijo z ustreznim življenjskim slogom. To vključuje zdravo prehranjevanje, nekajenje, zmerno uživanje alkohola, redno telesno dejavnost, visoko izobrazbo ter vseživljenjsko vključevanje v miselne naloge in ohranjanje socialnih stikov (Livingston idr., 2020). Müller (2020) ugotavlja, da ima telesna dejavnost ključno vlogo pri prenavitvi pred demenco. V tem kontekstu so se za izboljšanje kognitivnih funkcij tako pri otrocih kot pri starejših uspešno izkazale telesne dejavnosti z odprto povratno zanko (Q. Gu idr., 2019). To so dejavnosti, ki imajo nepredvidljivo okolje ter temeljijo na dejavnem sprejemanju odločitev in prilagajanju na zunanje dražljaje. Kot primer vadbe z odprto povratno zanko in s tem primerno vadbo za preventivo pred demenco Yamasaki (2023) v svojem preglednem članku prepoznava namizni tenis. Po avtorjevih navedbah sta glavna razloga za to namiznoteniška vadba kot oblika zmerno intenzivne telesne dejavnosti za starejše po smernicah Svetovne zdravstvene organizacije (World Health Organisation, 2024) ter vplivi namiznega tenisa na nevrnske povezave v različnih delih možganov, natančneje v senzomotorični, frontalni in vidni skorji. Mori in Sato (2004) sta po vadbi namiznega tenisa pri 113 osebah z možganskimi boleznimi ugotovila značilno izboljšanje kognitivnih funkcij. Po drugi strani je Jeoung (2014) pri 164 ženskah iz doma za ostarele iskal korelacijo med vrsto telesne dejavnosti na eni strani ter krhkostjo, depresijo in kognitivnimi funkcijami na drugi. Ugotovil je povezavo med nižjo stopnjo krhkosti in depresije z višjim trajanjem in pogostostjo vadbe, ne glede na tip vadbe. Pri izboljšanih kognitivnih funkcijah, ki jih je preverjal s kratkim preizkusom mentalnih sposobnosti in priklicem treh besed v spomin, je izmed vseh vadb najvišjo korelacijo ugotovil z namiznim tenisom. Te ugotovitve poleg drugih, predstavljenih v uvodu, nakazujejo, da je lahko namizni tenis učinkovita kombinacija klasične in kognitivno-motorične vadbe za preventivo pred demenco.

■ Zaključek

Vadba namiznega tenisa kot terapevtska vadba je pri boleznih nevrološkega izvora v zadnjem času vse bolj zastopana. Njene lastnosti imajo potencial krepitve zdravja in psihofizičnih sposobnosti ne le v zdravi populaciji, ampak tudi pri omenjenih skupinah bolnikov. Namizni tenis pri osebah s Parkinsonovo boleznijo posnema mehanizme vadbe, ki so učinkoviti pri motoričnih sposobnostih. Izboljšanje se v izvedenih raziskavah na to temo tudi nakazuje, poleg lažje izvedbe vsakodnevnih opravil in zmanjšanih depresivnih simptomov. Vadba namiznega tenisa je prav tako lahko učinkovita kognitivno-motorična vadba v preventivi pred demenco pri starejših. Je varna dejavnost, ki ne zahteva velikih stroškov in prostora; skupaj z vsemi drugimi opisanimi lastnostmi v tem pregledu predstavlja primerno vadbo za dvig kakovosti življenja v okviru aktivnega staranja.

Literatura

1. Abbruzzese, G., Marchese, R., Avanzino, L., in Pelosin, E. (2016). Rehabilitation for Parkinson's disease: Current outlook and future challenges. *Parkinsonism & Related Disorders*, 22, S60–S64. <https://doi.org/10.1016/j.parkreidis.2015.09.005>
2. Bischoff, M., Zentgraf, K., Pilgramm, S., Stark, R., Krüger, B., in Munzert, J. (2014). Anticipating action effects recruits audiovisual movement representations in the ventral premotor cortex. *Brain and Cognition*, 92, 39–47. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2014.09.010>
3. Carius, D., Herold, F., Clauß, M., Kaminski, E., Wagemann, F., Sterl, C., in Ragert, P. (2023). Increased Cortical Activity in Novices Compared to Experts During Table Tennis: A Whole-Brain fNIRS Study Using Threshold-Free Cluster Enhancement Analysis. *Brain Topography*, 36(4), 500–516. <https://doi.org/10.1007/s10548-023-00963-y>
4. Carius, D., Kenville, R., Maudrich, D., Riechel, J., Lenz, H., in Ragert, P. (2022). Cortical processing during table tennis—An fNIRS study in experts and novices. *European Journal of Sport Science*, 22(9), 1315–1325. <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.1953155>
5. Chang, S.-H., Shie, J.-J., in Yu, N.-Y. (2022). Enhancing Executive Functions and Handwriting with a Concentrative Coordination Exercise in Children with ADHD: A Randomized Clinical Trial. *Perceptual and Motor Skills*, 129(4), 1014–1035. <https://doi.org/10.1177/00315125221098324>
6. Cummings, S. (2023, december 1). This Pingpong Program Helps People Manage Their MS Symptoms. *Nationalmssociety*. <https://www.nationalmssociety.org/news-and-magazine/momentum-magazine/living-well/neuropong-program>
7. Department of Physical Education and Sports, Faculty of Sport Sciences, Suleyman Demirel University, Isparta, Turkey, & Salici, O. (2020). Investigation of the effects of six-weeks of regular table tennis education on attention levels of primary school children. *African Educational Research Journal*, 8(3), 449–452. <https://doi.org/10.30918/AERJ.83.20.087>
8. Deprá, P. P., Lopes, W. A., De Oliveira, G. H., Costa, C. E., in Onório Da Silva, V. (2022). Effects of table tennis practice on balance and physical fitness in the elderly. *Journal of Physical Education*, 33(1). <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v33i1.3360>
9. Dorsey, E. R., Elbaz, A., Nichols, E., Abbasi, N., Abd-Allah, F., Abdelalim, A., Adusar, J. C., Ansha, M. G., Brayne, C., Choi, J.-Y. J., Collado-Mateo, D., Dahodwala, N., Do, H. P., Edessa, D., Endres, M., Fereshtehnejad, S.-M., Foreman, K. J., Gankpe, F. G., Gupta, R., ... in Murray, C. J. L. (2018). Global, regional, and national burden of Parkinson's disease, 1990–2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet Neurology*, 17(11), 939–953. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(18\)30295-3](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(18)30295-3)
10. El-Baba, R. M., in Schury, M. P. (2024). Neuroanatomy, Frontal Cortex. *V StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554483/>
11. Forte, R., Tocci, N., in De Vito, G. (2021). The Impact of Exercise Intervention with Rhythmic Auditory Stimulation to Improve Gait and Mobility in Parkinson Disease: An Umbrella Review. *Brain Sciences*, 11(6), 685. <https://doi.org/10.3390/brainsci11060685>
12. Frederiksen, K. S., Cooper, C., Frisoni, G. B., Frölich, L., Georges, J., Kramberger, M. G., Nilsson, C., Passmore, P., Mantoan Ritter, L., Religa, D., Schmidt, R., Stefanova, E., Verdelho, A., Vandenbulcke, M., Winblad, B., in Waldemar, G. (2020). A European Academy of Neurology guideline on medical management issues in dementia. *European Journal of Neurology*, 27(10), 1805–1820. <https://doi.org/10.1111/ene.14412>
13. Gao, Q., Huang, Y., Xiang, Y., Yang, C., Zhang, M., Guo, J., Wang, H., Yu, J., Cui, Q., in Chen, H. (2021). Altered dynamics of functional connectivity density associated with early and advanced stages of motor training in tennis and table tennis athletes. *Brain Imaging and Behavior*, 15(3), 1323–1334. <https://doi.org/10.1007/s11682-020-00331-5>
14. Gu, Q., Zou, L., Loprinzi, P. D., Quan, M., in Huang, T. (2019). Effects of Open Versus Closed Skill Exercise on Cognitive Function: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, 10, 1707. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01707>
15. Gu, Y., Chen, Y., Ma, J., Ren, Z., Li, H., in Kim, H. (2021). The Influence of a Table Tennis Physical Activity Program on the Gross Motor Development of Chinese Preschoolers of Different Sexes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 2627. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052627>
16. Hass, C. J., Bishop, M., Moscovich, M., Stegemöller, E. L., Skinner, J., Malaty, I. A., Wagle Shukla, A., McFarland, N., in Okun, M. S. (2014). Defining the Clinically Meaningful Difference in Gait Speed in Persons With Parkinson Disease. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 38(4), 233–238. <https://doi.org/10.1097/NPT.0000000000000055>
17. Höglinger, G., German Parkinson's Guidelines Committee, Bähr, M., Becktepe, J., Berg, D., Brockmann, K., Buhmann, C., Ceballos-Baumann, A., Claßen, J., Deuschl, C., Deuschl, G., Dodel, R., Ebersbach, G., Eggert, C., Van Eimeren, T., Fanciulli, A., Fimm, B., Folkerts, A.-K., Gausepohl, M., ... in Trenkwalder, C. (2024). Diagnosis and treatment of Parkinson's disease (guideline of the German Society for Neurology). *Neurological Research and Practice*, 6(1), 30. <https://doi.org/10.1186/s42466-024-00325-4>
18. Hoza, B., Martin, C. P., Pirog, A., in Shoulberg, E. K. (2016). Using Physical Activity to Manage ADHD Symptoms: The State of the Evidence. *Current Psychiatry Reports*, 18(12). <https://doi.org/10.1007/s11920-016-0749-3>
19. Inoue, K., Fujioka, S., Nagaki, K., Suenaga, M., Kimura, K., Yonekura, Y., Yamaguchi, Y., Kitano, K., Imamura, R., Uehara, Y., Kikuchi, H., Matsunaga, Y., in Tsuboi, Y. (2021). Table tennis for patients with Parkinson's disease: A single-center, prospective pilot study. *Clinical Parkinsonism & Related Disorders*, 4, 100086. <https://doi.org/10.1016/j.prdoa.2020.100086>
20. ITTF Foundation. (b. d.-a). 2024 World Alzheimer's Table Tennis Championships. ITTF Foundation. Pridobljeno 21. september 2024, s <https://ittffoundation.org/programmes/tt4health/world-alzheimers-table-tennis-championships>
21. ITTF Foundation. (b. d.-b). What is TT4Health? Ittffoundation. Pridobljeno 27. junij 2024, s <https://ittffoundation.org/programmes/tt4health>
22. Jeoung, B. J. (2014). Relationships of exercise with frailty, depression, and cognitive function in older women. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 10(5), 291–294. <https://doi.org/10.12965/jer.140128>
23. Keus, S., Munneke, M., Graziano, M., Paltamaa, J., Pelosin, E., Domingos, J., Bruhlmann, S., Ramaswamy, B., Prins, J., Struiksma, C., Rochester, L., Nieuwboer, A., in Bloem, B. (2014, december). European Physiotherapy Guideline for Parkinson's Disease. *Parkinsonnet*. <https://www.parkinsonnet.com/discipline/physiotherapy/>
24. Kondrič, M. (with Ilar, E., in Videmšek, M.). (2002). Osnove učenja namiznega tenisa z Bojanom Tokičem. Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
25. Lavasani, N. M., in Stagnitti, K. (2011). A study on fine motor skills of Iranian children with attention deficit/hyper activity disorder aged from 6 to 11 years. *Occupational Therapy International*, 18(2), 106–114. <https://doi.org/10.1002/oti.306>
26. Lawrence, B. J., Gasson, N., Kane, R., Bucks, R. S., in Loftus, A. M. (2014). Activities of Daily Living, Depression, and Quality of Life in Parkinson's Disease. *PLoS ONE*, 9(7), e102294. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102294>
27. Lee, J.-S., Chang, S.-T., Shieh, L.-C., Lim, A.-Y., Peng, W.-S., Chen, W.-M., Liu, Y.-H., in See, L.-C. (2021). Stereopsis and Response Times between Collegiate Table Tennis Athletes and Non-Athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12), 6287. <https://doi.org/10.3390/ijerph18126287>
28. Li, Y., Zhao, M., Cao, Y., Gao, Y., Wang, Y., Yun, B., Luo, L., Liu, W., in Zheng, C. (2023). Static and dynamic resting-state brain activity patterns

- of table tennis players in 7-Tesla MRI. *Frontiers in Neuroscience*, 17, 1202932. <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1202932>
29. Livingston, G., Huntley, J., Sommerlad, A., Ames, D., Ballard, C., Banerjee, S., Brayne, C., Burns, A., Cohen-Mansfield, J., Cooper, C., Costafreda, S. G., Dias, A., Fox, N., Gitlin, L. N., Howard, R., Kales, H. C., Kivimäki, M., Larson, E. B., Ogunniyi, A., ... in Mukadam, N. (2020). Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission. *The Lancet*, 396(10248), 413–446. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30367-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30367-6)
 30. Manning, K. J., Clarke, C., Lorry, A., Weintraub, D., Wilkinson, J. R., Duda, J. E., in Moberg, P. J. (2012). Medication Management and Neuropsychological Performance in Parkinson's Disease. *The Clinical Neuropsychologist*, 26(1), 45–58. <https://doi.org/10.1080/13854046.2011.639312>
 31. Mattle, H., Mumenthaler, M., Gralla, J., in Schroth, G. (2017). *Fundamentals of neurology: An illustrated guide* (2nd edition). Thieme.
 32. Mori T., in Sato T. (2004). CLINICAL BRAIN SPORTS MEDICINE. *Biomechanisms*, 17, 1–8. <https://doi.org/10.3951/biomechanisms.17.1>
 33. Müller, P. (2020). Physical Activity and Sports in the Prevention and Therapy of Neurodegenerative Diseases. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin/German Journal of Sports Medicine*, 71(5), 113–116. <https://doi.org/10.5960/dzsm.2020.418>
 34. Naderi, A., Goli, S., Shephard, R. J., in Degens, H. (2021). Six-month table tennis training improves body composition, bone health and physical performance in untrained older men; a randomized controlled trial. *Science & Sports*, 36(1), 72.e1-72.e9. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2020.02.008>
 35. Naderi, A., Zagatto, A. M., Akbari, F., in Sakinepoor, A. (2018). Body composition and lipid profile of regular recreational table tennis participants: A cross-sectional study of older adult men. *Sport Sciences for Health*, 14(2), 265–274. <https://doi.org/10.1007/s11332-017-0422-1>
 36. Netter, F. H., Jones, H. R., Srinivasan, J., Allam, G. J., in Baker, R. A. (2012). *Netter's neurology* (2nd ed). Elsevier Saunders.
 37. Olsson, K., Franzén, E., in Johansson, A. (2020). A Pilot Study of the Feasibility and Effects of Table Tennis Training in Parkinson Disease. *Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation*, 2(3), 100064. <https://doi.org/10.1016/j.arct.2020.100064>
 38. Pan, C.-Y., Chu, C.-H., Tsai, C.-L., Lo, S.-Y., Cheng, Y.-W., in Liu, Y.-J. (2016). A racket-sport intervention improves behavioral and cognitive performance in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 57, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.06.009>
 39. Pan, C.-Y., Tsai, C.-L., Chu, C.-H., Sung, M.-C., Huang, C.-Y., in Ma, W.-Y. (2019). Effects of Physical Exercise Intervention on Motor Skills and Executive Functions in Children With ADHD: A Pilot Study. *Journal of Attention Disorders*, 23(4), 384–397. <https://doi.org/10.1177/1087054715569282>
 40. Pang, M. Y. (2021). Physiotherapy management of Parkinson's disease. *Journal of Physiotherapy*, 67(3), 163–176. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2021.06.004>
 41. ping4alzheimer. (b. d.). An innovative support program to fight Alzheimer's disease. Ping4alzheimer. Pridobljeno 27. junij 2024, s <https://en.ping4alzheimer.com/>
 42. pingpongparkinson. (b. d.). The first Parkinson's Table Tennis World Championship. Pingpongparkinson. Pridobljeno 27. junij 2024, s https://pppwc.org/tournament/ittf_parkinsons_tabletennis_wcc-2019
 43. Pradas, F., Ara, I., Toro, V., in Courel-Ibáñez, J. (2021). Benefits of Regular Table Tennis Practice in Body Composition and Physical Fitness Compared to Physically Active Children Aged 10–11 Years. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 2854. <https://doi.org/10.3390/ijerph18062854>
 44. Prenger, M. T. M., Madray, R., Van Hedger, K., Anello, M., in MacDonald, P. A. (2020). Social Symptoms of Parkinson's Disease. *Parkinson's Disease*, 2020, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2020/8846544>
 45. Radder, D. L. M., Sturkenboom, I. H., Van Nimwegen, M., Keus, S. H., Bloem, B. R., in De Vries, N. M. (2017). Physical therapy and occupational therapy in Parkinson's disease. *International Journal of Neuroscience*, 127(10), 930–943. <https://doi.org/10.1080/00207454.2016.1275617>
 46. Salari, N., Ghasemi, H., Abdoli, N., Rahmani, A., Shiri, M. H., Hashemian, A. H., Akbari, H., in Mohammadi, M. (2023). The global prevalence of ADHD in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Italian Journal of Pediatrics*, 49(1). <https://doi.org/10.1186/s13052-023-01456-1>
 47. Scharoun, S. M., Bryden, P. J., Otipkova, Z., Musalek, M., in Lejcarova, A. (2013). Motor skills in Czech children with attention-deficit/hyperactivity disorder and their neurotypical counterparts. *Research in Developmental Disabilities*, 34(11), 4142–4153. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.08.011>
 48. Simonet, M., Ruggeri, P., Sallard, E., in Barral, J. (2022). The field of expertise modulates the time course of neural processes associated with inhibitory control in a sport decision-making task. *Scientific Reports*, 12(1), 7657. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-11580-3>
 49. table tennis connections. (b. d.). „NeuroPong“ program details. tabletennisconnections.org/neuropong-program
 50. Tomažin, A. (2021, oktober 27). Namizni tenis kot terapevtska vadba za osebe s Parkinsonovo boleznijo. RTV. <https://www.rtvlo.si/dostopno/clanki/namizni-tenis-kot-terapevtska-vadba-za-osebe-s-parkinsonovo-boleznijo/598463>
 51. Trepetlika. (2024, februar). Laško bo letos gostitelj 5. Svetovnega prvenstva bolnikov s PB v ping pongu. Trepetlika. <https://www.trepetlika.si/lasko-bo-gostitelj-5-svetovnega-prvenstva-bolnikov-s-pb-v-ping-pongu/>
 52. Tsai, C.-L., Pan, C.-Y., Chen, F.-C., in Tseng, Y.-T. (2017). Open- and Closed-Skill Exercise Interventions Produce Different Neurocognitive Effects on Executive Functions in the Elderly: A 6-Month Randomized, Controlled Trial. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 9, 294. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2017.00294>
 53. Visser, A., Büchel, D., Lehmann, T., in Baumeister, J. (2022). Continuous table tennis is associated with processing in frontal brain areas: An EEG approach. *Experimental Brain Research*, 240(6), 1899–1909. <https://doi.org/10.1007/s00221-022-06366-y>
 54. Wang, Y., Ji, Q., Zhou, C., in Wang, Y. (2022). Brain mechanisms linking language processing and open motor skill training. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, 911894. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.911894>
 55. Wang, Y., Lu, Y., Deng, Y., Gu, N., Parviainen, T., in Zhou, C. (2019). Predicting domain-specific actions in expert table tennis players activates the semantic brain network. *NeuroImage*, 200, 482–489. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.06.035>
 56. World Health Organisation. (2023, marec 15). Dementia. World Health Organisation. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia>
 57. World Health Organisation. (2024, junij 26). Physical activity. World Health Organisation. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
 58. Yamasaki, T. (2022). Benefits of Table Tennis for Brain Health Maintenance and Prevention of Dementia. *Encyclopedia*, 2(3), 1577–1589. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia2030107>
 59. Yamasaki, T. (2023). Preventive Strategies for Cognitive Decline and Dementia: Benefits of Aerobic Physical Activity, Especially Open-Skill Exercise. *Brain Sciences*, 13(3), 521. <https://doi.org/10.3390/brainsci13030521>

60. You, Y., Ma, Y., Ji, Z., Meng, F., Li, A., in Zhang, C. (2018). Unconscious response inhibition differences between table tennis athletes and non-athletes. *PeerJ*, 6, e5548. <https://doi.org/10.7717/peerj.5548>
61. Zagatto, A. M., Kondric, M., Knechtle, B., Nikolaidis, P. T., in Sperlich, B. (2018). Energetic demand and physical conditioning of table tennis players. A study review. *Journal of Sports Sciences*, 36(7), 724–731. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1335957>
62. Zhu, M., Pi, Y., Zhang, J., in Gu, N. (2022). The superior response speed of table tennis players is associated with proactive inhibitory control. *PeerJ*, 10, e13493. <https://doi.org/10.7717/peerj.13493>

Erik Paulin, dipl. fiziot.

Študent magistrskega študija Fizioterapije na Univerzi na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju
erik.paulin123@gmail



Oblikoval: Frepik



Marko Savić¹,
Žiga Kozinc¹

Primerjava vplivov vadbe proti uporu in vadbe za ravnotežje, izvajanih enkrat do dvakrat tedensko, na telesno zmogljivost starejših

Effects of Once-to-twice Weekly Resistance Training versus Balance Training on Physical Performance in Elderly Individuals

Abstract

This study was conducted to explore the effects of two exercise programs, performed once to twice a week, on the physical fitness and function of elderly people. The aim was to evaluate how different approaches to exercise - strength training and balance training - affect physical performance in a population over 65 years of age. 16 healthy elderly volunteers were included in the study, and they were randomly divided into two groups. The intervention lasted for 6 weeks, with participants exercising once a week for the first three weeks and twice a week for the last three weeks. Measurements were performed before the beginning and after the end of the exercise period using selected tests from the Senior Fitness Test battery. The results showed a statistically significant improvement in physical performance in both groups, with no statistically significant differences between types of exercise. Our findings show that regular physical activity, even if performed with minimal frequency, has a positive effect on the physical fitness and function of the older, which contributes to supporting healthy aging. Despite the limited number of participants, the study emphasizes the importance of adapting exercise programs to individual needs and abilities and the need for further research in this area.

Keywords: elderly, ageing, sarcopenia, strength exercise, balance exercise

Izvleček

V raziskavi smo preučevali učinke vadbenih programov, izvedenih enkrat do dvakrat na teden, na gibalne sposobnosti in funkcijo starejših oseb. Cilj študije je bil oceniti, kako različni pristopi k vadbi – vadba proti uporu in vadba za ravnotežje – vplivajo na telesno zmogljivost pri populaciji starejših od 65 let. V raziskavo je bilo vključenih 16 zdravih starejših prostovoljcev, ki so bili naključno razdeljeni v dve skupini. Intervencija je trajala 6 tednov, pri čemer so udeleženci v prvih treh tednih vadili enkrat na teden, v zadnjih treh tednih pa dvakrat na teden. Meritve gibalnih sposobnosti so bile izvedene pred začetkom in po koncu vadbenega obdobja z uporabo izbranih testov iz baterije Senior Fitness Test. Rezultati so pokazali statistično značilno izboljšanje v telesni zmogljivosti pri obeh skupinah brez statistično značilnih razlik med vadbo proti uporu in vadbo za ravnotežje. Naši izsledki kažejo, da redna telesna aktivnost, tudi če je izvedena z minimalno pogostostjo, pozitivno vpliva na gibalne sposobnosti in funkcijo starejših, kar prispeva k podpori zdravega staranja. Kljub omejenemu številu udeležencev študija poudarja pomembnost prilagajanja vadbenih programov posameznikovim potrebam in zmožnostim ter potrebo po nadaljnjih raziskavah na tem področju.

Ključne besede: starostnik, staranje, sarkopenija, vadba za moč, vadba za ravnotežje

Uvod

Staranje vodi v postopno izgubo funkcije ter učinkovitosti celic, pri čemer človeški organizem s staranjem izgublja zmogljivosti in sposobnosti prilagajanja na notranje in zunanje dražljaje (da Costa idr., 2016). Najpogosteje je začetek starosti določen pri 65. letu. Nadalje se starost razmeji na tri obdobja (Jones in Rose, 2005): mlajši starostniki (65–74 let), starejši starostniki (75–85 let) in zelo stari starostniki (nad 85 let). Spremembe se dogajajo v vseh telesnih sistemih,

vključno z živčnim, mišično-skeletnim, vestibularnim (Dziechciaż in Filip, 2014) in imunskim sistemom (Borgoni idr., 2021). Poslabšano delovanje teh sistemov vodi v tveganje za različna obolenja in poškodbe (Li idr., 2021; McHugh in Gil, 2018). Pojav, ki spremlja staranje, je napredujoča izguba telesnih sposobnosti – med drugimi moči, hitrosti, ravnotežja in gibljivosti (Izquierdo in Cadore, 2014). Izguba ravnotežja in posledični padci so ena izmed glavnih težav te populacije. Padci so opredeljeni kot nenadna, nenamerna sprememba položaja, ki pripelje osebo na nižjo raven, predmet,

ali tla in ni posledica nenadne paralize, epileptičnih napadov ali zunanje sile (Pantelić idr., 2022). Posledice padcev so zlomi kosti ter poškodbe sklepov in glave, slednje so pogosto lahko usodne (Vaishya in Vaish, 2020). Glavna oblika preprečevanja padcev je telesna dejavnost (Sherrington idr., 2020). Ker je zdravo staranje proces razvoja in ohranjanja funkcionalnih sposobnosti, ki omogočajo kakovostno življenje tudi v poznejših letih (Michel in Sadana, 2017), bi bilo pomembno najti način, kako k temu prispevati.

Pri pristopu k problematiki staranja je treba oceniti, kakšne spremembe se dogajajo na ravni posameznika. Spremembe kakovosti življenja lahko ocenjujemo z veljavnimi vprašalniki (Bowling in Stenner, 2011; Henchoz idr., 2020). Morfološke spremembe, ki so posledica staranja, lahko na bolj objektivni način ocenjujemo z analizo telesne sestave. Pogosto uporabljena spremenljivka je indeks telesne mase – ITM (Chokphukiao idr., 2023). Vrednost ITM dobimo tako, da telesno maso (izraženo v kg) delimo s kvadratom telesne višine (izražene v metrih) (Kim idr., 2017). Še podrobnejši vpogled v stanje telesa lahko opravimo z analizo telesne sestave prek bioelektrične impedance (Sergi idr., 2017). Spremembe na področju gibalnih sposobnosti lahko opravimo s široko paleto testov. Preizkus oprijema roke na ročnem dinamometru se uporablja za preverjanje mišične jakosti. Paranhos Amorim idr. (2022) za oceno statičnega ravnotežja, hitrosti hoje in moči spodnjih okončin priporočajo kratko baterijo testov telesne zmogljivosti (angl. Short physical performance battery: SPPB). Za nekoliko celovitejšo oceno gibalne funkcije je primeren Senior Fitness Test (SFT), ki temelji na preizkusu različnih gibalnih sposobnosti, v kombinaciji s posrednimi testi telesne sestave in meritvijo krvnega tlaka (Bhattacharya idr., 2016). Zaradi več vidikov analiziranih sposobnosti bo uporabljen kot veljavna metoda testiranja v tej raziskavi.

Telesna dejavnost prinaša številne koristi, ne glede na starost in spol (Bull idr., 2020). Priporoča se pri preprečevanju različnih boleznih in je pomemben sestavni del pri rehabilitaciji po poškodbah. Vsekakor obstaja pozitivna korelacija med zdravim staranjem in telesno aktivnostjo (Daskalopoulou idr., 2017), tako lahko različne vrste dejavnosti pripomorejo k izboljšanju stanja. Aerobna aktivnost vpliva na delovanje mitohondrijev, ki so odgovorni za celično dihanje (Cartee idr., 2016). Vadba proti uporu poveča mišično maso, gibljivost in funkcionalno mobilnost ter s tem zmanjša tveganje za sarkopenijo (Valenzuela idr., 2019). Redna telesna aktivnost zavira tudi nevrodegeneracijo, kar so opazili pri boleznih, kot sta Parkinsonova (Flach idr., 2017) in Alzheimerjeva bolezen (Santos-Lozano idr., 2016). Pri omenjeni populaciji se pojavljajo tudi težave vestibularnega aparata, ki jih je prav tako mogoče rešiti z ustrežno aktivnostjo (Andrieieva idr., 2019).

Predhodne raziskave enotno kažejo pozitivne učinke različnih vadbenih oblik pri starostnikih. Na primer, joga pripomore k izboljšanju ravnotežja in gibljivosti (Hamrick idr., 2017), v raziskavah podobno poročajo tudi za vadbo pilatesa (Donatoni da Silva idr., 2022; Patti idr., 2021). Kombinacija vadbe moči in ravnotežja je pokazala največje koristi pri starejših. Takšna programa sta Otago in Sunbeam. Program Otago vključuje 5 vaj za moč in 11 vaj za ravnotežje (Martins idr., 2018; Yang idr., 2022). Program Sunbeam je krožni program za vadbo moči in ravnotežja, ki je v eni izmed študij pripomogel k 55-odstotnemu zmanjšanju števila padcev (Hewitt idr., 2018).

Pogostost treninga in intenzivnost ter čas napora in počitka pomembno vplivajo na rezultat (Borde idr., 2015). V številnih študijah poročajo o pogostosti vadbe trikrat na teden ali večkrat (Beneka

idr., 2005; Lovell idr., 2010; Mayer idr., 2011). Svetovna zdravstvena organizacija navaja, da bi morali ljudje, starejši od 65 let, izvajati aerobne aktivnosti vsaj 150 minut na teden z zmerno intenzivnostjo ali vsaj 75 minut na teden z visoko intenzivnostjo, da bi ohranili svojo raven sposobnosti. Za njihovo izboljšanje je priporočljivo podaljšati trajanje aktivnosti, in sicer na 300 minut na teden z zmerno intenzivnostjo ali 150 minut na teden z visoko intenzivnostjo. Zaželeno je, da vsaj trikrat na teden vključijo vaje, usmerjene na gibljivost in ravnotežje, in vsaj dvakrat na teden vaje za moč (Bull idr., 2020). Čeprav se večina starostnikov verjetno zaveda številnih prednosti, se za telesno aktivnost pogosto ne odločajo. Crombie idr. (2004) kot glavni razlog za neaktivnost izpostavljajo nezainteresiranost, pomanjkanje energije, bolečine v sklepih, občutek zavrnitve in nepripadnosti skupini. Da bi spodbudili starostnike k doseganju priporočene stopnje telesne aktivnosti in zmanjšali sedentarnost, Behm idr. (2023) poudarjajo, da že minimalna vadba pripomore k doseganju zelenih sprememb. Začetniki lahko koristi telesne aktivnosti opazijo že v kratkem času, četudi je pogostost treningov minimalna (enkrat na teden z intenzivnostjo 50 % 1 RM in z manj kot tremi serijami večsklepnih vaj). Po drugi strani v literaturi primanjkuje raziskav, ki bi primerjale vplive različnih tipov vadbe, izvedene z nizko frekvenco. Namen te raziskave je bil primerjati vpliv dveh vadbenih programov na gibalno funkcijo starejših, pri čemer je bil pri prvem programu poudarek na vadbi proti uporu, pri drugem pa na vajah za ravnotežje.

Metode

Načrt raziskave in preiskovanci

Izvedena je bila pilotna eksperimentalna raziskava, pri čemer je polovica preiskovancev izvajala vaje za moč in polovica vaje za ravnotežje. Intervencija je trajala 6 tednov, pri čemer so preiskovanci v prvem, drugem in tretjem tednu telovadili enkrat na teden, v četrtem, petem in šestem tednu pa dvakrat tedensko. Posamezna vadbeni enota je bila dolga približno 60 minut. Pred začetkom in tudi ob koncu intervencije so preiskovanci opravili meritve gibalnih sposobnosti in funkcije.

V raziskavo je bilo vključenih 16 zdravih starejših prostovoljcev, ki so se odzvali povabilu k sodelovanju v raziskavi. Vključene so bile le zdrave starejše osebe brez kateregakoli akutnega stanja ali hujših kroničnih boleznih. Sodelovanje je bilo prostovoljno in anonimno. Preiskovanci so bili vnaprej seznanjeni s potekom in namenom raziskave, kar so potrdili s podpisom izjave o prostovoljni privolitvi v sodelovanje. Preiskovance smo naključno razdelili v dve skupini s pomočjo spletnega programa www.randomlists.com/team-generator. Raziskava je v skladu z etično odobritvijo komisije UP za etiko v raziskavah za izvedbo raziskovalnega projekta z naslovom »Zdravje starejših odraslih« (št. 4264-26-6/23).

Za zagotavljanje varnosti pri testiranju so preiskovanci izpolnili Vprašalnik o zdravstvenem stanju in telesni dejavnosti. Izidi izpolnjenega vprašalnika so bili lahko naslednji: a) testiranje je za preiskovanca v celoti varno; b) testiranje za preiskovanca ni varno, svetujemo posvet pri izbranim osebnem zdravniku; c) preiskovanelec naj se udeleži le tistih testov, ki ne ogrožajo njegovega zdravja.

Meritve gibalnih sposobnosti in funkcije

Pred začetkom vadbenega programa in po njem smo izmerili odvisne spremenljivke – telesno višino in telesno maso ter rezulta-

te pri izbranih nalogah baterije SFT. Izvedli smo naslednje teste: vstajanje s stola, 2-minutni test stopanja na mestu, doseg sede na stolu, dotik dlani za hrbtom ter test vstani in pojdi (2,4 m). Na naslednjem srečanju smo začeli izvajati program (Tabela 1). Kot odvisne spremenljivke smo upoštevali izide vseh izbranih testov in njihov skupni seštevek glede na standardno metodologijo pri tej testni bateriji.

Intervencija

Vadbene vsebine so prikazane v Tabeli 1. Preiskovanci so pri vsaki vaji izvedli 3–4 serije. Serija je zajemala 10–12 ponovitev, razen pri zadrževanju v počepu ob steni (ena ponovitev 30–45 sekund) ter vaji prestopanja iz pete na prste, in stoji na eni nogi (prav tako ena ponovitev 20–45 sekund). Hoja po prstih in hoja po petah sta bili izvedeni na razdalji 4-krat po 20 m, medtem ko je bila hoja v obliki osmice izvedena 10-krat.

Statistična analiza

Opisna statistika je predstavljena kot povprečje in standardni odklon. Glavna analiza je bila dvosmerna mešana analiza variance, z

neodvisnim faktorjem tipa vadbe (vadba proti uporabi ali ravnotežna vadba) ter odvisnim faktorjem časa (pred začetkom programa in po koncu programa). Pri statistično značilnih učinkih v analizi variance so bili izvedeni tudi parni t-testi znotraj posameznih skupin. Velikost učinka je bila izražena z η^2 (za dodatne parne t-teste Cohenov d). Vse analize so bile opravljene v programu SPSS. Statistično značilne razlike smo sprejeli pri stopnji zaupanja $\alpha < 0,05$.

Rezultati

Tabela 2 prikazuje osnovno opisno statistiko celotnega vzorca. Na Sliki 1 so predstavljeni rezultati ločenih skupin. Skupni rezultat (seštevek točk vseh testov) se je statistično značilno povečal ($F = 20,4$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,59$), medtem ko ni bilo interakcije med časom in skupino ($p = 0,425$), kar kaže, da je bila sprememba podobna v obeh skupinah. Podobnemu trendu so sledili tudi posamezni testi.

Rezultat pri testu dosega za hrbtom (Slika 1A) se je statistično značilno izboljšal ($F = 10,1$; $p = 0,007$; $\eta^2 = 0,42$) brez interakcije med

Tabela 1.
Vadbeni program

Teden	Vadba moči	Vadba ravnotežja
1., 2. in 3. teden	<ul style="list-style-type: none"> – dvig pete – dvig kolena – počep do stola – izpadni korak nazaj s podporo – izpadni korak vstran s podporo – predroččenja z utežmi 	<ul style="list-style-type: none"> – prehajanje med stoji na petah in prstih – stranski dvig noge s podporo – stoji na eni nogi s podporo – dvig prstov – »iz sede v stoji in obratno« – »risanje zvezde«
4., 5. in 6. teden	<ul style="list-style-type: none"> – zadrževanje v počepu ob steni – dvig bokov iz ležečega položaja – ženske sklece – trebušnjaki – izpadni korak naprej – dvig kolena 	<ul style="list-style-type: none"> – hoja po prstih in petah – stranski dvig noge brez podpore – stoji na eni nogi + dvig pete – hoja po petah – hoja v obliki osmice – »iz sede v stoji« + dvig kolena

Tabela 2.
Osnovna opisna statistika

Izhodna spremenljivka	Povprečje	SO	Minimum	Maksimum
Enonožna stoji – pred (sek)	22,87	19,34	0	45
Enonožna stoji – po (sek)	25,13	18,19	0	45
Vstani in pojdi – pred (sek)	6,00	0,95	4,8	8,3
Vstani in pojdi – po (sek)	5,63	0,95	4,3	8,1
Doseg sede – pred (cm)	2,94	8,45	–12	16
Doseg sede – po (cm)	5,31	8,91	–9,5	22
Doseg za hrbtom – pred (cm)	–1,19	9,18	–28	8
Doseg za hrbtom – po (cm)	0,16	9,31	–25	10
Vstajanje s stola – pred (št.)	17,06	3,42	12	22
Vstajanje s stola – po (št.)	19,25	3,34	14	26
Stopanje 2 min – pred (št.)	74,25	24,20	24	120
Stopanje 2 min – po (št.)	101,25	10,96	75	121
Skupni seštevek – pred (točke)	12,38	1,96	8	15
Skupni seštevek – po (točke)	13,75	1,57	12	17

skupino in časom ($p = 0,708$). Velikosti učinka sta bili v obeh skupinah majhni ($d = 0,23$ in $0,10$). Prav tako se je statistično značilno izboljšal rezultat pri testu doseg za hrbtom (Slika 1B) ($F = 17,85$; $p = 0,001$; $\eta^2 = 0,56$) brez interakcije med skupino in časom ($p = 0,389$) ter s prav tako nizkim učinkom ($d = 0,27$ in $0,28$).

Statistično značilno izboljšanje je bilo mogoče opaziti tudi pri rezultatu testa vstajanje s stola (Slika 1C) ($F = 23,6$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,63$). Ponovno ni bilo interakcije med časom in skupino ($p = 0,232$), pri čemer je bila velikost učinka zmerna do visoka ($d = 0,57$ za ravnotežno vadbo in $d = 0,83$ za vadbo za moč). Statistično značilno izboljšanje smo opazili pri testu vstani in pojdi (Slika 1D) ($F = 9,2$; $p = 0,010$; $\eta^2 = 0,41$). Tudi pri tem testu ni bilo interakcije med časom in skupino ($p = 0,926$), velikost učinka pa je bila nizka do zmerna visoka ($d = 0,47$ pri ravnotežni vadbi in $d = 0,33$ pri vadbi proti upor).

Nazadnje smo statistično značilno izboljšanje opazili pri rezultatih testa 2-minutnega stopanja na mestu (Slika 1E) ($F = 30,4$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,69$). Interakcija med časom in skupino niti pri tem testu ni bila statistično značilna ($p = 0,940$), sta pa bili velikosti učinka v

obeh skupinah zelo visoki ($d = 1,42$ pri ravnotežni vadbi in $1,63$ pri vadbi proti upor).

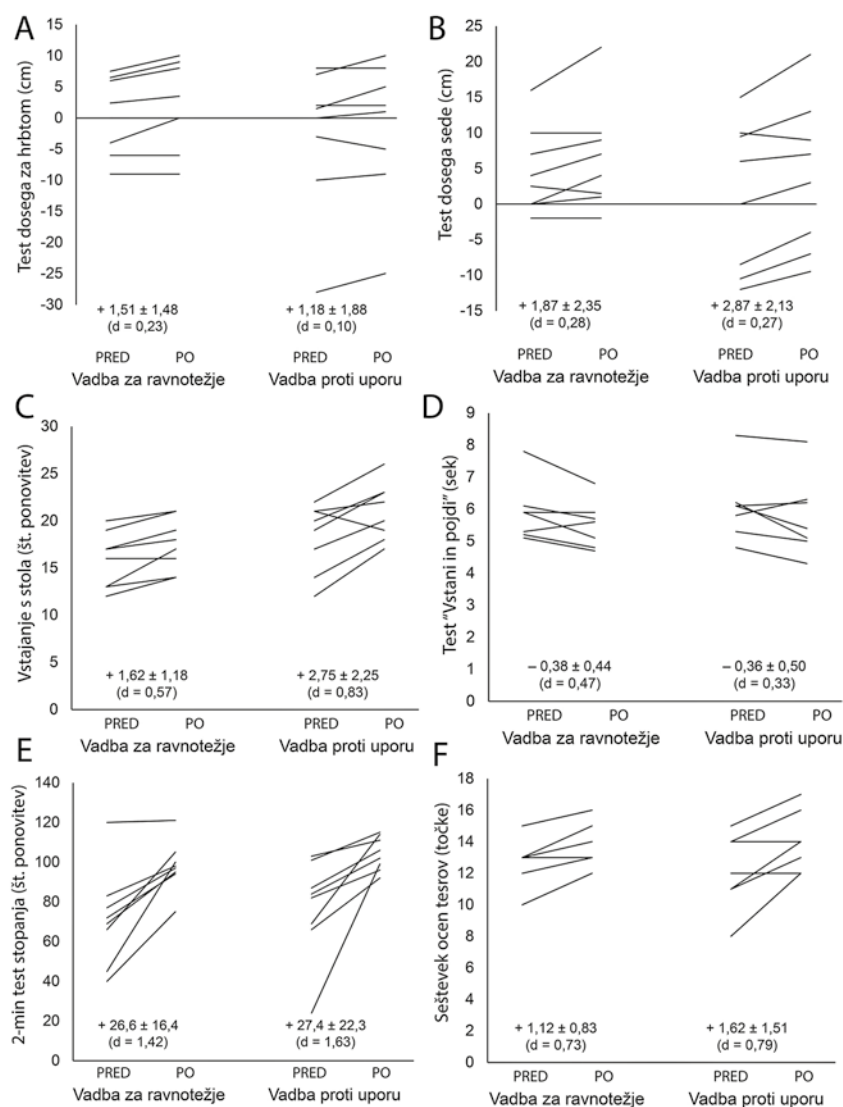
Razprava

Namen raziskave je bil ugotoviti, kako različni obliki vadbenega programa, izvajani 1- do 2-krat tedensko, vplivata na telesno zmogljivost starejših. Ugotovili smo, da vadba 1- do 2-krat tedensko vodi do statistično značilnih sprememb v gibalnih sposobnostih pri starejših. Vadba proti upor in vadba za ravnotežje sta imeli podoben vpliv na rezultate vseh 5 testov.

Ocenjevanje gibalnih sposobnosti in gibalne funkcije je temeljilo na testih, ki so del baterije SFT. Ta je najpogosteje uporabljena za preverjanje ravni telesne funkcije starejših, vključno z gibalnimi sposobnostmi in spretnostmi ter srčno-žilno funkcijo (Bhattacharya idr., 2016). Test je bil predhodno že uporabljen v sorodnih raziskavah. Podobne učinke kot v tej raziskavi so zaznali v študiji, opravljeni med ženskami z osteoporozo (Stanghelle idr., 2020), vendar so zajeli le eno eksperimentalno skupino, ki je izvajala tako vaje za ravnotežje kot vadbo proti upor. Program je obsegal 24 srečanj,

kar je precej več kot pri naši raziskavi, v kateri je vadba zajemala 9 srečanj. Podobno izboljšanje parametrov testov SFT je tako zelo spodbudno, saj je, kot kaže, napredek mogoče doseči tudi z manjšim volumnom vadbe. Na podlagi izsledkov raziskave, ki je zajemala 36 srečanj (Todde idr., 2016), lahko (vsaj posredno) sklepamo, da odnos med volumnom vadbe in napredkom ni linearen. Nekoliko drugačno raziskavo sta opravila Joung in Lee (2019) – v njihovi študiji je ena skupina izvajala ples, druga pa raztezne vaje. Programi so trajali 8 tednov s frekvenco dvakrat tedensko (16 srečanj). Rezultati meritev pred izvedbo programa in po njej pri obeh skupinah kažejo statistično značilne razlike, medtem ko med skupinama ni opaznih razlik, podobno kot v naši študiji.

Intenzivnost in količina sta največkrat omejnjeni kot ključni vadbeni spremenljivki, medtem ko nekateri avtorji kot pomemben dejavnik navajajo pogostost (Schoenfeld idr., 2016). Smernice Svetovne zdravstvene organizacije priporočajo starejšim izvajanje telesne dejavnosti vsaj 2–3-krat tedensko v skladu z njihovim zdravstvenim stanjem in zmoglostmi (Bull idr., 2020). Vendar le manjši del starejših ta priporočila izpolnjuje. Več kot 40 % starejših v Evropi se ne udeležuje nobene oblike telesne dejavnosti in le 8 % jih redno telovadi (Nikitas idr., 2022). Razlogov je veliko, kot kompromis je rešitev težave lahko izvajanje manj pogoste aktivnosti. Številne študije kažejo, da je mogoče pomembne koristi doseči z vadbo enkrat na teden (Brigatto idr., 2019; Graves idr., 1988; Tavares idr., 2017). Z vidika parametrov maksimalne moči, debeline mišičnih vlaken in mišične vzdržljivosti Brigatto idr. (2019) poročajo o enakih učinkih ne glede na te-



Slika 1. Prikaz rezultatov po skupinah

densko pogostost treninga. Tudi po osemtedenskem programu so Tavares idr. (2017) prišli do enakih ugotovitev. Poleg običajnih vaj za moč, uporabljenih v prej omenjenih delih, so se Graves idr. (1988) osredotočili na izteg kolena z uporabo izometričnega dinamometra. Kljub raznolikosti programov je dokazano, da se pomembne izboljšave dosežejo že z minimalno pogostostjo. Drugače povedano, med telesno nedejavnimi in minimalno aktivnimi opazimo pomembne razlike. Kakovost življenja, mobilnost in telesna zmogljivost so na precej nižji ravni pri telesno nedejavnih posameznikih (Peterson idr., 2015). Isti avtorji so z merjenjem hitrosti hoje telesno nedejavnih starejših ugotovili, da jih je veliko na predkliničnem pragu povečanega tveganja za izgubo funkcij in hospitalizacijo. Navajajo tudi, da je pri neaktivnih starejših ljudeh večje tveganje za različne bolezni v primerjavi s posamezniki z minimalno količino aktivnosti. Na podlagi omenjenih dejstev sklepamo, da je zaželeno telesna dejavnost z vsaj minimalno pogostostjo, saj lahko z njo dosežemo pomembne koristi, če pogostejša vadba ni mogoča oz. med starejšimi ni zaželeno.

Treba je omeniti nekaj omejitev raziskave, na prvem mestu je majhno število preiskovancev. Čeprav bi večji vzorec pripomogel k večji veljavnosti študije, nam je zaradi organizacijskih in logističnih omejitev osredotočanje na manjše število preiskovancev omogočalo boljši nadzor nad izvedbo intervencije in kakovostjo podatkov (Indrayan in Mishra, 2021). Prav tako nismo spremljali aktivnosti preiskovancev, ki jo izvajajo v vsakdanjem življenju, in ne v okviru naših srečanj. Zato ni znano, ali so preiskovanci telovadili dodatno ali obiskovali podobne aktivnosti, ki bi vplivale na vrednosti izmerjenih parametrov. Ob tem je treba poudariti, da so bili v raziskavo vključeni zdravi in aktivni starejši ljudje. Ker gre za populacijo, ki se srečuje s številnimi zdravstvenimi težavami, rezultatov ne moremo posploševati na bolne starostnike.

■ Zaključek

Na podlagi analize rezultatov te raziskave je mogoče skleniti, da vadba, izvedena enkrat do dvakrat tedensko, učinkovito pripomore k izboljšanju gibalnih sposobnosti in funkcij pri starejših. Tako vadba proti uporu kot vadba za ravnotežje sta pokazali podobne pozitivne učinke na telesno zmogljivost. Kljub omejitvam raziskave, kot je manjše število preiskovancev, ugotovitve kažejo, da lahko že minimalna telesna aktivnost pri starejših pomembno pripomore k izboljšanju nekaterih parametrov, povezanih z gibalno funkcijo. Zato je pomembno spodbujanje telesne aktivnosti med starejšo populacijo, tudi če je izvedena z manjšo pogostostjo, saj lahko že minimalna vadba prinese opazne koristi. Raziskava dodatno poudarja potrebo po prilagoditvi vadbenih programov individualnim zmožnostim in potrebam starejših, da se zagotovi kar največja učinkovitost intervencij in s tem pripomore k zdravemu staranju.

■ Literatura

- Andrieieva, O., Hakman, A., Kashuba, V., Vasylenko, M., Patsaliuk, K., Koshura, A., Istyniuk, I. N. U. of P. E. in Sport of Ukraine, K. (2019). *Effects of physical activity on aging processes in elderly persons*. 1308–1314. <https://doi.org/10.7752/jpes.2019.s4190>
- Behm, D., Granacher, U., Warneke, K., Aragão-Santos, J., Da Silva-Grigoletto, M. in Konrad, A. (2023). Minimalist Training: Is Lower Dosage or Intensity Resistance Training Effective to Improve Physical Fitness? A Narrative Review. *Sports Medicine*.
- Beneka, A., Malliou, P., Fatouros, I., Jamurtas, A., Gioftsidou, A., Godolias, G. in Taxildaris, K. (2005). Resistance training effects on muscular strength of elderly are related to intensity and gender. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 8(3), 274–283. [https://doi.org/10.1016/s1440-2440\(05\)80038-6](https://doi.org/10.1016/s1440-2440(05)80038-6)
- Bhattacharya, P. K., Deka, K. in Roy, A. (2016). Assessment of inter-rater variability of the Senior Fitness Test in the geriatric population: A community based study. *International Journal of Biomedical and Advance Research*, 7(5), 208. <https://doi.org/10.7439/ijbar.v7i5.3249>
- Borde, R., Hortobágyi, T. in Granacher, U. (2015). Dose-Response Relationships of Resistance Training in Healthy Old Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 45(12), 1693–1720. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0385-9>
- Borgoni, S., Kudryashova, K. S., Burka, K. in de Magalhães, J. P. (2021). Targeting immune dysfunction in aging. *Ageing Research Reviews*, 70, 101410. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101410>
- Bowling, A. in Stenner, P. (2011). Which measure of quality of life performs best in older age? A comparison of the OPQOL, CASP-19 and WHOQOL-OLD. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 65(3), 273–280. <https://doi.org/10.1136/jech.2009.087668>
- Brigatto, F. A., Braz, T. V., Zanini, T. C. da C., Germano, M. D., Aoki, M. S., Schoenfeld, B. J., Marchetti, P. H. in Lopes, C. R. (2019). Effect of Resistance Training Frequency on Neuromuscular Performance and Muscle Morphology After 8 Weeks in Trained Men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(8), 2104–2116. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002563>
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J.-P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., DiPietro, L., Ekeldund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., ... Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451–1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Carter, G. D., Hepple, R. T., Bamman, M. M. in Zierath, J. R. (2016). Exercise Promotes Healthy Aging of Skeletal Muscle. *Cell Metabolism*, 23(6), 1034–1047. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2016.05.007>
- Chokphukiao, P., Poncumhak, P., Intaruk, R., Thaweewannakij, T., Somboonporn, C. in Amatachaya, S. (2023). The Use of Practical Measures to Determine Body Composition of Older People. *The Malaysian Journal of Medical Sciences : MJMS*, 30(5), 129–143. <https://doi.org/10.21315/mjms2023.30.5.11>
- Crombie, I. K., Irvine, L., Williams, B., McGinnis, A. R., Slane, P. W., Alder, E. M. in McMurdo, M. E. T. (2004). Why older people do not participate in leisure time physical activity: a survey of activity levels, beliefs and deterrents. *Age and Ageing*, 33(3), 287–292. <https://doi.org/10.1093/ageing/afh089>
- da Costa, J. P., Vitorino, R., Silva, G. M., Vogel, C., Duarte, A. C. in Rocha-Santos, T. (2016). A synopsis on aging—Theories, mechanisms and future prospects. *Ageing research reviews*, 29, 90–112. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2016.06.005>
- Daskalopoulou, C., Stubbs, B., Kralj, C., Koukounari, A., Prince, M. in Prina, A. M. (2017). Physical activity and healthy ageing: A systematic review and meta-analysis of longitudinal cohort studies. *Ageing Research Reviews*, 38, 6–17. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2017.06.003>
- Donatoni da Silva, L., Shiel, A. in McIntosh, C. (2022). Effects of Pilates on the risk of falls, gait, balance and functional mobility in healthy older adults: A randomised controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 30, 30–41. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2022.02.020>
- Dziechciaż, M. in Filip, R. (2014). Biological psychological and social determinants of old age: bio-psycho-social aspects of human aging. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine: AAEM*, 21(4), 835–838. <https://doi.org/10.5604/12321966.1129943>

17. Flach, A., Jaegers, L., Krieger, M., Bixler, E., Kelly, P., Weiss, E. P. in Ahmad, S. O. (2017). Endurance exercise improves function in individuals with Parkinson's disease: A meta-analysis. *Neuroscience Letters*, 659, 115–119. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2017.08.076>
18. Graves, J. E., Pollock, M. L., Leggett, S. H., Braith, R. W., Carpenter, D. M. in Bishop, L. E. (1988). Effect of reduced training frequency on muscular strength. *International Journal of Sports Medicine*, 9(5), 316–319. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1025031>
19. Hamrick, I., Mross, P., Christopher, N. in Smith, P. D. (2017). Yoga's effect on falls in rural, older adults. *Complementary Therapies in Medicine*, 35, 57–63. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2017.09.007>
20. Henchoz, Y., Büla, C., Guessous, I., Goy, R., Dupuis, M. in Santos-Eggimann, B. (2020). Validity of the older people quality of life-7 domains (OQoL-7) scale. *Health and Quality of Life Outcomes*, 18, 340. <https://doi.org/10.1186/s12955-020-01589-5>
21. Hewitt, J., Goodall, S., Clemson, L., Henwood, T. in Refshauge, K. (2018). Progressive Resistance and Balance Training for Falls Prevention in Long-Term Residential Aged Care: A Cluster Randomized Trial of the Sunbeam Program. *Journal of the American Medical Directors Association*, 19(4), 361–369. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.12.014>
22. Indrayan, A. in Mishra, A. (2021). The importance of small samples in medical research. *Journal of Postgraduate Medicine*, 67(4), 219–223. https://doi.org/10.4103/jpgm.JPGM_230_21
23. Izquierdo, M. in Cadore, E. L. (2014). Muscle power training in the institutionalized frail: a new approach to counteracting functional declines and very late-life disability. *Current Medical Research and Opinion*, 30(7), 1385–1390. <https://doi.org/10.1185/03007995.2014.908175>
24. Jones, C. J. in Rose, D. J. (2005). *Physical Activity Instruction of Older Adults*. Human Kinetics.
25. Joung, H. J. in Lee, Y. (2019). Effect of Creative Dance on Fitness, Functional Balance, and Mobility Control in the Elderly. *Gerontology*, 65(5), 537–546. <https://doi.org/10.1159/000499402>
26. Kim, S., Leng, X. I. in Kritchevsky, S. B. (2017). Body Composition and Physical Function in Older Adults with Various Comorbidities. *Innovation in Aging*, 1(1), igx008. <https://doi.org/10.1093/geroni/igx008>
27. Li, Z., Zhang, Z., Ren, Y., Wang, Y., Fang, J., Yue, H., Ma, S. in Guan, F. (2021). Aging and age-related diseases: from mechanisms to therapeutic strategies. *Biogerontology*, 22(2), 165–187. <https://doi.org/10.1007/s10522-021-09910-5>
28. Lovell, D. I., Cuneo, R. in Gass, G. C. (2010). The effect of strength training and short-term detraining on maximum force and the rate of force development of older men. *European Journal of Applied Physiology*, 109(3), 429–435. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1375-0>
29. Martins, A. C., Santos, C., Silva, C., Baltazar, D., Moreira, J. in Tavares, N. (2018). Does modified Otago Exercise Program improve balance in older people? A systematic review. *Preventive Medicine Reports*, 11, 231–239. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2018.06.015>
30. Mayer, F., Scharhag-Rosenberger, F., Carlsohn, A., Cassel, M., Müller, S. in Scharhag, J. (2011). The intensity and effects of strength training in the elderly. *Deutsches Arzteblatt International*, 108(21), 359–364. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2011.0359>
31. McHugh, D. in Gil, J. (2018). Senescence and aging: Causes, consequences, and therapeutic avenues. *The Journal of Cell Biology*, 217(1), 65–77. <https://doi.org/10.1083/jcb.201708092>
32. Michel, J.-P. in Sadana, R. (2017). „Healthy Aging“ Concepts and Measures. *Journal of the American Medical Directors Association*, 18(6), 460–464. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.03.008>
33. Nikitas, C., Kikidis, D., Bibas, A., Pavlou, M., Zachou, Z. in Bamiou, D.-E. (2022). Recommendations for physical activity in the elderly population: A scoping review of guidelines. *Journal of Frailty, Sarcopenia and Falls*, 7(1), 18–28. <https://doi.org/10.22540/JFSF-07-018>
34. Paranhos Amorim, D. N., Nascimento, D. da C., Stone, W., Alves, V. P. in Coelho Vilaça e Silva, K. H. (2022). Body composition and functional performance of older adults. *Osteoporosis and Sarcopenia*, 8(2), 86–91. <https://doi.org/10.1016/j.afos.2022.04.002>
35. Patti, A., Zangla, D., Sahin, F. N., Cataldi, S., Lavanco, G., Palma, A. in Fisciardi, F. (2021). Physical exercise and prevention of falls. Effects of a Pilates training method compared with a general physical activity program: A randomized controlled trial. *Medicine*, 100(13), e25289. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000025289>
36. Peterson, M. J., Pieper, C. F., Sloane, R., Crowley, G. M., Cowper, P. A., McConnell, E. S., Bosworth, H. B., Ekelund, C. C., Pearson, M. P., Hall, K. S. in Morey, M. C. (2015). Differences between completely physically inactive and low active older men and their response to an exercise intervention: the Veterans LIFE study. *Healthy aging research*, 4, 36. <https://doi.org/10.12715/har.2015.4.36>
37. Santos-Lozano, A., Pareja-Galeano, H., Sanchis-Gomar, F., Quindós-Rubial, M., Fiuza-Luces, C., Cristi-Montero, C., Emanuele, E., Garatachea, N. in Lucia, A. (2016). Physical Activity and Alzheimer Disease: A Protective Association. *Mayo Clinic Proceedings*, 91(8), 999–1020. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.04.024>
38. Schoenfeld, B. J., Ogborn, D. in Krieger, J. W. (2016). Effects of Resistance Training Frequency on Measures of Muscle Hypertrophy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 46(11), 1689–1697. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0543-8>
39. Sergi, G., De Rui, M., Stubbs, B., Veronese, N. in Manzato, E. (2017). Measurement of lean body mass using bioelectrical impedance analysis: a consideration of the pros and cons. *Aging Clinical and Experimental Research*, 29(4), 591–597. <https://doi.org/10.1007/s40520-016-0622-6>
40. Sherrington, C., Fairhall, N., Kwok, W., Wallbank, G., Tiedemann, A., Michaleff, Z. A., Ng, C. A. C. M. in Bauman, A. (2020). Evidence on physical activity and falls prevention for people aged 65+ years: systematic review to inform the WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17(1), 144. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01041-3>
41. Stanghelle, B., Bentzen, H., Giangregorio, L., Pripp, A. H., Skelton, D. A. in Bergland, A. (2020). Physical fitness in older women with osteoporosis and vertebral fracture after a resistance and balance exercise programme: 3-month post-intervention follow-up of a randomised controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1), 471. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03495-9>
42. Studenski, S., Perera, S., Wallace, D., Chandler, J. M., Duncan, P. W., Rooney, E., Fox, M. in Guralnik, J. M. (2003). Physical performance measures in the clinical setting. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(3), 314–322. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2003.51104.x>
43. Tavares, L. D., de Souza, E. O., Ugrinowitsch, C., Laurentino, G. C., Roschel, H., Aihara, A. Y., Cardoso, F. N. in Tricoli, V. (2017). Effects of different strength training frequencies during reduced training period on strength and muscle cross-sectional area. *European Journal of Sport Science*, 17(6), 665–672. <https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1298673>
44. Todde, F., Melis, F., Mura, R., Pau, M., Fois, F., Magnani, S., Ibbá, G., Crisafulli, A. in Tocco, F. (2016). A 12-Week Vigorous Exercise Protocol in a Healthy Group of Persons over 65: Study of Physical Function by means of the Senior Fitness Test. *BioMed Research International*, 2016, 7639842. <https://doi.org/10.1155/2016/7639842>
45. Vaishya, R. in Vaish, A. (2020). Falls in Older Adults are Serious. *Indian Journal of Orthopaedics*, 54(1), 69–74. <https://doi.org/10.1007/s43465-019-00037-x>
46. Valenzuela, P. L., Castillo-García, A., Morales, J. S., Izquierdo, M., Serrax-Rexach, J. A., Santos-Lozano, A. in Lucia, A. (2019). Physical Exercise in the Oldest Old. *Comprehensive Physiology*, 9(4), 1281–1304. <https://doi.org/10.1002/cphy.c190002>
47. Yang, Y., Wang, K., Liu, H., Qu, J., Wang, Y., Chen, P., Zhang, T. in Luo, J. (2022). The impact of Otago exercise programme on the prevention

of falls in older adult: A systematic review. *Frontiers in Public Health*, 10, 953593. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.953593>

48. Пантелић, С., Pantelić, S., Братић, М., Bratić, M., Милановић, З. Р., Milanović, Z. R., Стојиљковић, Н., Stojiljković, N., Бјелаковић, Љ. Љ., Bjelaković, L. Lj., Живковић, Д. З., Živković, D. Z., Ћошић, А. in Ђошић, А. (2022). *Детерминанте здравственог фитнеса, физичке активности и квалитета живота старих особа*. Министарство просвете, науке

и технолошког развоја Републике Србије; Универзитет, Факултет спорта и физичког васпитања. <https://plus.cobiss.net/cobiss/sr/sr/bib/66337289>

dr. Žiga Kozinc, doc.,
Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju
ziga.kozinc@fvz.upr.si



Oblikoval: freepik



Miha Kvas

Vadba pri osteoporozi

Izvleček

Namen strokovnega članka je bil pregledati in analizirati vso pomembno novejšo literaturo o vadbi pri osteoporozi ter osvetliti pomembnejše ugotovitve, ki so lahko koristne za uporabo in nadaljnje raziskave. Osteoporoza, pogosto imenovana »tiha bolezen«, je stanje, za katero so značilne oslabiljene kosti, kar vodi do povečanega tveganja za zlome. Prizadene predvsem starejše odrasle, zlasti ženske po menopavzi. Medtem ko so zdravila in prehranske strategije zelo pomembne pri obvladovanju tega stanja, ima vadba veliko vlogo tako pri preprečevanju kot pri obvladovanju osteoporoze. Ukvarjanje z redno telesno aktivnostjo ne le krepi kosti, ampak izboljša ravnotežje in koordinacijo, kar zmanjša tveganje za padce. Z razumevanjem koristi vadbe se lahko posamezniki opolnomočijo za proaktivne korake pri ohranjanju gostote kosti in varovanju svojega zdravja v prihodnosti.

Ključne besede: osteoporoza, vadba, kosti, zlomi

Exercise in osteoporosis

Abstract

The purpose of the article was to review and analyze all important recent literature on exercise in osteoporosis and highlight important findings that may be useful for current use in further research. Osteoporosis, often called the »silent disease«, is a condition characterized by weakened bones, leading to an increased risk of fractures. It primarily affects older adults, especially postmenopausal women. While medications and nutritional strategies are very important in managing this condition, exercise plays a key role in both the prevention and management of osteoporosis. Engaging in regular physical activity does not strengthen bones, but improves balance and coordination, which reduces the risk of falling. By understanding the benefits of exercise, individuals can be reminded to take proactive steps to maintain bone density and protect their future health.

Keywords: osteoporosis, exercise, bones, fractures

Osteoporoza

Osteoporoza je presnovna bolezen kosti, za katero sta značilna nizka kostna masa in mikroarhitekturno poslabšanje kostnega tkiva, kar vodi do zmanjšanja trdnosti kosti in poveča tveganje za nizko-energijske zlome. Ocenjuje se, da po vsem svetu za osteoporozo boleha vsaj 200 milijonov žensk, ena od treh žensk, starejših od 50 let, pa bo doživela zlom, povezan z osteoporozo (Anam in Inso-gna, 2021). Proces se zelo pospeši pri ženskah v prvih petih letih po menopavzi, nato pa pri obeh spolih poteka enako hitro (Gregson idr., 2022).

S preoblikovanjem kosti se okostje popravlja in obnavlja. Gre za usklajen proces, pri katerem osteoklasti reabsorbirajo staro kost in spodbudijo osteoblaste, da proizvajajo kolagen ter oblikujejo novo kost. Modeliranje kosti poteka predvsem med razvojem in rastjo okostja, v manjši meri se nadaljuje še v odrasli dobi (Lang-dahl, 2021). V desetih letih se tako obnovi ves skelet. V otroštvu in najstniških letih se nova kost nalaga hitreje, kot se stara kost odstranjuje. S tem kosti postajajo večje, težje in gostejše. Po 30. letu razgradnja kosti prehiti njihovo tvorbo. Kostni začnejo izgubljati svojo moč in se lažje zlomijo (Rozenberg idr., 2020).

Najbolj so ogroženi gležnji in zapestja, še zlasti pa hrbtenica. Poleg spola so dejavniki tveganja za osteoporozo še pomanjkanje vitamina D, kajenje, uživanje alkohola, zgodovina zlomov v odrasli dobi, pomanjkanje beljakovin ali dieta z visoko vsebnostjo beljako-

vin (Tanski, 2021). Osteoporoza je »tiha bolezen«, saj se mnogo ljudi sploh ne zaveda, da jo ima, dokler si ne zlomijo kosti.

Zlomi in njihovi zapleti so pomembne klinične posledice osteoporoze. Nedavni zlom na katerem koli večjem mestu okostja, kot so vretenca (hrbtenica), proksimalni del stegenice (kolk), distalni del podlakti (zapestje) ali ramena, pri osebah starejših od 50 let, s predhodno poškodbo ali brez nje, bi moral nakazovati, da je treba izvesti diagnostiko za prepoznavanje osteoporoze, čemur sledijo ustrezni ukrepi (Sözen idr., 2017). Patogeneza z osteoporozo povezanih zlomov je prikazana na Sliki 1.

Zlomi lahko povzročijo kronično bolečino, invalidnost ali celo smrt. Zlomi kolka so povezani s 15- do 20-odstotno višjo stopnjo umrljivosti znotraj 1 leta, pri čemer je stopnja umrljivosti višja pri moških kot pri ženskah. Prav tako obstaja 2,5-krat večje tveganje za prihodnje zlome (Sözen idr., 2017). Zlomi, ki se pojavijo spontano ali po manjši travmi (npr. padec s stoječe višine) pri ljudeh po 50. letu starosti, so v 50 % povezani z osteoporozo (Baker, 2022).

■ Osteoporoza in vadba

Vadba oziroma redna telesna dejavnost ponuja ogromno koristi, ki daleč presegajo spremembe zunanega videza. Prednosti vadbe so globoke in večplastne, od izboljšanja zdravja srca in ožilja do krepitve duševnega dobrega počutja. Redna telesna dejavnost

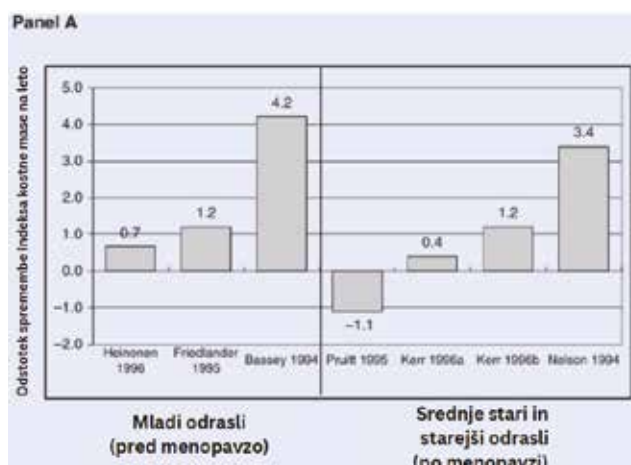


Slika 1. Patogeneza z osteoporozo povezanih zlomov

Opomba. Iz »An overview and management of osteoporosis«, avtorji Sözen, T., Özişik, L. in Başaran, N. Ç., 2017, *European journal of rheumatology*, 4(1), 46.

ima tudi pozitivne učinke na zdravje kosti. Vadbena ne pomaga samo pri krepitvi kosti, ampak ima tudi pomembno vlogo pri preprečevanju bolezni, povezanih s kostmi (Zhang idr., 2022).

Za vzdrževanje kosti je treba te mehansko obremeniti, seveda v okviru njihovih biomehanskih meja. Zhang idr. (2022) so v svoji raziskavi ugotovili, da mehansko obremenjevanje kosti spodbuja njihovo remodeliranje ter jih ohranja zdrave in močne. Simptomi osteoporoze se pojavijo predvsem v pozni odraslosti, ko ljudje zaradi starosti zmanjšajo telesno dejavnost in povečajo čas sedenja čez dan (Zhang idr., 2022). Pérez idr. (2021) navajajo, da lahko udeležba pri terapevtski vadbi za upogibanje hrbtenice, ki presega biomehansko sposobnost teles vretenc, povzroči zlom. Tako kot pri farmakoterapiji je treba tudi pri vadbi ukrepe individualizirati in jih prilagoditi sposobnosti vadečih. Tudi če vadba in rehabilitacijski ukrepi ne povečajo kostne mase, so še vedno lahko koristni za zmanjšanje pojavnosti zlomov vretenc, izboljšanje mišičnega neravnovesja ter zmanjšanje tveganja padcev in posledičnih zlomov. Vadba prav tako pomaga pri zdravju mišično-skeletnega sistema, ima pa še druge prednosti, ki vplivajo na kakovost življenja (Pérez idr., 2021).



Slika 2. Učinek vadbe z utežmi na mineralno gostoto kosti v različnih študijah

Opomba. Iz »Osteoporosis and Strength Training«, avtorji Going, S. B. in Lauder milk, M., 2009, *American journal of lifestyle medicine*, 3(4), 310–319.

Slika 2 prikazuje, da se je mineralna kostna gostota povečala pri večini predhodno opravljenih študij. Going in Lauder milk (2009) navajata, da je v vseh študijah intervencija zajemala vadbo za moč, sodelujoče pa so bile razvrščene v dve skupini (ženske pred menopavzo in po tej). Z izjemo ene študije se je pri vseh mineralna kostna gostota po intervenciji povečala, vendar so bile raziskave opravljene na majhnem vzorcu testirancev (Goind in Lauder milk, 2009).

Najpomembnejši vidik vadbe je vseživljenjska preventiva pred osteoporozo. Redna telesna vadba poleg mišic krepi tudi njihovo demineralizacijo (ob pravilni izvedbi in progresiji vaj). Na količino kostne mase pozitivno vplivajo predvsem kratke ponavljajoče se obremenitve (npr. vaje z bremenom), primerna pa je katerakoli oblika vadbe, od kratkih sprehodov do dolgotrajnejšega teka, kar je seveda odvisno od stopnje zmogljivosti posameznika.

Marcus idr. (2013) v svoji knjigi navajajo, da lahko, če bolezensko stanje ni zelo resno, s pravilno vadbo omejimo in zmanjšamo posledice omenjene bolezni. Pri vadbi bolnikov z osteoporozo je poseben poudarek na stabilizaciji medenice in hrbtenice ter izometrični stabilizaciji trebuha. Priporočljiva je tudi vadba za koordinacijo in ravnotežje, da preprečimo morebitne padce. Prav tako se je priporočljivo osredotočiti na krepitev mišic okrog kosti, kjer so zlomi najpogostejši (zapestja, gležnji). Izogibati se je treba predvsem vrtenjem (torzijskim silam) v trupu in kolkih ter omejiti vaje, pri katerih je povečano tveganje za padec. Prav tako niso primerne visoko intenzivne vaje, kot so poskoki ali hiter tek, saj so bolj tvegane za zlome kosti zaradi prevelikih obremenitev (Marcus idr., 2013).

Tako kot vadba za moč je lahko tudi aerobna vadba učinkovito sredstvo za preventivo pred nastankom osteoporoze oziroma za zmanjševanje škodljivih učinkov omenjene bolezni. Anupama idr. (2020) so v svoji raziskavi preverjali učinke kratkotrajne aerobne vadbe na kostni metabolizem in ravnotežje pri ženskah po menopavzi z diagnosticirano osteoporozo. Ugotovili so, da je aerobna vadba učinkovito sredstvo za izboljšanje integritete kosti in ravnotežja, ki je ključnega pomena za preventivo pred padci in posledičnimi zlomi. Prav tako so ugotovili, da je pri ženskah po menopavzi z osteoporozo aerobna vadba z utežmi bolj učinkovita za izboljšanje ravnotežja kot aerobna vadba brez uteži (Anupama, 2020). Ugotavljajo, da mora biti za ohranitev teh sprememb vadba del vsakodnevnih aktivnosti, kar se ujema z ugotovitvami raziskave, ki so jo izvedli Zhang idr. (2022).

Vadbe bolnikov se je treba lotiti individualizirano, vadeče pa razvrstimo v tri kategorije glede na stopnjo bolezni. Bolniki, ki trpijo za osteopenijo (predhodnica osteoporoze), lahko izvajajo največ vaj. Poudarek je na vajah z lastno težo, vključimo lahko tudi elastike, lažje uteži, žoge itd. Pri takšnih vadečih se vadba izvaja preventivno. V drugo skupino uvrščamo ljudi z že diagnosticirano osteoporozo. Pri takšnih bolnikih so vaje nekoliko prilagojene, vendar lahko še vedno uporabljamo različne pripomočke, s katerimi izvajamo vadbo proti gravitaciji. V tretjo skupino uvrščamo ljudi z diagnosticirano osteoporozo in naprednim upadanjem kostne mase. Takšni bolniki so običajno napoteni h kineziologu, ki sestavi vadbeni program, individualiziran glede na posameznikovo zdravstveno stanje.

Vadba torej igra odločilno vlogo pri obvladovanju in preprečevanju osteoporoze. Redna telesna dejavnost pomaga povečati gostoto kosti, izboljšati ravnotežje in zmanjšati tveganje za padce, s čimer močno ublaži vpliv omenjene bolezni. Vaje proti uporu

so še zlasti koristne, saj spodbujajo moč kosti in splošno zdravje mišično-skeletnega sistema. Poleg tega vadba pripomore k boljšemu psihičnemu počutju, ki je bistveno za ohranjanje motivacije in zdravega življenjskega sloga. Izvajalci zdravstvenih storitev naj s spodbujanjem gibanja opolnomočijo tiste, ki jim grozi osteoporoza, da vodijo bolj zdravo in aktivno življenje, hkrati pa spodbujajo vadbo kot temeljno sestavino strategij za obvladovanje in preprečevanje omenjene bolezni.

Literatura

- Alonso Pérez, J. L., Martín Pérez, S., Battaglino, A., Villafaña, J. H., Alonso-Sal, A., in Sánchez Romero, E. A. (2021). An up-date of the muscle strengthening exercise effectiveness in postmenopausal women with osteoporosis: a qualitative systematic review. *Journal of Clinical Medicine*, 10(11), 2229.
- Anam, A. K., in Insogna, K. (2021). Update on osteoporosis screening and management. *Medical Clinics*, 105(6), 1117–1134.
- Anupama, D. S., Norohna, J. A., Acharya, K. K., in George, A. (2020). Effect of exercise on bone mineral density and quality of life among postmenopausal women with osteoporosis without fracture: A systematic review. *International Journal of Orthopaedic and Trauma Nursing*, 39, 100796.
- Baker, R., Narla, R., Baker, J. F., in Wysham, K. D. (2022). Risk factors for osteoporosis and fractures in rheumatoid arthritis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 36(3), 101773.
- Going, S. B., in Lauder milk, M. (2009). Osteoporosis and strength training. *American journal of lifestyle medicine*, 3(4), 310–319.
- Gregson, C. L., Armstrong, D. J., Bowden, J., Cooper, C., Edwards, J., Gittoes, N. J., ... in Compston, J. (2022). UK clinical guideline for the prevention and treatment of osteoporosis. *Archives of osteoporosis*, 17(1), 58.
- Langdahl, B. L. (2021). Overview of treatment approaches to osteoporosis. *British Journal of pharmacology*, 178(9), 1891–1906.
- Marcus, R., Dempster, D. W., Cauley, J. A., in Feldman, D. (Eds.). (2013). *Osteoporosis*. Academic press.
- Rozenberg, S., Bruyère, O., Bergmann, P., Cavalier, E., Gielen, E., Goemaere, S., ... in Body, J. J. (2020). How to manage osteoporosis before the age of 50. *Maturitas*, 138, 14–25.
- Sözen, T., Özişik, L., in Başaran, N. Ç. (2017). An overview and management of osteoporosis. *European journal of rheumatology*, 4(1), 46.
- Sweet, M. G., Sweet, J. M., Jeremiah, M. P., in Galazka, S. S. (2009). Diagnosis and treatment of osteoporosis. *American family physician*, 79(3), 193–200.
- Tański, W., Kosiorowska, J., in Szymańska-Chabowska, A. (2021). Osteoporosis-risk factors, pharmaceutical and non-pharmaceutical treatment. *European Review for Medical & Pharmacological Sciences*, 25(9).
- Zhang, L., Zheng, Y. L., Wang, R., Wang, X. Q., in Zhang, H. (2022). Exercise for osteoporosis: a literature review of pathology and mechanism. *Frontiers in immunology*, 13, 1005665.

Miha Kvas, kineziolog
Zdravstvenidom dr. Adolfa Drolca Maribor
CENTER ZA KREPITEV ZDRAVJA
miha.kvas@zd-mb.si





Matija Kodarin,
Nina Kalshoven, Alea Bubek

Učinki progresivne vadbe proti uporu pri starejših odraslih s primarno osteoporozo

Effects of progressive resistance exercise in older adults with primary osteoporosis

Abstract

Osteoporosis is a systemic skeletal disease that causes reduced bone mineral density and deterioration of bone structure, resulting in reduced bone strength. As a result, the risk of fractures increases. It is a public health problem as osteoporotic fractures have a significant impact on an individual's quality of life, premature morbidity and mortality. Resistance training is a method that can improve most of the modifiable risk factors for fracture and allow the development and maintenance of optimal bone strength throughout life. The purpose of this systematic review was to review research findings on the effects of exercise interventions that progressively incorporate resistance training in individuals with primary osteoporosis. PubMed and CINAHL databases were searched for the period from January 2003 to August 2024. Five randomised controlled trials with PEDro scores between 4 and 8 were included in the review. The studies included older adults with primary osteoporosis. Resistance exercise improved muscle strength (three out of four studies) and balance (four out of five studies) in a statistically significant way. Resistance exercise is effective for preventing falls and consequent fractures in older adults with primary osteoporosis. To be effective, it must be accompanied by other forms of exercise interventions. It is particularly important that exercise is individualized, safe, supervised, progressive and sustained over the long term.

Keywords: resistance exercise, osteoporosis, bone strength, risk of falls

Izvleček

Osteoporozo je sistemska skeletna bolezen, ki povzroča zmanjšano mineralno kostno gostoto in propadanje kostne strukture, zaradi česar se zmanjša jakost kosti. Posledično se poveča tveganje za zlome. Gre za javnozdravstveni problem, saj osteoporotični zlomi pomembno vplivajo na kakovost življenja posameznika, prezgodnjo obolevnost in umrljivost. Vadba proti uporu je metoda, ki lahko izboljša večino spremenljivih dejavnikov tveganja za zlome ter omogoča razvoj in ohranjanje optimalne jakosti kosti skozi celotno življenje. Namen sistematičnega pregleda je bil pregledati izsledke raziskav o učinkih vadbenih intervencij, ki progresivno vključujejo vadbo proti uporu pri posameznikih s primarno osteoporozo. Pregledane so bile podatkovne baze PubMed in CINAHL za obdobje od januarja 2003 do avgusta 2024. V pregled je bilo vključenih pet randomiziranih kontroliranih raziskav z ocenami med 4 in 8 po lestvici PEDro. Objavljene so bile med letoma 2003 in 2022. Raziskave so vključevale starejše odrasle s primarno osteoporozo. Vadba proti uporu je statistično značilno izboljšala mišično jakost (tri izmed štirih raziskav) in ravnotežje (štiri izmed petih raziskav). Progresivna vadba proti uporu je učinkovita za preprečevanje padcev in posledičnih zlomov pri starejših odraslih s primarno osteoporozo. Da bi bila učinkovita, jo morajo spremljati druge oblike vadbenih intervencij. Pomembno je predvsem to, da je vadba individualizirana, varna, nadzorovana, progresivna in vzdržna na daljši rok.

Ključne besede: vadba proti uporu, osteoporozo, jakost kosti, tveganje za padce

Uvod

Osteoporozo je skeletna bolezen, ki prizadene milijone ljudi po vsem svetu. Zanj je značilna zmanjšana jakost kosti, kar povečuje tveganje za zlome. Posledice vključujejo invalidnost, izgubo samostojnosti in nižjo kakovost življenja, predvsem pri starejših (Harvey idr., 2010). Gre za motnjo v ravnovesju remodelacije kosti, pri čemer je razgradnja (resorpcija) kostnine hitrejša od tvorbe (formacije) nove kostnine, kar ima za posledico zmanjšanje kostne gostote in kvalitete kosti (Beck idr., 2017). Jakost kosti primarno izraža inte-

gracijo mineralne kostne gostote (v nadaljevanju: MKG) in kvalitete kosti. MKG je opredeljena v gramih mineralov na površino ali prostornino kosti in je pri posamezniku odvisna tako od največje dosežene kostne mase kot tudi od hitrosti izgube kostnine skozi življenje (Porter in Varacallo, 2024). Poleg MKG ima ključno vlogo tudi kvaliteta kosti, ki je odvisna od kostne strukture, sposobnosti obnove, mineralizacije in kopičenja mikropoškodb (Beck idr., 2017).

Osteoporozo delimo na primarno in sekundarno. Vzrok za nastanek primarne osteoporoze ni znan, vemo pa, da je povezan s sta-



<https://www.pexels.com/photo/serious-aged-man-doing-lunges-on-stadium-5067743/>

ranjem, kar povzroči upad spolnih hormonov. To vpliva na MKG (Porter in Varacallo, 2024). Primarna osteoporozo se lahko pojavi pri obeh spolih ne glede na starost, vendar pogosteje sledi menopavzi pri ženskah (Johnell in Kanis, 2006). Pri moških se pogosteje pojavi pozneje v življenju. Sekundarna osteoporozo je posledica dejavnikov, ki vplivajo na presnovo kostnine. Mednje spadajo jemanje zdravil, pridružena zdravstvena stanja, različne bolezni, kot so anoreksija, malabsorpcija, hipertiroidizem ali pretirano zdravljenje tega, kronična ledvična odpoved in vse bolezni, ki lahko povzročijo dolgotrajno imobilizacijo (Porter in Varacallo, 2024). Najpogostejša oblika osteoporozo je postmenopavzalna, pri kateri zaradi upada estrogena pride do zaviranja nastajanja osteoblastov in spodbujanja delovanja osteoklastov (NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy, 2001).

Čeprav je diagnoza osteoporozo povezana z dva- do trikrat večjim tveganjem za nastanek krhklega zloma, se ocenjuje, da ima večina starejših, ki utrpijo nizko travmatski krhki zlom, diagnozo osteopenije in ne osteoporozo (Beck idr., 2017). Ti podatki kažejo, da imajo poleg MKG pomemben vpliv na jakost kosti in tveganje za zlome tudi drugi skeletni dejavniki (velikost, makro- in mikrostruktura kosti ter njene notranje lastnosti, kot so poroznost, mineralizacija matriksa in lastnosti kolagena). Na tveganje za padce in morebitne zlome vplivata tudi mišična jakost in ravnotežje (Beck idr., 2017).

Trenutno ni natančnega merskega orodja za merjenje splošne jakosti kosti. Kot nadomestno merilo se običajno uporablja ocena MKG, ki se izmeri s kostno denzitometrijo (angl. DEXA). Za diagnozo osteoporozo mora biti T-rezultat MKG za vsaj 2,5 standardnega odklona pod povprečjem zdravih mladih žensk. T-rezultat med -1,0 in -2,5 standardnega odklona je klasificiran kot osteopenija (Varacallo in Fox, 2014).

Dejavniki tveganja za nizko kostno maso so ženski spol, višja starost, pomanjkanje estrogena, bela rasa, nizka telesna masa, družinska anamneza osteoporozo, kajenje in predhodni zlom (Beck idr., 2017). Farmakološko zdravljenje osteoporozo vpliva na MKG, vendar ne vpliva na druge dejavnike tveganja za padce, kot so mišična zmogljivost, dinamično ravnotežje in koordinacija (Daly idr., 2019). S staranjem prebivalstva po vsem svetu pojavnost zlomov prav tako narašča, kar nakazuje nujnost vzpostavitve nefarmakološke terapije za preprečevanje zapletov po padcu. Progresivno vključevanje vadbe proti uporabi se je v preteklih raziskavah izkazalo kot učinkovit način ohranjanja ali celo povečevanja MKG in jakosti kosti (Beck idr., 2017; Hong in Kim, 2018). Kost je dinamično tkivo, ki se prilagaja mehanskim obremenitvam s spreminjanjem svoje mase, strukture in jakosti, da vzdrži obremenitve. Progresivno vadbo je pri starejših z osteoporozo izrednega pomena, saj so ti že tako izpostavljeni tveganju za poškodbe, ki lahko ključno vplivajo na kakovost njihovega življenja (Beck idr., 2017). Čeprav specifični mehanizmi, s katerimi vadba izboljšuje zdravje kosti, še niso popolnoma pojasnjeni, velja, da mehanska obremenitev, ki jo povzroča vadba, poveča mišično maso, ustvari mehanski stres na skelet in poveča aktivnost osteoblastov (Palombaro idr., 2013). Vadba proti uporabi (v nadaljevanju: VPU) je metoda, ki lahko izboljša večino spremenljivih dejavnikov tveganja za zlome ter omogoča razvoj in ohranjanje optimalne jakosti kosti skozi celotno življenje (Beck idr., 2017). Prav tako lahko z VPU vplivamo na izboljšanje ravnotežja pri starejših (Šarabon in Kozinc, 2020). Za VPU je značilno postopno in prilagojeno povečevanje količine, intenzivnosti in pogostosti vadbe. Količina vadbe, ki je opredeljena kot kvantitativna komponenta, se določa s skupnim premaganim bremenom uteži ali trajanjem vadbe. Povečuje se lahko s postopnim zviševanjem pogostosti vadbe ali pa s povečanjem količine premaganega bremena v posameznih vadbenih enotah. Intenzivnost vadbe je opredeljena kot kvalitativna komponenta, ki jo lahko povečamo z večjo maso bremena ali krajšanjem časa počitka med serijami (Škof idr., 2019).

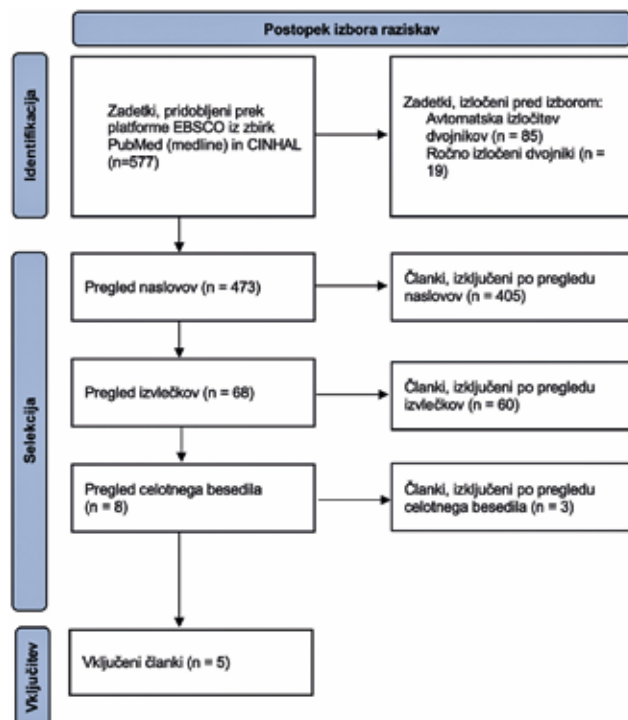
Namen sistematičnega pregleda literature je bil raziskati učinke progresivnega vključevanja VPU v kombinaciji z drugimi oblikami vadbe na mišično moč in jakost, MKG, ravnotežje, tveganje za padce in posledično na kakovost življenja pri starejših s primarno osteoporozo.

Pregled literature lahko prispeva k boljšemu razumevanju pomembnosti postopnega povečevanja intenzivnosti VPU, zlasti pri posameznikih z visokim tveganjem za osteoporotične zlome.

Metode

V sistematični pregled literature smo vključili randomizirane kontrolirane raziskave, ki smo jih našli v podatkovnih zbirkah PubMed (Medline) in CINAHL prek platforme EBSCO. Za iskanje smo uporabili naslednji iskalni niz: (osteoporosis OR "bone density loss" OR "bone mass loss") AND ("resistance training" OR "strength training" OR "strength exercise" OR "weight training" OR weightlifting).

Iskalni niz je bil oblikovan s kombinacijo logičnih operatorjev in ustreznih ključnih besed. Pregledali smo literaturo, objavljeno med januarjem 2003 in avgustom 2024. Vključili smo raziskave, objavljene v angleškem jeziku, ki so proučevale učinkovitost vadbe proti uporabi s komplementarno vadbo ali brez nje na mišično moč in jakost, MKG, ravnotežje, tveganje za padce in kakovost življenja pri starejših odraslih s primarno osteoporozo. Izključitveni kriteriji so zajemali raziskave, ki so proučevale osebe z osteopenijo, sekundarno osteoporozo, rakom ali prebolelimi rakavimi obolenji in drugimi patologijami. Prav tako smo izključili raziskave z oceno 3 ali manj na lestvici PEDro. Po upoštevanju vseh vključitvenih in izključitvenih kriterijev smo v končni pregled vključili 5 randomiziranih kontroliranih raziskav. Metodološko kakovost vključenih raziskav smo ocenili z uporabo lestvice PEDro. Na Sliki 1 je podrobnejši postopek izbire raziskav, prikazan v diagramu PRISMA.



Slika 1. Diagram PRISMA

Rezultati

V sistematični pregled literature smo zajeli pet randomiziranih kontroliranih raziskav (v nadaljevanju: RKR), ki so bile objavljene med letoma 2003 in 2022. Število preiskovancev v posamezni skupini je znašalo od 20 (Çergel, Topuz, Alkan, Sarsan in Sabir Akkoyunlu, 2019) do 50 (Teixeira idr., 2010). Povprečna starost preiskovancev je bila od 57,4 leta (Otero, Esain, González-Suarez in Gil, 2017) do 72,2 leta (Papaioannou idr., 2003). V vseh RKR so bile vključene osebe s primarno osteoporozo. Ocena kakovosti RKR po lestvici PEDro in glavne značilnosti preiskovancev so predstavljene v tabeli 1.

Preiskovanci so bili v vseh RKR naključno razdeljeni v dve skupini, razen v študiji Çergel idr. (2019), kjer so bili razdeljeni v tri. V eksperimentalnih skupinah so preiskovanci izvajali vadbo za izboljšanje ravnotežja, mišične zmogljivosti in gibljivosti. Vadbena intervencija je vključevala različne gibalne naloge, sestavljene iz vadbe proti uporabi, vadbe gibljivosti, vadbe za stabilnost in ravnotežje ter aerobno vadbo. Število posameznih vaj v RKR je bilo od tri (Otero idr., 2017) do 12 (Teixeira idr., 2010). Vadbene intervencije so trajale od šest (Çergel idr., 2019) do 26 tednov (Otero idr., 2017; Papaioannou idr., 2003) in so potekale od dva- (Teixeira idr., 2010) do petkrat na teden (Çergel idr., 2019; Otero idr., 2017; Papaioannou idr., 2003; F. Zhang idr., 2022). Posamezna obravnava je trajala najmanj 45 minut (F. Zhang idr., 2022) in največ 60 minut (Otero idr., 2017; Papaioannou idr., 2003; Teixeira idr., 2010). Intenzivnost vadbe je bila nadzorovana na različne načine, vključno z uporabo Borgove lestvice subjektivnega občutka napora (Zhang idr., 2022), prilagajanjem intenzivnosti sposobnostim posameznika (Çergel idr., 2019; Otero idr., 2017; Teixeira idr., 2010), rednimi pregledi fizioterapevta na dva tedna (Papaioannou idr., 2003). Kontrolna skupina svojega življenjskega sloga ni spreminjala. Podrobnejši vadbene programi eksperimentalnih skupin so predstavljeni v tabeli 2.

Pri vseh RKR so meritve opravili pred začetkom in ob koncu vadbenega programa. Izjema so Papaioannou idr. (2003), ki so meritve izvedli pred šestmesečnim vadbenim programom in po njem ter po 12 mesecih od začetka študije, saj jih je zanimalo, ali bodo preiskovanci nadaljevali vadbo z minimalnim nadzorom in ali se bodo učinki ohranili. V študiji Teixeira idr. (2010) so prav tako proučevali pojavnost padcev v obdobju 24 tednov po končani vadbi. Pri posamezni RKR so uporabljali različna merilna orodja, ki so podrobneje predstavljene v tabeli 3.

Tabela 1.

Ocena kakovosti raziskav in značilnosti preiskovancev

Avtorji, leto objave	Ocena PEDro	Eksperimentalna skupina	Kontrolna skupina
Otero idr., 2017	4/10	n = 33; (p) starost: 57,4 leta 33 Ž; (p) ITM: 27,6 kg/m ²	n = 32; (p) starost: 58,8 leta 32 Ž; (p) ITM: 27,6 kg/m ²
Zhang idr., 2022	7/10	n = 34; (p) starost: 68,4 leta 29 Ž in 5 M; (p) ITM: 22,1 kg/m ²	n = 34; (p) starost: 68,4 leta 28 Ž in 6 M; (p) ITM: 22,8 kg/m ²
Çergel idr., 2019	6/10	n1 (NV) = 20; n2 (VD) = 20 (p) starost (NV): 58,9 leta; (VD): 60,2 leta; (p) ITM (NV): 28,46 kg/m ² ; (VD) 29,87 kg/m ²	n = 20 (p) starost: 59,65 leta (p) ITM: 27,49 kg/m ²
Teixeira idr., 2010	6/10	n = 50; (p) starost: 63,1 leta; 50 Ž	n = 50; (p) starost: 62,78 leta; 50 Ž
Papaioannou idr., 2003	6/10	n = 37, (p) starost: 71,6 leta; 37 Ž	n = 37, (p) starost: 72,2 leta; 37 Ž

Legenda: Ž – ženske; M – moški; NV – nadzorovana vadba; VD – vadba doma; (p) – povprečna vrednost; ITM – indeks telesne mase; n – število preiskovancev

Tabela 2.

Programi vadbe pri osebah z osteoporozo

Avtorji in leto objave	Terapevtska intervencija	Tip vadbe za ES	Intenzivnost za ES	Količina za ES
Otero idr., 2017	KS: brez sprememb v življenjskem slogu ES: kombinacija vadbe proti uporu in vadbe ravnotežja	Vadba statičnega ravnotežja (10 min.) Vadba dinamičnega ravnotežja (10 min.) Vadba proti uporu (20 min.)	1.–4. teden: NV = 1–3 NP = 1–5 NS = 1–2 (2–25 s / 60–120 s); 5.–14. teden: NV = 4–7; NP = 6–10 NS = 3–5 (26–60 s / 30–60 s); 15.–20. teden: NV < 7; NP < 10; NS < 5 (< 60 s / 15–20 s). 1.–4. teden: NV = 1–3; NP = 1–2; NS = 1–2; počasna hoja; 5.–14. teden: NV = 4–7; NP = 3–4; NS = 3–4; zmerna hoja; 15.–20. teden: NV < 7; NP = 5–6; NS = 5–6; hitra hoja. 1.–4. teden: NV = 1–4; NP = 1–5; NS = 1–2; 0,37–0,73 kg KON 2 s / EKSC 4 s; 5.–14. teden: NV = 5–10; NP = 6–10; NS = 3–4; 0,84–1,14 kg KON 1–2 s / EKSC 1–2 s; 15.–20. teden: NV < 10 NP < 10 NS < 5 1,24–1,35 kg KON 1–2 s / EKSC 1–2 s.	6 mesecev 60 min. 3-krat na teden
Zhang idr., 2022	KS: brez sprememb v življenjskem slogu ES: vadba proti uporu z elastiko	Vadba proti uporu in dinamičnega ravnotežja (20–40 min.) in ogrevanje/ohlajanje (10–20 min.)	Intenzivnost je temeljila na Borgovi lestvici subjektivnega občutka napora: SON = 11–13; Upor je bil reguliran z različne težavnostne stopnje elastik NV = 7; NP = 15; NS = 3.	12 tednov 45–60 min. 3-krat na teden
Çergel idr., 2019	KS: brez sprememb v življenjskem slogu ES1: izvedba vadbe proti uporu doma ES2: izvedba vadbe proti uporu pod nadzorom	Vadba proti uporu za iztegovalke trupa	Ogrevalna vaja: 10 ponovitev; NV = 4; NS = 3; NP = 8–12; začeli so z 8 ponovitvami in na vsaka 2 tedna dodali 2 ponovitvi.	6 tednov 3-krat na teden
Teixeira idr., 2010	KS: brez sprememb v življenjskem slogu ES: kombinacija vadbe proti uporu in vadbe ravnotežja	Nizkointenzivna aerobna vadba (5–10 min.) Vadba gibljivosti (5–10 min.) Vadba ravnotežja	Nizkointenziven tek na tekaški stezi (5–10 min.) Raztezanje zgornjih in spodnjih okončin; NV = 8; NP = 3; NS = 30 s Stopnjevanje vaj NV = 6; stopnjevanje težavnosti NV = 4	18 tednov 2-krat na teden
Papaioannou idr., 2003	KS: brez sprememb v življenjskem slogu ES: izvedba vadbe proti uporu doma	Vadba gibljivosti Nizkointenzivna aerobna vadba Vadba proti uporu	NV = 6 Nizkointenzivna hoja Stopnjevanje intenzivnosti z uporabo elastik Thera-band	6 mesecev 60 min. 3-krat na teden

Legenda: NV – število vaj; NP – število ponovitev; NS – število serij (čas izvajanja vaje/čas počitka); P – premor med serijami; KON – koncentrično; EKSC – ekscentrično; SON – subjektivni občutek napora; 1 RM – največja teža bremena, ki jo je posameznik sposoben premagati/dvigniti v eni ponovitvi (angl. One repetition maximum); ES – Eksperimentalna skupina; KS - Kontrolna skupina

Pri štirih RKR so proučevali vpliv VPU na mišično jakost (Otero idr., 2017; Zhang idr., 2022; Çergel idr., 2019; Teixeira idr., 2010). VPU je vodila do SZI mišične jakosti v vseh RKR, z izjemo testa jakosti stiska pesti v študiji Zhang idr. (2022) in Papaioannou idr. (2003), kjer mišične jakosti niso merili. Ob koncu programa vadbe je prišlo do

SZI ravnotežja v vseh RKR, z izjemo statičnih nalog Bergove lestvice ravnotežja, ki vključujejo ravnotežne naloge v sonožni in enonožni stoji v raziskavi Teixeira idr. (2010). Med izvedbo vadbenih intervencij ni prišlo do padcev. Rezultati RKR so podrobneje predstavljeni v tabeli 3.

Tabela 3.

Uporabljena merilna orodja in učinki ob koncu obravnave

Avtorji in leto objave	Merilna orodja	Rezultati
Otero idr., 2017	AC, BMSSB, CS, TUGT	SZI dinamičnega ravnotežja (TUGT; $p < 0,001$), statičnega ravnotežja (BMSSB; $p < 0,001$), mišične jakosti zgornjih udov (AC; $p < 0,001$) ter mišične jakosti spodnjih udov (CS; $p < 0,001$) med ES in KS v prid ES
Zhang idr., 2022	BBS, FES, FTSST, TUGT, ESES, HGS, HRQOL	SZI telesne funkcije, od tega: moči spodnjih udov (FTSST; $p < 0,001$), dinamičnega ravnotežja (TUGT; $p = 0,001$) in ravnotežja (BBS; $p < 0,001$) med ES in KS v prid ES, razen pri moči stiska pesti (HGS; $p = 0,133$) SZI samozaupanja pri izvajanju vadbe (ESES; $p < 0,001$), soočanja s padci (FES; $p < 0,001$) med ES in KS v prid ES SZI z zdravjem povezane kakovosti življenja, od tega: telesne bolečine ($p < 0,001$), telesne funkcije ($p = 0,015$), vitalnosti ($p < 0,001$) in mentalnega zdravja ($p < 0,001$) med ES in KS v prid ES, razen pri splošnem zdravju ($p = 0,860$), socialni funkciji ($p = 0,364$) in čustveni vlogi ($p = 0,943$)
Çergel idr., 2019	VASR, VASE, D TLD, DI, TUGT, QUALEFFO-41	SZI intenzivnosti bolečine v predelu hrbta med počitkom (VASR; $p < 0,001$), med aktivnostjo (VASE; $p < 0,001$), moči in jakosti ekstenzorjev hrbtnih mišic (D; $p < 0,001$), vzdržljivosti mišic trupa in ramena (TLD; $p < 0,001$), dinamičnega ravnotežja (TUGT; $p < 0,001$) in vseh rezultatov glede kakovosti življenja (QUALEFFO-14; $p < 0,001$) med ES (nadzorovana vadba), ES (vadba doma) in KS v prid ES (nadzorovana vadba) SZI kakovosti življenja: funkcionalne gibljivosti ($p < 0,001$) med ES (vadba doma) in KS v prid ES (vadba doma)
Teixeira idr., 2010	SF-36, BBS, 1 RM kvadriceps, TUGT	SZI kakovosti življenja (SF-36, $p \leq 0,0018$) med ES in KS v prid ES, razen pri čustvenem vidiku ($p = 0,0018$) SZI ravnotežja (BBS, $p \leq 0,0433$) med ES in KS v prid ES, razen pri statičnih nalogah sonožne in enonožne stoje ($p = 0,1537$). SZI maksimalne dinamične jakosti (1 RM kvadricepsa, $p < 0,0001$) in dinamičnega ravnotežja (TUGT, $p < 0,0001$) med ES in KS v prid ES
Papaioannou idr., 2003	OQLQ, QSST, TUGT	SZI zmanjšanja utrujenosti, bolečine med nošenjem bremen, hojo in stoječim položajem (OQLQ po 6 mesecih, $p = 0,003$), čustvenega stanja (OQLQ po 6 mesecih, $p = 0,01$) med ES in KS v prid ES SZI zmanjšanja bolečine med sklanjanjem, hojo in stoječim položajem (OQLQ po 12 mesecih, $p = 0,02$), dnevnih aktivnosti (OQLQ po 12 mesecih, $p = 0,04$) ter ohranjanja ravnotežja v lateralno in anteroposteriorno stran (QSST, $p < 0,01$) med ES in KS v prid ES

Legenda: AC – upogib komolca (angl. arm curl); BMSSB – test stoji na eni nogi brez uporabe vida (angl. Blind monopodal stance static balance test); CS – test vstajanja s stola (30 s) (angl. chair stand); TUGT – test vstani in pojdi (angl. Timed up and go test); BBS – Bergova lestvica ravnotežja; FES – lestvica o učinkovitosti soočanja s padci (angl. Falling efficacy scale) FTSST – 5 x vstajanje s stola (angl. Five-time sit-to-stand test); ESES – lestvica samozaupanja pri izvajanju vadbe (angl. Exercise self-efficacy scale); HGS – jakost ročnega prijema (angl. Handgrip strength); HRQOL – kakovost življenja, povezana z zdravjem (angl. Health related quality of life); VAS_{pr} – vizualna analogna lestvica med počitkom; VAS_{v} – vizualna analogna lestvica med vadbo; D – dinamometer; TLD – časovno merjena obremenitev (angl. Timed loading standing); DI – digitalni inklinometer; QUALEFFO-41 – vprašalnik o vplivu vadbe na kakovost življenja bolnikov z osteopenijo ali osteoporozo (angl. Quality of life questionnaire); M – mobilnost; SF-36 – kratek vprašalnik za oceno zdravja (angl. Short Form Health Survey); 1 RM – največja masa bremena, ki jo je posameznik sposoben premagati v eni ponovitvi (angl. One repetition maximum); OQLQ – vprašalnik o kakovosti življenja pri osteoporozni (angl. Osteoporosis quality of life questionnaire); QSST – test nihanja težišča (angl. Quiet stance sway test)

Razprava

Namen našega sistematičnega pregleda je bil raziskati učinke progresivnega vključevanja VPU v kombinaciji z drugimi oblikami vadbe na mišično moč in jakost, MKG, ravnotežje, tveganje za padce in posledično na kakovost življenja pri starejših odraslih s primarno osteoporozo.

Poleg VPU so tri od petih RKR vključevale vadbo za ravnotežje (Teixeira idr., 2010, Papaioannou idr., 2003; Otero idr., 2017), dve od petih raziskav aerobno vadbo in vadbo gibljivosti (Teixeira idr., 2010; Papaioannou idr., 2003) in ena raziskava proprioceptivno vadbo (Teixeira idr., 2010). V dveh RKR so bili proučevani le učinki VPU (Çergel idr., 2019; Zhang idr., 2022), ki so kazali na SZI kakovosti življenja, ravnotežja in zmanjšanja bolečine v primerjavi s kontrolno skupino. V štirih RKR (Otero idr., 2017; Zhang idr., 2022; Çergel idr., 2019; Papaioannou idr., 2003) so izvajali nizkointenziv-

no VPU, ki jo je lahko vsak preiskovanec izvajal v domačem okolju. Nizkointenzivna VPU je opredeljena kot vadba z lažjimi bremenami, pri kateri posameznik premaguje od 30 do 60 % največje mase bremena, ki jo je sposoben premagati v eni ponovitvi ali 1 RM. Takšen tip vadbe po navadi vključuje večje število ponovitev (vsaj 15) (American College of Sports Medicine, 2009). Nizkointenzivna VPU je pri vseh omenjenih RKR pripeljala do SZI mišične jakosti. Izjema je bila študija Papaioannou idr. (2003), pri kateri mišične jakosti niso merili. Pri edini RKR, v kateri so proučevali vpliv VPU na MKG (Papaioannou idr., 2003), po letu dni vadbene intervencije ni prišlo do SZI. Nasprotno je metaanaliza Zhang idr. (2022) razkrila pomemben vpliv VPU v kombinaciji z aerobno vadbo ter koordinirano vadbo uma in telesa na izboljšanje MKG. Ocenjujemo, da v omenjeni raziskavi Papaioannou idr. (2003) ni prišlo do SZI MKG zaradi razmeroma kratke intervencije in nenadzorovanega izvajanja intervencije s strani fizioterapevta. Poleg tega je bilo v omenjeni

RKR opaženo pomanjkljivo beleženje vadbenih parametrov, kar bi lahko nakazovalo težave z zagotavljanjem progresije pri vadbi. V RKR avtorjev Čergel idr. (2019) so ugotovili, da je eksperimentalna skupina, ki je bila pod nadzorom fizioterapevta, dosegla SZI intenzivnosti bolečine, jakosti ekstenzorjev hrbtnih mišic, vzdržljivosti mišic trupa in ramena, dinamičnega ravnotežja in kakovosti življenja v primerjavi s kontrolno skupino, ki je vadbo izvajala doma, kar kaže na pomembnost nadzora progresije vadbe, ki ga izvaja za to usposobljen strokovnjak.

V študiji Teixeira idr. (2010), pri kateri so izvajali vadbo progresivno do visokointenzivne VPU za spodnje okončine v obdobju 18 tednov po dvakrat na teden (pri 50 % do 80 % 1 RM), so opazili SZI jakosti kvadricepsa. Visokointenzivna VPU je opredeljena kot vadba z bremenem, večjimi ali enakimi 80 % 1 RM. V primerjavi z nizkointenzivno vadbo je zanjo značilno manjše število ponovitev (manj kot 15), pri čemer jo izvajajo trenirani posamezniki (American College of Sports Medicine, 2009). V programu vadbene intervencije avtorjev Teixeira idr. (2010) so progresivno večali intenzivnost. S tem lahko pojasnimo daljši potek do SZI. Njihovi rezultati so skladni z ugotovitvami Mosti idr. (2013) ter Nelson idr. (1994), ki so poročali o povečanju mišične moči in jakosti pri visokointenzivni VPU pri posameznikih z osteoporozo in osteopenijo. Čeprav bi z visokointenzivno VPU dosegli izboljšanje v krajšem časovnem obdobju, se moramo zavedati, da je osteoporozo predvsem bolezen starejših, pri katerih se pogosto pojavlja problematika izogibanja vadbi z napravami ali utežmi zaradi strahu pred morebitnimi poškodbami, zlasti če jih pri vadbi ne spremljajo za to usposobljeni strokovnjaki. Za starejše odrasle je zato primernejša oziroma dolgoročno vzdržnejša nizkointenzivna VPU. Pri vseh pregledanih RKR, z izjemo Teixeira idr. (2010), so uporabljali uteži, ki si jih lahko vsak priskrbi doma. S pregledom izbranih RKR ugotavljamo, da lahko tudi z redno nizkointenzivno VPU dosežemo izboljšanje tako jakosti kot ravnotežja pri posameznikih s primarno osteoporozo. Dodatno motivacijo za vztrajanje pri vadbi starejših lahko ponudijo pripomočki, kot je vadbeni dnevnik, ki so ga uporabili Otero idr. (2017) ter Zhang idr. (2022), saj lahko tako posamezniki spremljajo svoj napredek in ohranjajo motivacijo. Intenzivnost vadbe je treba prilagoditi zmoglostim in željam posameznika, saj je ključno, da se vadba prilagaja in izvaja na daljši rok. Izogibanje telesni aktivnosti vodi v večje tveganje za padce in zlome. Slednje potrjuje študija Otero idr. (2017), pri kateri se je pri kontrolni skupini, ki se ni udeleževala telesne vadbe, pokazalo postopno zmanjševanje mišične jakosti in ravnotežja.

Ob koncu intervencij je prišlo do SZI izboljšanja ravnotežja pri vseh RKR, razen statičnih nalog Bergove lestvice ravnotežja, ki vključujejo ravnotežne naloge v sonožni in enonožni stoji v študiji Teixeira idr. (2010). Trening ravnotežja je dokazano nepogrešljiv element za zmanjšanje tveganja padcev, vendar ga mora spremljati trening za jakost spodnjih okončin, saj lahko ta prispeva k izboljšanju ravnotežja pri starejših odraslih (Hu idr., 2023). Rezultati raziskave Otero idr. (2017) so pokazali, da je večja jakost spodnjih okončin povezana z izboljšanjem ravnotežja. Vse RKR, ki smo jih vključili v naš sistematični pregled, so uporabljale VPU in pri vseh so ugotovili SZI ravnotežja.

Zaradi strahu pred padci osebe z osteoporozo znatno znižajo raven dejavnosti, kar ima negativne učinke na jakost kosti. Povečano je tudi tveganje za padce in zlome (Brooke-Wavell idr., 2022). Samozaupanje pri vadbi in pri preprečevanju padcev je ključnega pomena za posameznikovo vztrajanje v vadbi. V raziskavi Zhang

idr. (2022) so z VPU dosegli povečano samozaupanje pri izvajanju vadbe in preprečevanju padcev. Brez dvoma mora biti vadbeni program za takšne paciente varen in dolgoročno vzdržen. Pretekle raziskave so pokazale, da lahko sodelovanje v vadbenih programih zmanjša tako incidenco padcev kot strah pred njimi (Kunutsor idr., 2018). Z VPU jih pri starejših odraslih ne moremo popolnoma preprečiti, lahko pa njihovo incidenco zmanjšamo. Teixeira idr. (2010) so spremljali pojavnost padcev še 24 tednov po vadbeni intervenciji in ugotovili, da je bila njihova incidenca v eksperimentalni skupini znatno nižja kot v kontrolni skupini. Če so se padci zgodili, so bile njihove posledice blažje v eksperimentalni skupini v primerjavi s kontrolno.

Na podlagi pregledane literature ugotavljamo, da progresivna VPU, izvedena dvakrat do trikrat na teden s tremi ali več serijami na vadbeno enoto za posamezno mišično skupino, pomembno vpliva na izboljšanje mišične jakosti in ravnotežja ter s tem pripomore k preprečevanju padcev in izboljšanju kakovosti življenja posameznikov z osteoporozo. Zaradi pomanjkanja meritev MKG po izvedenih intervencijah v pregledanih RKR ne moremo z gotovostjo trditi, da VPU vpliva tudi na MKG. Meritev MKG po intervenciji je bila izvedena le v eni izmed pregledanih raziskav (Papaioannou idr., 2003), a v njej niso zaznali SZI MKG. Pri pregledu literature smo ugotovili pomanjkanje natančnosti pri beleženju vadbenih parametrov v raziskavah in standardizacije le tega. Pomanjkljivost našega sistematičnega pregleda je, da izolirano proučevanje učinkov VPU na posameznike z osteoporozo ni bilo mogoče zaradi pomanjkanja študij, ki vadbo proti uporabi uporabijo kot edino vadbeno intervencijo v raziskavi. Kljub temu se zavedamo, da je v kliničnem okolju za najboljše rezultate pomembna celostna vadbeno intervencija, ki vključuje različne tipe vadbe: vadbo za ravnotežje, aerobno vadbo, vadbo gibljivosti in vadbo proti uporabi. Pomembna je tudi prehranska in psihosocialna intervencija.

■ Zaključek

Glavna težava starejših odraslih s primarno osteoporozo so pogosti padci, ki posledično vodijo v zlome. Ukrepi vadbenih intervencij neposredno izboljšajo mišično jakost in ravnotežje, posredno pa vplivajo tudi na izboljšanje kakovosti življenja in preprečevanje padcev. Vadba proti uporabi se je v našem sistematičnem pregledu izkazala kot učinkovita metoda, vendar jo morajo za optimalne rezultate spremljati tudi druge oblike vadbenih intervencij. Za osebe z visokim tveganjem za osteoporotične zlome je ključno, da je vadba progresivna, prilagojena zmoglostim posameznika, varna in nadzorovana. Prav tako je pomembno, da je vadbeni program za trajne koristi zasnovan tako, da je za posameznike vzdržen na daljši rok.

■ Literatura

1. American College of Sports Medicine. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(3), 687–708. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181915670>
2. Beck, B. R., Daly, R. M., Singh, M. A. F. in Taaffe, D. R. (2017). Exercise and Sports Science Australia (ESSA) position statement on exercise prescription for the prevention and management of osteoporosis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(5), 438–445. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.10.001>

3. Brooke-Wavell, K., Skelton, D. A., Barker, K. L., Clark, E. M., De Biase, S., Arnold, S., Paskins, Z., Robinson, K. R., Lewis, R. M., Tobias, J. H., Ward, K. A., Whitney, J. in Leyland, S. (2022). Strong, steady and straight: UK consensus statement on physical activity and exercise for osteoporosis. *British Journal of Sports Medicine*, 56(15), 837–846. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104634>
4. Çergel, Y., Topuz, O., Alkan, H., Sarsan, A. in Sabir Akkoyunlu, N. (2019). The effects of short-term back extensor strength training in postmenopausal osteoporotic women with vertebral fractures: comparison of supervised and home exercise program. *Archives of Osteoporosis*, 14(1), 82. <https://doi.org/10.1007/s11657-019-0632-z>
5. Daly, R. M., Dalla Via, J., Duckham, R. L., Fraser, S. F. in Helge, E. W. (2019). Exercise for the prevention of osteoporosis in postmenopausal women: An evidence-based guide to the optimal prescription. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 23(2), 170–180. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.11.011>
6. Harvey, N., Dennison, E. in Cooper, C. (2010). Osteoporosis: impact on health and economics. *Nature Reviews. Rheumatology*, 6(2), 99–105. <https://doi.org/10.1038/nrrheum.2009.260>
7. Hong, A. R. in Kim, S. W. (2018). Effects of Resistance Exercise on Bone Health. *Endocrinology and Metabolism*, 33(4), 435–444. <https://doi.org/10.3803/EnM.2018.33.4.435>
8. Hu, K., Cassimatis, M. in & Grgis, C. (2023). Exercise and Musculoskeletal Health in Men With Low Bone Mineral Density: A Systematic Review. *Archives of rehabilitation research and clinical translation*, 6(1), 100313. <https://doi.org/10.1016/j.arct.2023.100313>
9. Johnell, O. in Kanis, J. A. (2006). An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 17(12), 1726–1733. <https://doi.org/10.1007/s00198-006-0172-4>
10. Kunutsor, S. K., Leyland, S., Skelton, D. A., James, L., Cox, M., Gibbons, N., Whitney, J. in Clark, E. M. (2018). Adverse events and safety issues associated with physical activity and exercise for adults with osteoporosis and osteopenia: A systematic review of observational studies and an updated review of interventional studies. *Journal of Frailty, Sarcopenia and Falls*, 03(04), 155–178. <https://doi.org/10.22540/JFSF-03-155>
11. Mosti, M. P., Kaehler, N., Stunes, A. K., Hoff, J. in Syversen, U. (2013). Maximal strength training in postmenopausal women with osteoporosis or osteopenia. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(10), 2879–2886. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318280d4e2>
12. Nelson, M. E., Fiatarone, M. A., Morganti, C. M., Trice, I., Greenberg, R. A. in Evans, W. J. (1994). Effects of high-intensity strength training on multiple risk factors for osteoporotic fractures. A randomized controlled trial. *JAMA*, 272(24), 1909–1914. <https://doi.org/10.1001/jama.1994.03520240037038>
13. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. (2001). Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 285(6), 785–795. <https://doi.org/10.1001/jama.285.6.785>
14. Otero, M., Esain, I., González-Suarez, Á. M. in Gil, S. M. (2017). The effectiveness of a basic exercise intervention to improve strength and balance in women with osteoporosis. *Clinical Interventions in Aging*, 12, 505–513. <https://doi.org/10.2147/CIA.S127233>
15. Palombaro, K. M., Black, J. D., Buchbinder, R. in Jette, D. U. (2013). Effectiveness of Exercise for Managing Osteoporosis in Women Postmenopause. *Physical Therapy*, 93(8), 1021–1025. CINAHL with Full Text. <https://doi.org/10.2522/ptj.20110476>
16. Papaioannou, A., Adachi, J. D., Winegard, K., Ferko, N., Parkinson, W., Cook, R. J., Webber, C. in McCartney, N. (2003). Efficacy of home-based exercise for improving quality of life among elderly women with symptomatic osteoporosis-related vertebral fractures. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 14(8), 677–682. <https://doi.org/10.1007/s00198-003-1423-2>
17. Porter, J. L. in Varacallo, M. (2024). Osteoporosis. V *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441901/>
18. Šarabon, N. in Kozinc, Ž. (2020). Effects of Resistance Exercise on Balance Ability: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Life*, 10(11), 284. <https://doi.org/10.3390/life10110284>
19. Škof, B., Auersperger, I., Drakslar, J., Fajon, M., Kaluža, T., Kevo, V., Rotovnik-Kozjek, N., Lipovšek, S., Sobočan, G. in Šibila, M. (2019). *Načrtovanje športne vadbe* (str. 448). Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
20. Teixeira, L. E. P. P., Silva, K. N. G., Imoto, A. M., Teixeira, T. J. P., Kayo, A. H., Montenegro-Rodrigues, R., Peccin, M. S. in Trevisani, V. F. M. (2010). Progressive load training for the quadriceps muscle associated with proprioception exercises for the prevention of falls in postmenopausal women with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 21(4), 589–596. <https://doi.org/10.1007/s00198-009-1002-2>
21. Varacallo, M. A. in Fox, E. J. (2014). Osteoporosis and its complications. *The Medical Clinics of North America*, 98(4), 817–831, xii–xiii. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2014.03.007>
22. Zhang, F., Wang, Z., Su, H., Zhao, H., Lu, W., Zhou, W. in Zhang, H. (2022). Effect of a home-based resistance exercise program in elderly participants with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 33(9), 1937–1947. <https://doi.org/10.1007/s00198-022-06456-1>
23. Zhang, S., Huang, X., Zhao, X., Li, B., Cai, Y., Liang, X. in Wan, Q. (2022). Effect of exercise on bone mineral density among patients with osteoporosis and osteopenia: A systematic review and network meta-analysis. *Journal of Clinical Nursing*, 31(15–16), 2100–2111. <https://doi.org/10.1111/jocn.16101>

Matija Kodarin, dipl. kin.

Študent magistrskega študija Aplikativne kineziologije in diplomskega študija fizioterapije na Univerzi na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju
matija.kodarin1@gmail.com



Anja Pavšič

Vpliv različnih vadbenih intervencij na kostni sistem pri starejših odraslih

The impact of different exercise interventions on the skeletal system in older adults

Izvleček

Kost je dinamično tkivo, odzivno na mehanske obremenitve, zato je vadba pomembna za ohranjanje ali povečevanje mineralne kostne gostote v starosti. Namen znanstvenega članka je s krovnim pregledom literature preučiti vpliv različnih vadbenih intervencij na kostni sistem starejših odraslih. Vire, objavljene med letoma 2012 in 2022, smo pridobili iz elektronskih baz PubMed, Scopus, Web of Science in Science Direct. Vključili smo 28 sistematičnih pregledov. Ti viri so ugotavljali učinkovitost vadbe v vodi, aerobne vadbe, vadbe proti uporu, udarnih aktivnosti, kombinirane vadbe, vibracijskega treninga in duhovno-telesne vadbe. V študijah so merili mineralno kostno gostoto v predelu ledvene hrbtenice, vratu stegenice, celotnega kolka, trohantra, Wardovega trikotnika, celega telesa, golenice in zapestja. Med preiskovanci so bile večinoma ženske. Ugotavljamo, da je kombinirana vadba, ki vključuje vadbo proti uporu, najučinkovitejša za povečevanje mineralne kostne gostote pri starostnikih. Tudi vadba proti uporu kot samostojna intervencija pozitivno vpliva na kostni sistem. Udarne aktivnosti niso najprimernejše zaradi povečanega tveganja za poškodbe. Manj učinkovite intervencije za povečevanje mineralne kostne gostote so vadba v vodi, duhovno-telesna vadba in aerobna vadba. Za starejše, ki ne zmorejo visoko intenzivne vadbe, je primeren vibracijski trening. Sklenemo lahko, da je učinkovitost opisanih vadbenih intervencij odvisna od lastnosti posameznikovih kosti in njegovih sposobnosti.

Ključne besede: starejši odrasli, vadba, mineralna kostna gostota, osteoporoza

Abstract

Bone is a dynamic tissue that responds to mechanical loading - therefore exercise is important for maintaining or increasing bone mineral density in the elderly. The aim of this umbrella review was to examine the impact of exercise interventions on the skeletal system in older adults. Electronic databases PubMed, Scopus, Web of Science, and Science Direct were scanned for studies, published between 2012 and 2022. Twenty-eight systematic reviews met the inclusion criteria. Evidence for water-based exercise, aerobic exercise, resistance training, impact activities, combined exercise, vibration training, and mind-body exercise was provided. Bone mineral density was measured at the lumbar spine, femoral neck, total hip, trochanter, Ward's triangle, whole body, tibia, and wrist. Participants were predominantly women. Combined exercise interventions that include resistance training, were found to be the most effective for increasing bone mineral density in older adults. Resistance exercise alone also has a positive impact on the skeletal system. Impact activities are not recommended due to safety concerns. Less effective interventions are water-based, mind-body and aerobic exercise. Vibration training represents an effective alternative for older individuals, who cannot engage in high-intensity exercise. In conclusion, any form of exercise can be beneficial, as long as individual's bone characteristics are considered.

Keywords: elderly, exercise, bone mineral density, osteoporosis

Uvod

Kost je dinamično mineralizirano vezivno tkivo, ki se dobro odziva na mehanske obremenitve (L. Zhang, Zheng, Wang, Wang in Zhang, 2022). Spremembe v kostnem tkivu, ki nastanejo kot posledica mehanskih obremenitev, sprožijo obnavljanje kostnine (Nomura in Takano-Yamamoto, 2000). To je uravnotežen proces razgradnje in izgradnje kostnine, ki je odgovoren za vzdrževanje normalne mineralne kostne gostote (v nadaljevanju: MKG) in ja-

kosti kosti (Lim in Bolster, 2015). Ko se ravnovesje med razgradnjo in izgradnjo poruši – ko je razgradnja večja od izgradnje kostnine, začne MKG upadati (Raisz in Prestwood, 2000). Velik upad MKG je značilen predvsem za obdobje starosti (Mohammad Rahimi idr., 2020). Starejši ljudje so v povprečju manj telesno aktivni in pogosto so zaradi pridruženih bolezni daljše obdobje imobilizirani (L. Zhang idr., 2022). Mehanske obremenitve na skelet so posledično manjše, zato kostno tkivo ne dobi dovolj dražljajev za izgradnjo (Borschmann, Pang, Bernhardt in Iuliano-Burns, 2012). Za vzdrževa-

nje MKG je pomembno tudi hormonsko ravnovesje, zlasti pri ženskah. Znano je, da začne MKG močno upadati med menopavzo (Yan idr., 2021). Prvih nekaj let po menopavzi naj bi ženske izgubljale do 5 % MKG na leto, pozneje naj bi se upad zmanjšal na 2–3 % letno (Gómez-Cabello, Ara, González-Agüero, Casajús in Vicente-Rodríguez, 2012). Za to je v veliki meri odgovoren estrogen, saj se njegove vrednosti v telesu po pojavu menopavze znižajo (Bolam, van Uffelen in Taaffe, 2013). Pomanjkanje estrogena zmanjšuje tvorbo osteoblastov, poglavitnih celic za izgradnjo kostnine (Koshy idr., 2022). Posledično nizek MKG najbolj ogroža ženske po menopavzi (de Oliveira idr., 2023). Močno zmanjšan MKG in sprememba mikrogradbe kosti sta opredeljena kot osteoporozo (Simas, Hing, Pope in Climstein, 2017). Gre za sistemsko skeletno bolezen, ki postopno zmanjšuje odpornost kostnega tkiva in posledično poveča tveganje za zlome (Kanis, Cooper, Rizzoli in Reginster, 2019). Pri osteoporozni znaša T-vrednost, s katero primerjamo izmerjeni MKG posameznika s povprečno MKG zdravih mladih oseb istega spola in rase, –2,5 ali manj (Aibar-Almazán idr., 2022). Poznamo primarno in sekundarno osteoporozo (Glaser in Kaplan, 1997). Prva je pogostejša, značilna je za starejšo populacijo in nastane idiopatsko (Aibar-Almazán idr., 2022). Druga oblika je manj pogosta in nastane kot posledica jemanja zdravil ali pridruženih boleznih (Stein in Shane, 2003). V klinični diagnostiki in študijah se MKG najpogosteje meri z dvoenergijsko rentgensko absorpcijometrijo (angl. dual-energy X-ray absorptiometry – v nadaljevanju: DXA) (Gómez-Cabello idr., 2012), natančnejša je meritev kostne mikrogradbe s periferno kvantitativno računalniško tomografijo (angl. peripheral quantitative computed tomography – v nadaljevanju: pQCT) (Polidoulis, Beyene in Cheung, 2012), redko se izvajajo meritve kakovosti kostnine s kvantitativnim ultrazvokom (angl. quantitative ultrasound) (Kistler-Fischbacher, Weeks in Beck, 2021).

Starostniki so populacija, ki po svetu najhitreje narašča, saj se življenjska doba podaljšuje (Lane, 2006). Zaradi staranja prebivalstva in čedalje večjega deleža starejših in starostnikov v družbi se prevalenca osteoporozne močno zvišuje in predstavlja globalni javnozdravstveni problem (S. Zhang idr., 2022). Za osteoporozo trpi skoraj 30 % žensk po menopavzi v Evropi in Združenih državah Amerike (Massini idr., 2022). V Koreji je prevalenca osteoporozne še večja in pri ženskah, starejših od 50 let, znaša 35,5 % (Kim, Moon in Jin, 2016). Posledica starosti v kombinaciji z osteoporozo je povečano tveganje za padce in zlome (Tsuda, 2017). Osteoporozo naj bi bila povezana z 8,9 milijona zlomov po svetu letno, to število pa naj bi se še povečevalo (Ganesan, Jandu, Anastasopoulou, Ahsun in Roane, 2023). Najpogostejši so zlomi kolka, vretenc, proksimalnega dela nadlahtnice in distalnega dela koželjnice (Kanis idr., 2019). Statistika kaže, da naj bi vsaka tretja ženska in vsak peti moški z osteoporozo v starosti nad 50 let doživel osteoporotični zlom (L. Zhang idr., 2022). Zdravljenje zlomov in njegovih posledic pomeni velike stroške za zdravstveni sistem in hkrati močno zniža kakovost pacientovega življenja (Dennison, Mohamed in Cooper, 2006). Za starejše so zlomi lahko tudi usodni, predvsem zlom kolka (Su, Chen in Xie, 2020).

Vse večja razširjenost osteoporozne zahteva učinkovite intervencije za njeno obvladovanje. Pacienti z osteoporozo se najpogosteje odločijo za farmakološko zdravljenje, kar lahko dolgoročno povzroči neželene stranske učinke in predstavlja visoke stroške, zato je treba paciente ozaveščati o učinkovitih nefarmakoloških metodah (S. Zhang idr., 2022). Poleg uživanja hrane, bogate s kalcijem, vitaminom D in beljakovinami ter izogibanja čezmernemu uživanju

alkohola in kajenju je za vzdrževanje MKG najpomembnejša telesna aktivnost (Simas idr., 2017; Wherry, Miller, Jeong in Beavers, 2021). Redna vadba spada med z dokazi najbolj podprte ukrepe za povečevanje oziroma ohranjanje MKG (Tong idr., 2019). Mehanske obremenitve kostnega sistema, ki jih povzročamo z redno vadbo, spodbujajo izgradnjo kostnine (Kim idr., 2016). Kostni sistem lahko mehansko obremeni sila reakcije podlage ali krčenje skeletnih mišic (Kohrt, Barry in Schwartz, 2009). Vadba je varna intervencija brez stranskih učinkov in z minimalnimi stroški (Shojaee idr., 2020b). Poleg povečevanja MKG redna vadba pozitivno vpliva na kakovost življenja starejših (Dionello idr., 2016). Poveča tudi mišično maso in izboljša ravnotežje, kar pripomore k zmanjšanju tveganja za padce in zlome (Wei, Xu, Yin in Zhang, 2015).

Ob pregledu literature smo ugotovili, da vadba pozitivno vpliva na kostni sistem. Mehanske obremenitve, povzročene z vadbo, pomagajo ohranjati ali povečevati MKG. Ta tema je že dobro raziskana in opravljenih je bilo veliko sistematičnih pregledov literature, v kateri se pojavljajo različne vadbene intervencije z različnimi vadbenimi spremenljivkami, ki naj bi imele pozitivne učinke na MKG pri starejših. Ugotovitve sistematičnih pregledov si velikokrat nasprotujejo pri vprašanju o učinkovitosti posameznih vadbenih intervencij ter vadbenih spremenljivkah za doseganje optimalnega dražljaja za izgradnjo kostnine. Zaznali smo potrebo po primerjavi ugotovitev sistematičnih pregledov in podajanju praktičnih priporočil za vadbo starejših, katerih cilj je povečevanje ali ohranjanje MKG.

Metode

Strategija iskanja

Pridobivanje literature za krovni pregled je potekalo med novembrom 2022 in marcem 2023. Literaturo smo pridobivali iz štirih spletnih podatkovnih zbirk, in sicer PubMed, Scopus, Web of Science ter Science Direct. Za iskanje po ključnih besedah v naslovih ali povzetkih je bil uporabljen naslednji iskalni niz v angleščini, za vsako elektronsko bazo je bil prilagojen posebej: (elder*OR older OR senior* OR aged OR aging OR postmenopaus*) AND ("bone density" OR "bone mineral density" OR "bone mass" OR »bone strength« OR "bone biomarkers" OR "bone structure" OR "bone metabolism" OR "bone health" OR "bone loss" OR "bone mineral content" OR "bone turnover markers") AND (training OR exercise OR intervention OR "physical activity"). Kjer je bilo mogoče, smo rezultate omejili na časovno obdobje med 2012 in 2022, raziskave na ljudeh ter na sistematične preglede.

Vključitveni in izključitveni kriteriji

Vključitvene in izključitvene kriterije smo določili z uporabo orodja PICOS. V pregled smo vključili vire, ki so izpolnjevali naslednje kriterije: vrsta študije je sistematični pregled ali sistematični pregled z metaanalizo, preiskovanci so, neodvisno od spola, zdravi starejši odrasli in starejši odrasli z že diagnosticirano osteoporozo ali osteopenijo, intervencija zajema kakršnokoli obliko vadbe in jo primerja z drugo obliko vadbene intervencije ali s kontrolno skupino brez intervencije, zadnji kriterij je bila meritev mineralne kostne gostote ali druge mere jakosti kosti na različnih delih telesa kot primarna mera izida.

Izključili smo vire, ki niso bili dostopni, vire v drugih jezikih (ne v slovenščini ali angleščini), študije, ki primerjajo učinek zdravil ali prehranskih dodatkov z vadbo, take, ki vključujejo preiskovance

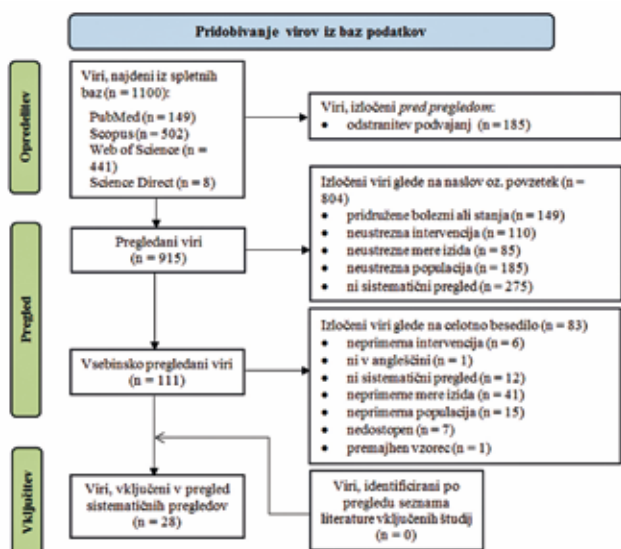
s pridruženimi boleznimi ali stanji (rak, pljučni bolniki, srčno-žilne težave, presaditev srca in podobno), otroke, mlajše odrasle ali profesionalne športnike, ter vire, ki navajajo kostne biomarkerje kot primarno mero izida.

Zbiranje in obdelava podatkov

Vire iz vseh štirih spletnih baz smo uvozili v program za navajanje literature Zotero in izločili dvojnike. Sledila sta dva koraka pregledovanja virov. Najprej smo pregledali naslove in povzetke virov, nato je sledil pregled celotnih besedil preostalih virov. Pri oceni ustreznosti virov smo upoštevali predhodno določene vključitvene in izključitvene kriterije. Pregledali smo še sezname literature vključenih sistematičnih pregledov za morebitno dodatno literaturo. Podatke vključenih pregledov smo nato izpisali v programu Microsoft Excel. Za vsak vir smo v preglednici navedli avtorja, leto, starost, spol in število preiskovancev, vrsto vadbene intervencije in njeno trajanje, področje merjenega MKG ter ugotovitve. Zbrane podatke smo ovrednotili in opisno predstavili skupne lastnosti in ugotovitve vključenih pregledov. Kakovost vključenih sistematičnih pregledov je bila ocenjena z orodjem AMSTAR z 11 možnimi točkami (Shea idr., 2007).

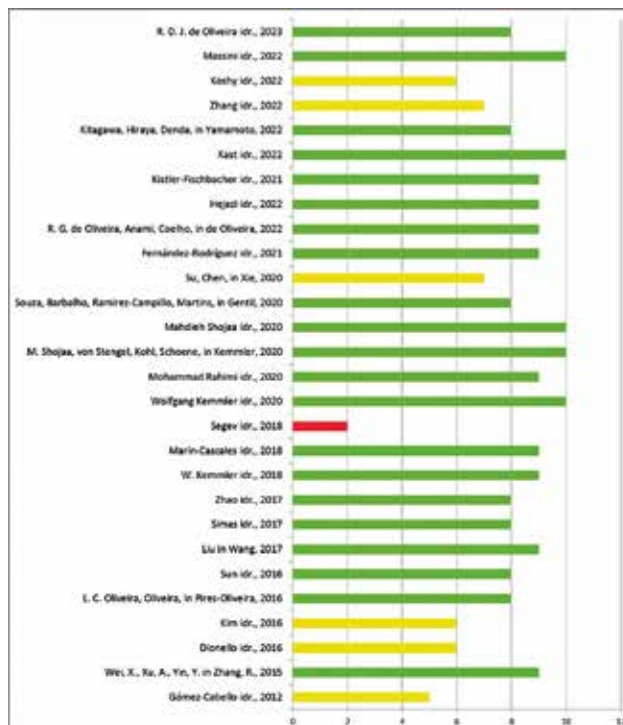
Rezultati

Potek iskanja in zbiranja virov je prikazan na Sliki 1. Iz baz podatkov smo z omenjenim iskalnim nizom pridobili skupno 1100 potencialno uporabnih virov. Po odstranitvi dvojnikov jih je ostalo 915. Po ročnem pregledu naslovov in izvlečkov nam je ostalo še 111 potencialno uporabnih virov. V končno analizo smo vključili 28 sistematičnih pregledov, ki so sovpadali z našimi vključitvenimi kriteriji. Pregledali smo tudi seznam literature vključenih raziskav, da bi vključili še morebitne z iskalnim nizom izpuščene vire.



Slika 1. Prikaz procesa zbiranja virov za vključitev v krovni pregled

Rezultati ocene kakovosti študij so prikazani na Sliki 2. Večina sistematičnih pregledov, ki smo jih vključili v krovni pregled, je visoke kakovosti (obarvani zeleno), šest jih je srednje kakovosti (obarvani rumeno) in en nizke (obarvan rdeče).



Slika 2. Ocena kakovosti študij z orodjem AMSTAR

Večina raziskav je bila opravljena na ženskah, in sicer je takih virov 21. Le en sistematični pregled vključuje samo moške preiskovance, šest pa oba spola. Povprečne starosti preiskovancev so v vseh virih višje od 40 let, najvišja povprečna starost je 85,6 leta (Dionello idr., 2016). Viri so obravnavali različne vadbene intervencije, in sicer aerobno vadbo, vadbo v vodi, vadbo proti upor, udarne aktivnosti, kombinirano vadbo, vibracijski trening, taj čí, jogo, pilates in vadbo wuqinxi (posnemanje gibanja petih živali). Intervencije so različno dolge in trajajo od dveh mesecev pa vse do 16 let.

Vsi viri kot primarno mero izida navajajo MKG na različnih delih telesa. Večina poroča o spremembah v ledveni hrbtenici (v nadaljevanju: LH) in vratu stegenice (v nadaljevanju: VF), manj pogosto navajajo MKG celotnega kolka (v nadaljevanju: Σk), trohantra (v nadaljevanju: Tro), Wardovega trikotnika (v nadaljevanju: WT), celotnega telesa, golenice in zapestja oziroma distalnega dela kolčelnice.

Aerobna vadba in vadba v vodi

Aerobno vadbo (v nadaljevanju: AV) je preučevalo osem sistematičnih pregledov. Pri šestih so bili preiskovanci ženske po menopavzi, pri preostalih dveh moški in ženske skupaj, v enem od teh diagnosticirani z osteoporozo in osteopenijo. AV je največkrat vključeval hojo, redkeje lahkoten tek, tek, hojo po stopnicah, hojo v hribe, kolesarjenje in ples. En vir je opisoval učinke AV na MKG na splošno, preostali so opisovali učinke na določen del telesa. Sedem virov je poročalo o MKG LH in VF, pet Σk, dva Tro, dva WT in en o MKG celotnega telesa.

Dve študiji sta dokazali, da AV ni dovolj za povečanje MKG LH. Nasprotno je pet študij ugotovilo povečanje. Ena od teh ugotavlja, da je AV na kopnem učinkovitejši od plavanja. Za MKG VF so štiri študije dokazale povečanje z AV, od teh en vir ugotavlja večjo učinkovitost AV na kopnem kot plavanja. Nasprotno so pri treh

študijah dokazali, da AV ni dovolj za povečanje MKG VF. Pri Tro je v obeh študijah opazno povečanje. Za Σk so tri študije ugotovile povečanje MKG. Preostali dve študiji povečanja nista dokazali. Pri WT je ena študija ugotovila povečanje MKG, druga ne. Edini vir, ki je opazoval MKG celotnega telesa, ni dokazal povečanja. Vir, ki na splošno opisuje učinke AV na MKG, ni zaznal povečanja, ampak samo ohranjanje.

Vadbo v vodi (v nadaljevanju: VVV) so raziskovali pri štirih sistematičnih pregledih. Pri vseh so bile preiskovanke ženske po menopavzi, v eni študiji tudi ženske pred menopavzo. VVV vključuje plavanje, hidrogimnastiko, vadbo v vodi s pripomočki in visoko intenzivno vadbo v vodi s poudarkom na poskokih. Vse štiri študije so opisovale učinek na LH, tri na VF, dve na Tro, dve na WT, ena na Σk, ena na celotno telo in ena na zapestje.

Trije sistematični pregledi so dokazali povečanje MKG LH, od teh en vir ugotavlja povečanje samo pri ženskah pred menopavzo, ki plavajo najmanj 3 do 6 ur na teden, drugi pa večje povečanje z vajami na kopnem. En vir navaja neenotnosti, saj opaža povečanje z VVV, ki temelji na skakanju, medtem ko izboljšanja pri VVV s pripomočki ni. Za MKG VF sta dve študiji opazili povečanje z VVV, pri čemer en vir navaja večjo učinkovitost vaj na kopnem, drugi pa ne navaja razlik med vadbo na kopnem in VVV. Povečanja MKG VF ni dokazal en vir, in sicer pri VVV s pripomočki. Edini vir, ki opisuje učinke na MKG Σk, je ugotovil povečanje pri VVV, ki temelji na skakanju. Pri Tro in WT sta dve študiji dokazali povečanje MKG, od tega ena večjo učinkovitost vaj na kopnem kot v vodi. Edini vir, ki je opazoval MKG celotnega telesa, opisuje povečanje z VVV, ki vključuje skakanje, ne pa pri VVV s pripomočki, zato raziskovalci niso prišli do zaključka in navajajo potrebo po dodatnih študijah. En vir je dokazal izboljšanje MKG zapestja pri ženskah pred menopavzo.

Vadba proti uporu

Učinke vadbe proti uporu (v nadaljevanju: VPU) je preučevalo 14 sistematičnih pregledov. Pri osmih so bili preiskovanci ženske po menopavzi, v petih sta bila vključena oba spola, od tega so bili v eni preiskovanci z osteoporozo in osteopenijo. Samo pri enem sistematičnem pregledu so bili preiskovanci izključno moškega spola. Vadba proti uporu je večinoma vključevala proste uteži ali vadbo na napravah. Nekateri so primerjali VPU s kontrolno skupino brez intervencije, drugi pa z drugimi vrstami vadbe. Dva sistematična pregleda sta primerjala tudi intenzivnost vadbene intervencije. Vsi so poročali o ugotovitvah za MKG LH, deset pregledov za VF, eden za proksimalni del stegenice, osem za Σk, dva za Tro, en za WT, trije za celotno telo in en za zapestje.

O povečanju MKG LH poroča osem sistematičnih pregledov. Od tega dva opažata povečanje neodvisno od intenzivnosti. Štiri študije niso dokazale izboljšanja MKG LH. Dva vira sta prišla do negotovih ugotovitev, pri tem je en vir vseboval izključno moške preiskovance. Povečanje MKG VF je zaznalo osem virov, nasprotno dva vira povečanja nista dokazala. Za MKG proksimalnega dela stegenice je en vir prišel do negotovih ugotovitev. Sedem virov, ki je poročalo o MKG Σk, je zaznalo povečanje, od tega je eden dokazal izboljšanje neodvisno od intenzivnosti. En vir povečanja ni dokazal. Pri Tro en vir ne ugotavlja izboljšanja MKG, drugi je povečanje dokazal. Edini vir, ki opisuje MKG WT, dokazuje izboljšanje. Vsi trije viri, ki opisujejo učinke VPU na MKG celotnega telesa, ne ugotavljajo izboljšanja. En vir je dokazal povečanje MKG zapestja.

Udarne aktivnosti

Udarne aktivnosti (v nadaljevanju: UA) obravnavajo štirje sistematični pregledi. V enem so preiskovanci izključno moški, v dveh samo ženske po menopavzi in v enem oba spola. Intervencije z UA vključujejo predvsem aktivnosti s poskoki. Vsi viri poročajo o MKG LH, po eden o MKG VF, proksimalnega dela stegenice in golenice ter dva o MKG Σk.

Za MKG LH trije viri dokazujejo povečanje z UA, eden od teh poroča o izboljšanju neodvisno od intenzivnosti. Ena študija z izključno moškimi preiskovanci navaja negotovost pri povečanju MKG LH. Pri MKG VF en vir ugotavlja izboljšanje, en vir z izključno moškimi preiskovanci pa navaja negotovost v zvezi s povečanjem MKG proksimalnega dela stegenice. Oba vira, ki poročata o Σk, dokazujeta povečanje, od tega eden ugotavlja izboljšanje neodvisno od intenzivnosti. Edini vir, ki navaja MKG golenice, je opazil povečanje.

Kombinirana vadba

Kombinirano vadbo (v nadaljevanju: KV) je preučevalo 11 sistematičnih pregledov. Pri devetih virih so bili preiskovanci ženske po menopavzi, v enem izmed teh so že imele diagnosticirano osteoporozo ali osteopenijo. Pri dveh pregledih sta bila vključena oba spola, pri enem so preiskovanci imeli osteoporozo ali osteopenijo. KV je največkrat vključeval kombinacijo dveh intervencij, in sicer VPU in AV ter VPU in UA. Ponekod je KV sestavljalo tudi tri in redko več vadbениh intervencij. Devet virov je poročalo o MKG LH in VF, štirje Σk, dva Tro, eden WT, dva o MKG celotnega telesa in eden o MKG zapestja. En vir je poročal o splošnih učinkih KV na MKG.

Osem sistematičnih pregledov je ugotovilo povečanje MKG LH, od tega je eden dokazal izboljšanje neodvisno od intenzivnosti pri preiskovancih, starejših od 60 let. En vir ni ugotovil povečanja na LH. Za MKG VF sedem virov ugotavlja izboljšanje, od tega so pri enem dokazali povečanje neodvisno od intenzivnosti pri preiskovancih, starejših od 60 let. Izboljšanja nista zaznala dva vira. Za MKG Σk so trije viri dokazali povečanje, medtem ko en vir izboljšanja ne ugotavlja. Oba vira, ki sta opisovala učinke KV na MKG Tro, sta dokazala povečanje. Edini vir, ki je opazoval MKG WT, je zaznal povečanje. En vir, ki je opazoval MKG celotnega telesa, je ugotovil povečanje, drugi ne. Edini vir, ki je opazoval MKG zapestja, ni opazil izboljšanja. Vir, ki je opisoval MKG na splošno, je ugotovil povečanje s KV.

Vibracijski trening

Vibracijski trening (v nadaljevanju: VT) je obravnavalo devet sistematičnih pregledov. Pri šestih so bili preiskovanci ženske po menopavzi, pri dveh oba spola. En vir je vključeval ženske z osteoporozo in osteopenijo. Vadbene spremenljivke so bile različne. Sedem virov navaja podatke meritev MKG za LH, šest jih navaja za VF, trije za Tro, trije za Σk, dva za WT, eden za celotno telo in eden za koželnico in golenico. Dva vira nista specifično določila, kateremu delu telesa je VT povečal MKG, ampak navajata splošno povečanje MKG.

MKG LH se je povečal pri petih virih, od tega je eden dokazal izboljšanje pri ženskah, mlajših od 65 let. Povečanja ne ugotavljata dva vira. Izboljšanje MKG VF so dokazali štirje viri, od tega je eden zaznal le povečanje pri ženskah v starosti do 65 let. Pri dveh sistematičnih pregledih povečanja MKG VF niso zaznali. MKG Tro se je dokazano izboljšal pri dveh virih, pri enem ne. MKG Σk se ni povečal v nobenem viru. En vir, ki je meril MKG WT, je zaznal izboljšanje,

drugi ne. V edinem viru, ki opisuje učinke na celotno telo, ter viru s podatki za koželjnico in golenico povečanja niso zaznali nikjer.

Duhovno-telesna vadba

Duhovno-telesno vadbo (v nadaljevanju: DTV) je preučevalo skupno osem sistematičnih pregledov. Od tega so štiri opisovali izključno taj čí, dva pilates in jogo in eden vadbo wuqinxi. Preiskovanci so bili pri štirih virih ženske po menopavzi, v dveh ženske na splošno in v dveh oba spola z diagnozo osteoporozе ali osteopenije.

Eden izmed virov, ki je opisoval učinke joge in pilatesa, ni ugotovil povečanja MKG na nobenem delu telesa. Prav tako drugi vir, ki je opisoval samo pilates, ni dokazal izboljšanja MKG LH, VF ali Σ k. Vir, ki je opisoval vadbo wuqinxi, ugotavlja povečanje MKG LH in VF. Intervencija s taj čijem se je pri dveh virih izkazala kot neučinkovita za povečevanje MKG LH, v drugih dveh pa je bilo opazno izboljšanje. Za MKG VF ena študija ni ugotovila izboljšanja, medtem ko sta dve povečanje zaznali. Oba pregleda, ki sta opazovala učinke na MKG Σ k, sta ugotovila povečanje s taj čijem. Vir, ki ni opredelil vrste DTV, je dokazal izboljšanje MKG LH, VF ter Σ k, ko je bilo trajanje intervencije dovolj dolgo.

Razprava

Sistematični pregledi ugotavljajo povečanje MKG pri večini vadbenih intervencij. Če tega niso zaznali, se je MKG z vadbo ohranjal oziroma se je njegov upad zmanjševal, kar je tudi pozitiven izid (S. Zhang idr., 2022). Izboljšanje MKG je bilo opazno predvsem pri vrstah vadbe, pri katerih so bile na kostni sistem proizvedene večje mehanske obremenitve. Za najučinkovitejšo vadbeno intervencijo se je izkazal KV, katerega del je VPU. Tudi VPU kot samostojna intervencija ima dokazano pozitivne učinke na kostni sistem. UA lahko proizvede velike sile reakcije podlage in posledično pozitivno vpliva na kostni sistem, a za starejše odrasle to ni najbolj priporočena oblika vadbe zaradi povečanega tveganja za poškodbe. Za posameznike z nizkim MKG, ki niso zmožni visoko intenzivne vadbe, je primeren predvsem VT. Manj učinkovite intervencije za povečevanje MKG so VVV, DTV in AV, saj z njimi ne proizvedemo zadostnih sil za sprožitve dražljaja za izgradnjo kosti. Kljub temu imajo še vedno pozitivne učinke pri manj aktivnih posameznikih. Na podlagi naših ugotovitev lahko sklenemo, da vadba pozitivno vpliva na kostni sistem v starosti, vendar mora biti izbira vadbene intervencije prilagojena posamezniku.

Ugotovitve po vadbenih intervencijah

Vadba v vodi

V vodi je obremenitev sklepov zaradi vzgona manjša kot na kopnem, zato je VVV primeren predvsem za starejše odrasle s težavami v sklepih (Simas idr., 2017). Mehanizem, prek katerega potencialno vpliva na MKG, je vlek mišic, saj mora vadeči premagovati upor vode (Schinzel idr., 2023). Poleg tega hidrostatični tlak izboljšuje prekrvavitve ter poveča dotok kisika in hranil do kostnih celic (Moreira idr., 2014). Kot ugotavljajo sistematični pregledi, z VVV težko dosežemo obremenitve, večje od vsakdanjih, zato je s tega vidika kakršnakoli vadba na kopnem boljša za povečanje MKG. VVV je lahko dobra alternativa za neaktivne posameznike, ki visoko do zmerno intenzivne vadbe na kopnem ne zmorejo (Kim idr., 2016). Po navedbah dveh virov je za povečanje MKG pomembno, da je

skupno trajanje VVV več kot 3 ure na teden (Simas idr., 2017; Su idr., 2020). Intervencije VVV so bile zelo različne – ker je bilo sistematičnih pregledov o učinkovitosti VVV malo, zato težko podamo priporočila glede vadbenih spremenljivk in določimo optimalno obliko VVV.

Aerobna vadba

V nasprotju z VVV so pri AV, ki se izvaja na kopnem, sile na kostni sistem večje. Za izgradnjo kostnine med AV je pomembna predvsem zadostna sila reakcije podlage, v manjši meri tudi vlek mišic (Mohammad Rahimi idr., 2020). Tek je učinkovitejši od hoje, saj z njim dosežemo več intenzivnejših udarcev ob tla, medtem ko pri kolesarjenju sile reakcije podlage ni in prevladuje sila mišičnega krčenja (Morseth, Emaus in Jørgensen, 2011). Pomemben je tudi presnovni vidik, saj naj bi AV zmanjševal oksidativni stres in reaktivne kisikove spojine v telesu, kar pozitivno vpliva na kosti (de Sousa idr., 2017). Čeprav je večina sistematičnih pregledov dokazala povečanje MKG z AV na kopnem v primerjavi s kontrolno skupino brez vadbe, se avtorji strinjajo, da to ni najučinkovitejša vadbena intervencija za povečevanje MKG pri starejši populaciji. Dokazana je bila večja učinkovitost AV v kombinaciji z VPU (Gómez-Cabello idr., 2012; Hejazi, Askari in Hofmeister, 2022; Kim idr., 2016). Sistematični pregledi ugotavljajo večjo učinkovitost VPU in VT v primerjavi z AV (Kemmler, Shojaa, Kohl in von Stengel, 2020; Kim idr., 2016; Mohammad Rahimi idr., 2020; Segev, Hellerstein in Dunskey, 2018). Prednosti AV so enostavno izvajanje, varnost ter možnost za druženje in sprostitve v naravi, zato je za starejše odrasle kljub temu priporočena, a bolj kot dopolnilna intervencija (S. Zhang idr., 2022).

Vadba proti upor

Nasprotno od AV je pri VPU sila krčenja mišic v večini tista, ki sproži proces izgradnje kostnine (Kim idr., 2016). Večina sistematičnih pregledov se strinja, da je za povečevanje MKG pri starejših ženskah VPU učinkovita intervencija, če je ta skrbno stopnjevana (Koshy idr., 2022; S. Zhang idr., 2022). Kemmler, Shojaa, Kohl in von Stengel (2018) so preučevali vpliv VPU pri starejših moških in ugotovili, da samo VPU ni dovolj za povečanje MKG ne glede na intenzivnost (75–85 % ali 40–60 % 1 RM), saj imajo moški povprečno višje začetne vrednosti MKG v primerjavi z ženskami. Za izpeljavo sklepov o učinkih pri moških potrebujemo več raziskav. VPU naj bi bila učinkovitejša od AV (Kemmler idr., 2020) in UA (Koshy idr., 2022). Kljub temu Massini idr. (2022) ugotavljajo večjo učinkovitost KV, ki vključuje VPU, v primerjavi z VPU kot samostojno intervencijo, saj lahko s KV združimo več različnih mehanizmov delovanja na kost in je učinek večji. V zvezi z intenzivnostjo so ugotovitve sistematičnih pregledov zelo različne. Shojaa, von Stengel, Kohl, Schoene in Kemmler (2020a), Kast idr. (2022) ter Souza, Barbalho, Ramirez-Campillo, Martins in Gentil (2020) so v svojih sistematičnih pregledih ugotovili, da intenzivnost ne vpliva na učinkovitost VPU, saj so opazili povečanje MKG pri nizki (< 70 % 1 RM) in visoki (> 70 % 1 RM) intenzivnosti. Preiskovanci v omenjenih virih so imeli večinoma nižji začetni MKG in so bili zato bolj odzivni na vadbo pri nizki intenzivnosti. Poleg tega so, razen v sistematičnem pregledu Shojaa in sodelavcev (2020a), imele nizko intenzivne intervencije precej več ponovitev kot visoko intenzivne in morda se je nizka intenzivnost kompenzirala z večjim številom ponovitev. Čeprav je povečanje MKG mogoče tudi pri nizki intenzivnosti, je to manjše in počasnejše kot pri visoki intenzivnosti (Souza idr., 2020). Vsi starejši niso zmožni visoko intenzivne vadbe (70–90 % 1 RM), zato je VPU z

nižjimi bremenami dobra alternativa (Souza idr., 2020). Večina virov se strinja, da je daljša intervencija učinkovitejša. Splošna priporočila za VPU z namenom povečevanja MKG pri starejših so naslednja: visoko intenzivna vadba (70–90 % 1 RM) vsaj trikrat na teden, skupno štiri do pet vaj za zgornji in spodnji ud ter trup, dve do tri serije z 8–12 ponovitvami (Gómez-Cabello idr., 2012; Massini idr., 2022).

Udarne aktivnosti

Podobno kot pri AV je za izgradnjo kostnine med UA potrebna zadostna sila reakcije podlage (Morseth idr., 2011). UA deluje pretežno na MKG spodnjega dela telesa, najbolj na kolk in stegnenico (Koshy idr., 2022). Ugotavljamo, da ta oblika vadbe ni najprimernejša za povečevanje MKG pri starejši populaciji, saj težko dosežejo zadostne sile reakcije podlage, ki bi sprožile osteogenezo in bi bila vadba vseeno varna. Na podlagi ugotovitev vključenih pregledov ni mogoče zaključiti, kakšne velikosti sile so potrebne za doseganje prilagoditev kosti. Eden izmed sistematičnih pregledov je primerjal visoko in nizko intenzivnost UA, a ni ugotovil statistično značilnih razlik med njima (Kast idr., 2022). Isti vir navaja podobno učinkovitost VPU in UA. Vplive UA na MKG pri starejših bi bilo treba natančneje raziskati.

Kombinirana vadba

KV vključuje dve ali več vadbenih oblik, s katerimi dosežemo različne mehanske obremenitve na kostni sistem na več delih telesa (Zhao, Zhang in Zhang, 2017). Čeprav je rezultate težko analizirati zaradi različnih vadbenih spremenljivk in kombinacij vadbenih intervencij, se je v večini sistematičnih pregledov KV izkazal za najučinkovitejšo intervencijo. Vse oblike KV so vključevale VPU. Kim idr. (2016) ter Hejazi idr. (2022) ugotavljajo največjo učinkovitost kombinacije VPU in AV, saj naj bi VPU na kostni sistem deloval s silo krčenja mišic, AV pa z odbojno silo tal. Zhao in sodelavci (2017) so opazili povečanje MKG v primerjavi s kontrolno skupino brez vadbe pri KV, sestavljenem iz VPU, AV in UA. Za učinkovito se je izkazala tudi kombinacija VPU in UA (Kistler-Fischbacher idr., 2021). S. Zhang in sodelavci (2022) priporočajo vključevanje vadbe ravnotežja v intervencijo KV predvsem za ljudi z osteoporozo in povečanim tveganjem za padce. Kistler-Fischbacher idr. (2021) ter Hejazi idr. (2022) poudarjajo, da je povečanje MKG s KV opazno le, če je ta zmerno do visoko intenzivna. Nasprotno Kitagawa, Hiraya, Denda in Yamamoto (2022) ugotavljajo učinkovitost neodvisno od intenzivnosti pri ženskah, starejših od 60 let, medtem ko podatka za mlajše ni. Kistler-Fischbacher idr. (2021) ter Hejazi idr. (2022) se strinjajo, da je KV učinkovitejši od preostalih posameznih vadbenih intervencij, medtem ko Kemmler s sodelavci (2020) ne dokazuje razlik v učinkovitosti pri primerjavi KV, VPU in AV. Priporoča se predvsem VPU, ki naj predstavlja osrednji del vadbe, in dodatna vadbene intervencija, izbrana na podlagi potreb posameznika.

Vibracijski trening

V nasprotju s predhodno omenjenimi oblikami vadbe VT ne zahteva veliko motivacije za izvajanje, trajanje vadbenih enot je kratko, pozitivni učinki so tudi pri majhnih obremenitvah in primeren je predvsem za neaktivne posameznike z nižjo MKG (S. Zhang idr., 2022). Vibracije med VT povzročajo mehanske dražljaje na kostni sistem, kar sproži izgradnjo kostnine (Dionello idr., 2016). Večina sistematičnih pregledov se strinja, da je VT varna in učinkovita metoda za povečevanje MKG pri starejši populaciji. Pri primerjavah z drugimi vadbenimi intervencijami ugotavljajo večjo učinkovitost

VT v primerjavi s hojo, a podobne učinke pri preostalih vadbenih oblikah (de Oliveira idr., 2023; Gómez-Cabello idr., 2012; Marín-Cascales idr., 2018; Oliveira, Oliveira in Pires-Oliveira, 2016). Nasprotno Mohammad Rahimi s sodelavci (2020) potrjuje povečanje MKG LH pri starejših ženskah po menopavzi samo z VT in ne z VPU, AT in KV.

Kljub različnim vadbenim spremenljivkam in parametrom so nekateri avtorji navedli bolj specifična priporočila za povečanje MKG LH, o spremembah pri tem delu telesa so viri tudi najpogostejše poročali. Oliveira idr. (2016) ter de Oliveira idr. (2023) ugotavljajo, da je za povečanje MKG LH najučinkovitejša visoka frekvenca (> 20 Hz) z nizko magnitudo (< 1 g) in visoka kumulativna doza (> 822 min) z nizko magnitudo (< 1 g). V obeh omenjenih virih so se vibracijske plošče z rotacijskim nihanjem okoli osi na sredini izkazale za malenkost učinkovitejše od plošč z vertikalnim nihanjem, a je kakovost dokazov nizka. Oliveira idr. (2016) dokazujejo pozitivne učinke tudi pri nizki frekvenci (\leq 20 Hz) z visoko magnitudo (> 1 g), višji kumulativni dozi z visoko magnitudo in pri položaju preiskovanca na plošči z upognjenimi koleno. Koshy idr. (2022) ugotavljajo povečanje MKG LH pri visoki frekvenci (25–35 Hz) z visoko magnitudo (3,2 g). Omenjeni vir navaja tudi trajanje vadbene enote, to naj bi bilo približno pet minut. Marín-Cascales idr. (2018) ter Gómez-Cabello idr. (2012) izpostavljajo pomembnost telesne mase preiskovancev, saj so se pozitivni učinki VT pokazali le pri ženskah z indeksom telesne mase, nižjim od 25 kg/m². Učinki VT na kostni sistem naj bi bili v primerjavi z drugimi oblikami vadbe najhitreje vidni, in sicer po treh do šestih mesecih, a viri ne navedejo natančnih priporočil o optimalnem trajanju intervencij (Gómez-Cabello idr., 2012). Marín-Cascales in sodelavci (2018) ter de Oliveira idr. (2023) navajajo večjo pomembnost kumulativne doze, ki naj bi bila višja od 1000 min. oziroma 108 vadbenih enot. Oliveira idr. (2016) ter de Oliveira idr. (2023) ugotavljajo, da izvajanje vaj na plošči med VT ni učinkovito, saj menjava položajev preiskovanca na plošči onemogoči prenos vibracij na skelet v celoti. Omenjena vira ugotavljata neučinkovitost položaja na plošči z iztegnjenimi koleno, a so bile vse študije izvedene z nizko magnitudo iz varnostnih razlogov, da bi preprečili prenos vibracij do lobanje in možganov. Položaj s pokrčenimi koleno naj bi bil učinkovitejši, a zmanjša prenos vibracij, zato mora biti frekvenca dovolj visoka (> 30 Hz) (Oliveira idr., 2016).

Poleg pozitivnih učinkov na MKG naj bi se z VT izboljšalo tudi ravnotežje, kar zmanjša število padcev (Gómez-Cabello idr., 2012). Kljub prednostim ima VT nekaj slabosti. Mogoči so sicer redki stranski učinki, kot so vrtoglavica, glavobol, bolečine v hrbtu in nogah ter poslabšanje hipertenzije (Koshy idr., 2022). Da bi se izognili tem stranskim učinkom, moramo biti pozorni na intenzivnost in trajanje vadbene enote (de Oliveira idr., 2023).

Duhovno-telesna vadba

DTV izvira iz tradicionalnih kitajskih športov ter temelji na koordinaciji gibanja in dihanja (S. Zhang idr., 2022). Je varna in nežna oblika vadbe, ki postaja zelo priljubljena med starejšo populacijo, a so mnenja o njenih učinkih na kostni sistem različna. S. Zhang in sodelavci (2022) so ugotovili, da izvajanje DTV dlje časa najbolj poveča MKG LH in proksimalnega dela stegenice v primerjavi z VPU, KV, AT in VT, a niso navedli, za kakšno obliko DTV gre. Wei idr. (2015) so preučevali učinke vadbe wuqinxī, a zaradi nizke kakovosti študij niso prišli do jasnih ugotovitev. Joga je oblika DTV, ki se osredotoča predvsem na dihanje in meditacijo, medtem ko pilates bolj poudarja krepitev globokih trebušnih mišic in medeničnega dna (Fernández-Rodríguez idr., 2021). Oba sistematična pregleda,

ki sta opisovala učinke joge in pilatesa, kažeta, da omenjeni vadbi ne predstavljata zadostnega dražljaja za povečevanje MKG, ugotavljata pa večjo učinkovitost pilatesa v primerjavi z jogo zaradi večje sile krčenja mišic (de Oliveira, Anami, Coelho in de Oliveira, 2022; Fernández-Rodríguez idr., 2021). Sistematična pregleda kot slabosti navajata kratko trajanje intervencij, premajhen vzorec in nizko kakovost študij. Študije, ki so opazovale učinke taj čija, so bile nizke kakovosti, vzorec je bil majhen in veliko preiskovancev je poleg vadbene intervencije jemalo kalcij, zato morebitnih učinkov ni mogoče pripisati izključno učinkom vadbene intervencije. Liu in Wang (2017) kot slabost izpostavljata tudi prekratko trajanje intervencij, saj naj bi bili učinki taj čija opazni šele po treh letih redne vadbe. Prednost DTV za starejšo populacijo je, da vključuje veliko vaj za ravnotežje in stabilnost, kar je koristno predvsem za starejše z osteoporozo ter povečanim tveganjem za padce in zlome. Kljub temu se DTV za zdaj priporoča le kot dopolnilna terapija oziroma v kombinaciji z dokazano učinkovitejšimi vadbenimi intervencijami. Pojavlja se potreba po več kakovostnih študijah na tem področju.

Druge ugotovitve in priporočila za prakso

Za povečevanje MKG z vadbo je poleg vrste vadbene intervencije pomembno določiti tudi optimalne vadbene spremenljivke. Splošno se za povečanje MKG priporoča srednja do visoka intenzivnost vadbe, pri tem velja, da morajo biti obremenitve večje od vsakdanjih. Visoko intenzivna vadba ni primerna za vse starejše, zato je treba najti alternativo oziroma vadbo prilagoditi posamezniku. Pomembno je tudi trajanje intervencije, saj kostni sistem potrebuje od štiri do šest mesecev pa vse do leta oziroma dveh, da lahko z meritvami opazimo spremembe MKG, nastale kot posledica vadbe (Kim idr., 2016). Zato je priporočeno trajanje vadbene intervencije najmanj 24 tednov oziroma šest mesecev. Optimalna frekvenca za pozitiven učinek na MKG je trikrat oziroma vsaj dva- do trikrat na teden (Gómez-Cabello idr., 2012; Kim idr., 2016). Nasprotno Shojaa in sodelavci (2020a) ugotavljajo, da je za povečanje MKG Σ k in LH bolj učinkovita frekvenca manj kot dvakrat na teden, a poudarjajo vprašljivost te ugotovitve.

Z vadbo se MKG ne povečuje na vseh delih telesa enako, ampak je povečanje opazno na mestih, kjer so obremenitve kostnega sistema največje (Gómez-Cabello idr., 2012). V sistematičnih pregledih se najpogosteje poroča o spremembah MKG LH, pri čemer marsikateri vir zazna povečanje, tudi večina avtorjev se strinja, da je to najbolj odziven del telesa na vadbo. Shojaa in sodelavci (2020a) ugotavljajo, da je VF najmanj odziven na vse vadbene intervencije, saj naj bi že med vsakdanjimi aktivnostmi prenašal velike obremenitve, zato bi morale biti obremenitve z vadbo zelo visoke. Nasprotno so Hejazi in sodelavci (2022) ugotovili največje povečanje MKG VF in Σ k, a so preiskovanci izvajali izključno vaje za spodnji ud. Znano je, da pri posameznikih z nižjimi začetnimi vrednostmi MKG prej pride do povečanja kot pri ljudeh z višjimi začetnimi vrednostmi. Moški naj bi bili manj dovzetni za povečevanje MKG, saj ima večina višje začetne vrednosti MKG kot ženske (Gómez-Cabello idr., 2012). Za povečevanje MKG pri ženskah so pomembna tudi leta od začetka menopavze. Ženske, mlajše od 60 let, naj bi bile bolj odzivne na vadbo, saj imajo v telesu višjo raven estrogena kot starejše ženske, kar je nujno za obnavljanje kostnine (Zhao idr., 2017).

Večina raziskav v sistematičnih pregledih je izvajala meritve MKG z DXA in le redki so merili kostno zgradbo s pQCT ali kakovost kostnine s kvantitativnim ultrazvokom. Pregledi poudarjajo večjo natančnost meritve pQCT v primerjavi z DXA. Jakost kosti je po-

leg MKG odvisna tudi od njihove mikrogradbe, zato lahko kljub nespremenjenosti MKG pride do pozitivnih prilagoditev zgradbe kosti z vadbo. V sistematičnem pregledu Gómez-Cabello in sodelavcev (2012) so viri, ki so poleg DXA izvajali meritve s pQCT, opazili izboljšanje mikrogradbe kosti z različnimi vadbenimi oblikami pri meritvi s pQCT, medtem ko meritev z DXA povečanja MKG ni zaznala. Nasprotno eden izmed virov v sistematičnem pregledu Dionello in sodelavcev (2016) s trajanjem intervencije 22 mesecev ni dokazal izboljšav v kakovosti kostnine z VT, čeprav so meritve izvajali z visokoločljivim pQCT. Pregleda Kistler-Fischbacher in sodelavcev (2021) ter Oliveira idr. (2016) sicer zajemata vire, ki so izvajali tudi meritve s pQCT, a je podatkov za končno sklepanje premalo. Avtorji poudarjajo potrebo po več študijah, ki bi meritve izvajale s pQCT.

Čeprav sistematični pregledi ugotavljajo največjo učinkovitost KV, katere del predstavlja VPU, je ta ugotovitev vprašljiva, saj je posplošena na celotno populacijo. Učinkovitost vadbene intervencije je močno pogojena z značilnostmi posameznika in ravnijo njegove aktivnosti. Bolj sposobnim aktivnim posameznikom se priporoča KV s poudarkom na VPU in dodatkom vadbene intervencije, prilagojene potrebam posameznika, medtem ko bi neaktivnim starejšim svetovali AV, DTV, VVV ali VT, kar lahko pozneje stopnjujemo z nizko intenzivno vadbo proti upor. Pomembno je predvsem to, da posameznik z vadbo doseže večje obremenitve od vsakdanjih. Preden se posamezniku svetuje o optimalni vadbi z namenom povečevanja MKG, bi se morali fizioterapevti, kineziologi in drugi zdravstveni delavci pozanimati o njegovem zdravstvenem in telesnem stanju, življenjskem slogu, ravni aktivnosti in stopnji motivacije ter testirati njegovo telesno zmogljivost. Velikost dražljaja, potrebnega za izgradnjo kostnine, se lahko pri starejših odraslih zelo razlikuje, zato mora biti vadba prilagojena posamezniku.

Omejitve

Poleg uporabnih ugotovitev ima naš krovni pregled nekaj omejitev. Sistematični pregledi vključujejo predvsem ženski spol, moški so le redko vključeni. Pojavlja se potreba po več raziskavah o vplivih vadbe na MKG pri starejših moških, zato zanje nismo mogli navesti natančnejših priporočil. Pri ženski populaciji smo zaznali pomanjkanje analiz o vplivu števila let po menopavzi, saj je znano, da to vpliva na učinkovitost vadbene intervencije. Dodatna omejitev je, da so se v sistematičnih pregledih pojavljale zelo različne vadbene spremenljivke, kar nam otežuje svetovanje o izbiri optimalnih. Meritve MKG so izvajali na več različnih delih telesa in ti niso bili pri vseh virih enaki, zato imamo za nekatere dele telesa premalo podatkov in smo jih težko primerjali. Pri nobenem izmed sistematičnih pregledov niso poročali o ravni aktivnosti posameznika v eksperimentalni skupini oziroma njegovi telesni zmogljivosti, zato ne moremo ponuditi natančnih priporočil za vadbo starejše populacije. V prihodnjih študijah bi bilo treba najprej določiti telesno zmogljivost posameznika z različnimi testi in šele nato aplicirati vadbeno intervencijo ter opazovati učinke na MKG, saj je učinkovitost vadbene intervencije odvisna tudi od začetne ravni aktivnosti posameznika.

Zaključek

Vadba ima pomembno vlogo pri ohranjanju ali celo povečevanju MKG v starosti. S krovnim pregledom smo ugotovili, da je KV, katere osrednji del predstavlja VPU, najučinkovitejša vadbena in-

tervencija z namenom povečevanja MKG v starosti. Tudi VPU kot samostojna intervencija pozitivno vpliva na kostni sistem in je za starejše odrasle zelo priporočljiva. UA zaradi povečanega tveganja za poškodbe ni najprimernejša oblika vadbe za starejše. Manj učinkovite vadbene intervencije za povečevanje MKG so VVV, DTV in AV, a imajo še vedno pozitivne učinke pri manj aktivnih posameznikih. Pri starejših, ki zaradi zdravstvenih ali drugih omejitev niso zmožni visoko intenzivne vadbe, se je za zelo učinkovito vadbeno intervencijo izkazal VT, ki se lahko uporablja kot dobra alternativa. Sklenemo lahko, da ima vadba pozitivne učinke na kostni sistem pri starejših, vendar je učinkovitost vadbenih intervencij odvisna od lastnosti kosti posameznika in njegovih sposobnosti. To lahko sicer trdimo predvsem za ženske, medtem ko je posploševanje na moško populacijo omejeno zaradi majhnega števila moških preiskovancev. Pri svetovanju o vadbi z namenom povečevanja MKG je pomembno, da je ta prilagojena posamezniku, stopnji njegove telesne aktivnosti ter njegovim omejitvam in zmožnostim.

Literatura

- Aibar-Almazán, A., Voltres-Martínez, A., Castellote-Caballero, Y., Afanador-Restrepo, D. F., Carcelén-Fraile, M. D. C. in López-Ruiz, E. (2022). Current Status of the Diagnosis and Management of Osteoporosis. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(16). <https://doi.org/10.3390/ijms23169465>
- Bolam, K. A., van Uffelen, J. G. Z. in Taaffe, D. R. (2013). The effect of physical exercise on bone density in middle-aged and older men: a systematic review. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 24(11), 2749–2762. <https://doi.org/10.1007/s00198-013-2346-1>
- Borschmann, K., Pang, M. Y. C., Bernhardt, J. in Luliano-Burns, S. (2012). Stepping towards prevention of bone loss after stroke: a systematic review of the skeletal effects of physical activity after stroke. *International Journal of Stroke: Official Journal of the International Stroke Society*, 7(4), 330–335. <https://doi.org/10.1111/j.1747-4949.2011.00645.x>
- de Oliveira, R. D. J., de Oliveira, R. G., de Oliveira, L. C., Santos-Filho, S. D., Sá-Caputo, D. C. in Bernardo-Filho, M. (2023). Effectiveness of whole-body vibration on bone mineral density in postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 34(1), 29–52. <https://doi.org/10.1007/s00198-022-06556-y>
- de Oliveira, R. G., Anami, G. E. U., Coelho, E. A. in de Oliveira, L. C. (2022). Effects of Pilates Exercise on Bone Mineral Density in Postmenopausal Women: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Geriatric Physical Therapy* (2001), 45(2), 107–114. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000309>
- de Sousa, C. V., Sales, M. M., Rosa, T. S., Lewis, J. E., de Andrade, R. V. in Simões, H. G. (2017). The Antioxidant Effect of Exercise: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 47(2), 277–293. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0566-1>
- Dennison, E., Mohamed, M. A. in Cooper, C. (2006). Epidemiology of Osteoporosis. *Rheumatic Disease Clinics*, 32(4), 617–629. <https://doi.org/10.1016/j.rdc.2006.08.003>
- Dionello, C. F., Sá-Caputo, D., Pereira, H. V., Sousa-Gonçalves, C. R., Maiworm, A. I., Morel, D. S., ... Bernardo-Filho, M. (2016). Effects of whole body vibration exercises on bone mineral density of women with postmenopausal osteoporosis without medications: novel findings and literature review. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions*, 16(3), 193–203.
- Fernández-Rodríguez, R., Alvarez-Bueno, C., Reina-Gutiérrez, S., Torres-Costoso, A., Nuñez de Arenas-Arroyo, S. in Martínez-Vizcaíno, V. (2021). Effectiveness of Pilates and Yoga to improve bone density in adult women: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 16(5), e0251391. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251391>
- Ganesan, K., Jandu, J. S., Anastasopoulou, C., Ahsun, S. in Roane, D. (2023). Secondary Osteoporosis. V *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Pridobljeno s <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470166/>
- Glaser, D. L. in Kaplan, F. S. (1997). Osteoporosis. Definition and clinical presentation. *Spine*, 22(24 Suppl), 12S-16S. <https://doi.org/10.1097/00007632-199712151-00003>
- Gómez-Cabello, A., Ara, I., González-Agüero, A., Casajús, J. A. in Vicente-Rodríguez, G. (2012). Effects of training on bone mass in older adults: a systematic review. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 42(4), 301–325. <https://doi.org/10.2165/11597670-000000000-00000>
- Hejazi, K., Askari, R. in Hofmeister, M. (2022). Effects of physical exercise on bone mineral density in older postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Archives of Osteoporosis*, 17(1), 102. <https://doi.org/10.1007/s11657-022-01140-7>
- Kanis, J. A., Cooper, C., Rizzoli, R. in Reginster, J.-Y. (2019). European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporosis International*, 30(1), 3–44. <https://doi.org/10.1007/s00198-018-4704-5>
- Kast, S., Shojaa, M., Kohl, M., von Stengel, S., Gosch, M., Jakob, F., ... Kemmler, W. (2022). Effects of different exercise intensity on bone mineral density in adults: a comparative systematic review and meta-analysis. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 33(8), 1643–1657. <https://doi.org/10.1007/s00198-022-06329-7>
- Kemmler, W., Shojaa, M., Kohl, M. in von Stengel, S. (2018). Exercise effects on bone mineral density in older men: a systematic review with special emphasis on study interventions. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 29(7), 1493–1504. <https://doi.org/10.1007/s00198-018-4482-0>
- Kemmler, W., Shojaa, M., Kohl, M. in von Stengel, S. (2020). Effects of Different Types of Exercise on Bone Mineral Density in Postmenopausal Women: A Systematic Review and Meta-analysis. *Calcified Tissue International*, 107(5), 409–439. <https://doi.org/10.1007/s00223-020-00744-w>
- Kim, J. E., Moon, H. in Jin, H. M. (2016). The effects of exercise training and type of exercise training on changes in bone mineral density in Korean postmenopausal women: a systematic review. *Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry*, 20(3), 7–15. <https://doi.org/10.20463/jenb.2016.09.20.3.2>
- Kistler-Fischbacher, M., Weeks, B. K. in Beck, B. R. (2021). The effect of exercise intensity on bone in postmenopausal women (part 1): A systematic review. *Bone*, 143, 115696. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2020.115696>
- Kitagawa, T., Hiraya, K., Denda, T. in Yamamoto, S. (2022). A comparison of different exercise intensities for improving bone mineral density in postmenopausal women with osteoporosis: A systematic review and meta-analysis. *Bone Reports*, 17, 101631. <https://doi.org/10.1016/j.bonr.2022.101631>
- Kohrt, W. M., Barry, D. W. in Schwartz, R. S. (2009). Muscle Forces or Gravity: What Predominates Mechanical Loading on Bone? *Medicine and science in sports and exercise*, 41(11), 2050–2055. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a8c717>
- Koshy, F. S., George, K., Poudel, P., Chalasani, R., Goonathilake, M. R., Waqar, S., ... Mohammed, L. (2022). Exercise Prescription and the Minimum Dose for Bone Remodeling Needed to Prevent Osteoporosis in

- Postmenopausal Women: A Systematic Review. *Cureus*, 14(6), e25993. <https://doi.org/10.7759/cureus.25993>
23. Lane, N. E. (2006). Epidemiology, etiology, and diagnosis of osteoporosis. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 194(2, Supplement), S3–S11. <https://doi.org/10.1016/j.jajog.2005.08.047>
 24. Lim, S. Y. in Bolster, M. B. (2015). Current approaches to osteoporosis treatment. *Current Opinion in Rheumatology*, 27(3), 216–224. <https://doi.org/10.1097/BOR.0000000000000169>
 25. Liu, F. in Wang, S. (2017). Effect of Tai Chi on bone mineral density in postmenopausal women: A systematic review and meta-analysis of randomized control trials. *Journal of the Chinese Medical Association: JCMA*, 80(12), 790–795. <https://doi.org/10.1016/j.jcma.2016.06.010>
 26. Marín-Cascales, E., Alcaraz, P. E., Ramos-Campo, D. J., Martínez-Rodríguez, A., Chung, L. H. in Rubio-Arias, J. Á. (2018). Whole-body vibration training and bone health in postmenopausal women: A systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 97(34), e11918. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000011918>
 27. Massini, D. A., Nedog, F. H., de Oliveira, T. P., Almeida, T. A. F., Santana, C. A. A., Neiva, C. M., ... Pessôa Filho, D. M. (2022). The Effect of Resistance Training on Bone Mineral Density in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 10(6), 1129. <https://doi.org/10.3390/healthcare10061129>
 28. Mohammad Rahimi, G. R., Smart, N. A., Liang, M. T. C., Bijeh, N., Albanaqi, A. L., Fathi, M., ... Mohammad Rahimi, N. (2020). The Impact of Different Modes of Exercise Training on Bone Mineral Density in Older Postmenopausal Women: A Systematic Review and Meta-analysis Research. *Calcified Tissue International*, 106(6), 577–590. <https://doi.org/10.1007/s00223-020-00671-w>
 29. Moreira, L. D. F., Fronza, F. C. A. O., dos Santos, R. N., Zach, P. L., Kunii, I. S., Hayashi, L. F., ... Castro, M. L. (2014). The benefits of a high-intensity aquatic exercise program (HydrOS) for bone metabolism and bone mass of postmenopausal women. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, 32(4), 411–419. <https://doi.org/10.1007/s00774-013-0509-y>
 30. Morseth, B., Emaus, N. in Jørgensen, L. (2011). Physical activity and bone: The importance of the various mechanical stimuli for bone mineral density. A review. *Norsk Epidemiologi*, 20(2). <https://doi.org/10.5324/nje.v20i2.1338>
 31. Nomura, S. in Takano-Yamamoto, T. (2000). Molecular events caused by mechanical stress in bone. *Matrix Biology*, 19(2), 91–96. [https://doi.org/10.1016/S0945-053X\(00\)00050-0](https://doi.org/10.1016/S0945-053X(00)00050-0)
 32. Oliveira, L. C., Oliveira, R. G. in Pires-Oliveira, D. A. A. (2016). Effects of whole body vibration on bone mineral density in postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 27(10), 2913–2933. <https://doi.org/10.1007/s00198-016-3618-3>
 33. Polidoulis, I., Beyene, J. in Cheung, A. M. (2012). The effect of exercise on pQCT parameters of bone structure and strength in postmenopausal women—a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 23(1), 39–51. <https://doi.org/10.1007/s00198-011-1734-7>
 34. Raisz, L. G. in Prestwood, K. M. (2000). Epidemiology and pathogenesis of osteoporosis. *Clinical Cornerstone*, 2(6), 1–7. [https://doi.org/10.1016/S1098-3597\(00\)90001-2](https://doi.org/10.1016/S1098-3597(00)90001-2)
 35. Schinzel, E., Kast, S., Kohl, M., von Stengel, S., Jakob, F., Kerschander-Schindl, K., ... Kemmler, W. (2023). The effect of aquatic exercise on bone mineral density in older adults. A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 14, 1135663. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1135663>
 36. Segev, D., Hellerstein, D. in Dunsky, A. (2018). Physical activity—does it really increase bone density in postmenopausal women? A review of articles published between 2001–2016. *Current Aging Science*, 11(1), 4–9. <https://doi.org/10.2174/1874609810666170918170744>
 37. Shea, B. J., Grimshaw, J. M., Wells, G. A., Boers, M., Andersson, N., Hamel, C., ... Bouter, L. M. (2007). Development of AMSTAR: a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. *BMC Medical Research Methodology*, 7(1), 10. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-7-10>
 38. Shojaa, M., von Stengel, S., Kohl, M., Schoene, D. in Kemmler, W. (2020a). Effects of dynamic resistance exercise on bone mineral density in postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis with special emphasis on exercise parameters. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 31(8), 1427–1444. <https://doi.org/10.1007/s00198-020-05441-w>
 39. Shojaa, M., Von Stengel, S., Schoene, D., Kohl, M., Barone, G., Bragonzoni, L., ... Kemmler, W. (2020b). Effect of Exercise Training on Bone Mineral Density in Post-menopausal Women: A Systematic Review and Meta-Analysis of Intervention Studies. *Frontiers in Physiology*, 11, 652. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00652>
 40. Simas, V., Hing, W., Pope, R. in Climstein, M. (2017). Effects of water-based exercise on bone health of middle-aged and older adults: a systematic review and meta-analysis. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 8, 39–60. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S129182>
 41. Souza, D., Barbalho, M., Ramirez-Campillo, R., Martins, W. in Gentil, P. (2020). High and low-load resistance training produce similar effects on bone mineral density of middle-aged and older people: A systematic review with meta-analysis of randomized clinical trials. *Experimental Gerontology*, 138, 110973. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2020.110973>
 42. Stein, E. in Shane, E. (2003). Secondary osteoporosis. *Endocrinology and Metabolism Clinics*, 32(1), 115–134. [https://doi.org/10.1016/S0889-8529\(02\)00062-2](https://doi.org/10.1016/S0889-8529(02)00062-2)
 43. Su, Y., Chen, Z. in Xie, W. (2020). Swimming as Treatment for Osteoporosis: A Systematic Review and Meta-analysis. *BioMed Research International*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/6210201>
 44. Sun, Z., Chen, H., Berger, M. R., Zhang, L., Guo, H. in Huang, Y. (2016). Effects of tai chi exercise on bone health in perimenopausal and postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 27(10), 2901–2911. <https://doi.org/10.1007/s00198-016-3626-3>
 45. Tong, X., Chen, X., Zhang, S., Huang, M., Shen, X., Xu, J. in Zou, J. (2019). The Effect of Exercise on the Prevention of Osteoporosis and Bone Angiogenesis. *BioMed Research International*, 2019, e8171897. <https://doi.org/10.1155/2019/8171897>
 46. Tsuda, T. (2017). Epidemiology of fragility fractures and fall prevention in the elderly: a systematic review of the literature. *Current Orthopaedic Practice*, 28(6), 580–585. <https://doi.org/10.1097/BCO.0000000000000563>
 47. Wei, X., Xu, A., Yin, Y. in Zhang, R. (2015). The potential effect of Wuqinxi exercise for primary osteoporosis: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas*, 82(4), 346–354. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.08.013>
 48. Wherry, S. J., Miller, R. M., Jeong, S. H. in Beavers, K. M. (2021). The Ability of Exercise to Mitigate Caloric Restriction-Induced Bone Loss in Older Adults: A Structured Review of RCTs and Narrative Review of Exercise-Induced Changes in Bone Biomarkers. *Nutrients*, 13(4), 1250. <https://doi.org/10.3390/nu13041250>
 49. Yan, Y., Tan, B., Fu, F., Chen, Q., Li, W., Chen, W. in He, H. (2021). Exercise vs Conventional Treatment for Treatment of Primary Osteoporosis: A Sys-

stematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Orthopaedic Surgery*, 13(5), 1474–1487. <https://doi.org/10.1111/os.13036>

50. Zhang, L., Zheng, Y.-L., Wang, R., Wang, X.-Q. in Zhang, H. (2022). Exercise for osteoporosis: A literature review of pathology and mechanism. *Frontiers in Immunology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.1005665>
51. Zhang, S., Huang, X., Zhao, X., Li, B., Cai, Y., Liang, X. in Wan, Q. (2022). Effect of exercise on bone mineral density among patients with osteoporosis and osteopenia: A systematic review and network meta-analysis. *Journal of Clinical Nursing*, 31(15–16), 2100–2111. <https://doi.org/10.1111/jocn.16101>
52. Zhao, R., Zhang, M. in Zhang, Q. (2017). The Effectiveness of Combined Exercise Interventions for Preventing Postmenopausal Bone Loss: A Systematic Review and Meta-analysis. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 47(4), 241–251. <https://doi.org/10.2519/jospt.2017.6969>

Anja Pavšič, dipl. fiziot.
Dom upokojencev Podbrdo,
anja.pavsic@gmail.com

SEZNAM KRATIC IN OKRAJŠAV

Σk	Celoten kolk
AV	Aerobna vadba
DTV	Duševno-telesna vadba
DXA	Angl. dual-energy X-ray absorptiometry, dvoenergijska rentgenska absorpciometrija
KV	Kombinirana vadba
LH	Ledvena hrbtenica
MKG	Mineralna kostna gostota
pQCT	Angl. peripheral quantitative computed tomography, periferna kvantitativna računalniška tomografija
Tro	Trohanter
UA	Udarne aktivnosti
VF	Vrat stegenice
VPU	Vadba proti upor
VT	Vibracijski trening
VVV	Vadba v vodi
WT	Wardov trikotnik



Foto: T. Leish (<https://www.pexels.com/>)



Mit Bračič

Zdravljenje sarkopenije in sarkopenične debelosti pri starejših

Izvleček

Sarkopenija, znana tudi kot mišična atrofija, je dolgotrajna bolezen v sodobni geriatrici in pomeni progresivno, sistemsko zmanjšanje mišične mase, mišične moči in fiziološkega delovanja skeletnih mišic. Kakovost in delovanje skeletnih mišic s staranjem upadeta, tako so študije dokazale, da se bo masa skeletnih mišic po 50. letu zmanjšala za 1–2 % na leto, moč skeletnih mišic pa za 1,5 % pri starosti 50–60 let, kar vodi v sarkopenijo. Sarkopenična debelost je opredeljena kot pojavnost povečane odvečne maščobne mase in sarkopenije (zmanjšane mase skeletnih in s tem zmanjšane moči mišic) ter je pomemben dejavnik tveganja za srčno-žilne bolezni (ateroskleroza, odpoved delovanja srca), zlasti pri starostnikih. Izboljšanje ravni telesne dejavnosti je postalo pomemben del strategije obvladovanja kroničnih bolezni pri starejših. Redna vadba lahko izboljša telesno delovanje, zaradi nje se povečata mišična masa in moč, izboljša se kakovost življenja, zmanjšajo simptomi depresije in okrepi duševno zdravje. Poleg tega ne posebej le zdravega življenjskega sloga starejših, temveč pomeni tudi pomemben ukrep za države po svetu, da se aktivno spopadejo z izzivi, povezanimi s staranjem prebivalstva. Zdravljenje sarkopenije in sarkopenične debelosti vključuje kombinacijo sprememb življenjskega sloga s poudarkom na telesni vadbi, prehranjevalnih vzorcih in spremembi načina razmišljanja (življenjski slog, duhovno zdravje, čustvena stabilnost).

Ključne besede: vadba za moč, sarkopenija, sarkopenična debelost, starostniki

Treatment of sarcopenia and sarcopenic obesity in elderly

Abstract

Sarcopenia, also known as muscle atrophy, is a long-term disease in modern geriatrics. It is a progressive, systemic decrease in muscle mass, muscle strength and physiological function of skeletal muscles. Skeletal muscle quality and function declines with age, so studies have shown that skeletal muscle mass will decline by 1 to 2% per year after age 50, and skeletal muscle strength by 1.5% between ages 50 and 60, leading to sarcopenia. Sarcopenic obesity is defined as the occurrence of increased excess fat mass and sarcopenia (reduced skeletal mass and thus reduced muscle strength). It represents an important risk factor for cardiovascular diseases (atherosclerosis, heart failure), especially in the elderly. Improvement of physical activity levels has become an important part of chronic disease management strategies in the elderly. Regular exercise can improve physical function, increase muscle mass and strength, improve quality of life, reduce symptoms of depression and promote mental health. In addition, physical exercise not only enables a healthy lifestyle for the elderly, but also represents an important measure for countries around the world to actively deal with the problems of population aging. Treatment of sarcopenia and sarcopenic obesity involves a combination of lifestyle changes, particularly with an emphasis on exercise, dietary patterns, and mindset changes (lifestyle, spiritual health, emotional stability).

Keywords: strength training, sarcopenia, sarcopenic obesity, elderly

Uvod

Pričakovana življenjska doba se je v zadnjih sto letih skoraj podvojila zaradi napredka v tehnologiji in zdravljenju (Woesner idr., 2021). Po projekcijah naj bi se število ljudi, starejših od 65 let, s 703 milijonov leta 2019 povečalo na 1,5 milijarde leta 2050 (UN, 2020).

V Sloveniji se je delež starejših od 65 let v zadnjih dvajsetih letih povečal še bolj kot v Evropski uniji, in sicer s 14,8 % na 21,5 %. Po drugi strani je v vseh članicah Evropske unije med letoma 2003 in

2023 upadel delež mlajših od 19 let. Na ravni EU se je zmanjšal za 2,6 odstotne točke, z 22,7 na 20,1 %, v Sloveniji pa z 21,5 na 19,7 %. Zvišuje se tudi pričakovana življenjska doba – leta 2003 je v EU znašala 77,7 leta, leta 2023 pa 81,5 leta. V Sloveniji se je v tem obdobju zvišala s 76,4 leta na 82 let. Pričakovana življenjska doba za ženske je v vseh državah članicah višja kot za moške. Število prebivalcev EU na dan 1. januar se je na letni ravni v 2021 in 2022 sicer zmanjšalo, vendar je leta 2023 zraslo na najvišjo vrednost 448,8 milijona ljudi (Eurostat, 2024).

Svetovna zdravstvena organizacija (WHO) je starostnike arbitrarno razdelila v tri skupine: 1) stari 65–74 let so mlajši starejši – ti posamezniki so pogosto še razmeroma zdravi, aktivni in neodvisni,

* Univerza Alma Mater Europaea – Evropski center Maribor

** GLOBAL TREATMENT CLINIC FIZIOTERAPIJA, Ljubljana



lahko še vedno delajo ali se ukvarjajo s socialnimi in fizičnimi dejavnostmi, 2) stari 75–84 let so srednji starejši – ta skupina lahko doživi več zdravstvenih težav, imajo zmanjšano telesno mobilnost in večji pojav bolezni, povezanih s starostjo, vendar številni ostajajo neodvisni in aktivni, in 3) starejši od 85 let so stari starejši ljudje – ti posamezniki so pogosto šibkejši, bolj odvisni od drugih pri dnevni negi in se lahko spoprijemajo z resnejšimi zdravstvenimi težavami in tudi upadom kognitivnih sposobnosti. Najhitreje naraščajoči del prebivalstva so starejši od 85 let (WHO, 2024).

V zadnjih letih se je uveljavila natančnejša opredelitev bioloških mehanizmov staranja, po kateri je v procese staranja vpletenih devet mehanizmov: 1) genomska nestabilnost, 2) krajšanje telomer, 3) epigenetske spremembe, 4) okrnjena proteostaza, 5) moten energijski metabolizem, 6) motnje mitohondrijev, 7) celična senescenca, 8) izčrpanje matičnih celic in 9) moteno sporazumevanje med celicami (Lopez idr., 2023). Natančnejša razdelitev naj bi omogočila bolj usklajeno in tarčno preučevanje staranja ter učinkovitejše preučevanje ukrepov, ki bi lahko vplivali na procese staranja in z njim povezanih bolezni. Ko bo biologija staranja dokončno razjasnjena, bo verjetno mogoče tudi neposredno vplivati na procese staranja in kakovost življenja v starosti.

Biološka starost je ohlapen koncept, ki obravnava razliko med dejanskim in kronološko pričakovanim fenotipom. Za biološko starost je značilna izrazita heterogenost. Če je biološka starost pomembno višja od kronološke, govorimo o »pospešenem« staranju. Z »zdravim staranjem« opisujemo staranje, ki je povezano

z dobro kakovostjo življenja, odsotnostjo večjega funkcionalnega in kognitivnega upada ter zadovoljujočo socialno vpetostjo (Salih idr., 2023). Pomen zdravega staranja za celotno družbo je prepoznani in z letom 2021 je Svetovna zdravstvena organizacija začela iniciativo Desetletje zdravega staranja. Njen namen je seznaniti in povezati vse deležnike v aktivnostih, ki bodo pripeljale do vključitve pomena zdravega starostnikov ne samo v zdravstveno sfero, temveč v vse sfere politike in družbe. Le tako bo družba lahko kos demografskim spremembam. Podaljšanju življenjske dobe pa ni sledilo podaljšanje obdobja brez omejitev in bolezni. Kako podaljšati zdrava leta v starosti, ostaja pomemben izziv in cilj za celotno skupnost. Koncept »kompresije obolevnosti« predpostavlja, da je obdobje bolezni in slabše kakovosti življenja mogoče omejiti na kratko časovno obdobje pred smrtjo (Salih idr., 2023). Delno lahko na »kompresijo bolezni« vplivamo z ustreznim življenjskim slogom, preprečevanjem dejavnikov tveganja in zdravljenjem kroničnih bolezni v vseh starostnih obdobjih.

Pogoste bolezni v poznejši starosti vključujejo izgubo sluha, katarakte in refrakcijske napake, bolečine v hrbtu in vratu ter osteoartritis, kronično obstruktivno pljučno bolezen, sladkorno bolezen, depresijo, sarkopenijo in demenco. Ko se ljudje starajo, je večja verjetnost, da bodo imeli več bolezni hkrati.

Na žalost je staranje povezano z razvojem številnih kroničnih bolezni, vključno s sarkopenijo (tj. izgubo mišične mase, moči in funkcije) in osteoporozo (tj. izgubo kostne mase). Starostnikom (oba spola) med 65. in 80. letom mišična moč na leto upade za 1–4 % (Kim idr., 2017), medtem ko je zmanjšanje mineralne gostote kosti pospešeno pri ženskah (približno 1–3 % v primerjavi s približno 0,25–1,5 % pri moških) (Kim idr., 2017). Zaradi zmanjšanja mišične moči in mineralne gostote kosti s starostjo se zmanjšajo sposobnosti opravljanja vsakodnevnih življenjskih dejavnosti in poveča dovzetnost za padce in zlome (Fisher idr., 2017). Dejavniki, povezani s starostno osteoporozo in sarkopenijo, so večplastni (Almeida idr., 2020) ter odvisni od življenjskega sloga (npr. nedejavnost oz. neaktivnost, slab prehranski vnos živil) (Santos idr., 2017), psihosocialnega stanja starostnika (npr. samoučinkovitost, odpornost) (Fitten, 2015) in bioloških dejavnikov (npr. genetika, vnetni procesi v telesu, hormonsko stanje) (Corado idr., 2020).

■ Sarkopenija

Sarkopenija, znana tudi kot mišična atrofija (Agergaard idr., 2017), je dolgotrajna bolezen v sodobni geriatriji ter pomeni progresivno, sistemsko zmanjšanje mišične mase, mišične moči in fiziološkega delovanja skeletnih mišic. Kakovost in delovanje skeletnih mišic s staranjem upadeta, tako so študije dokazale, da se bo masa skeletnih mišic po 50. letu zmanjšala za 1–2 % na leto, moč skeletnih mišic pa za 1,5 % pri starosti 50–60 let, kar vodi v sarkopenijo (Von Haehling idr., 2010). Sarkopenični posamezniki so zelo dovzetni za padce in invalidnost, tako tudi nastane prelomna točka za končno stopnjo funkcionalnega upada, ki vodi v nezmožnost samostojnega življenja (Oliveira idr., 2021).

Pri starostnikih je etiologija sarkopenije večdimenzionalna. V normalnih pogojih sta fiziološka mišična masa in mišična funkcija povezani z dinamičnim ravnovesjem med pozitivnimi in negativnimi regulatorji mišične rasti. Centralno živčevje, imunski in endokrini sistem usklajujejo to ravnotežje. Razvoj in napredovanje sarkopenije pa sta odvisna od več mehanizmov, povezanih s procesom staranja, in kombinacija teh mehanizmov lahko vodi tudi do mo-

tenj normalnega fiziološkega delovanja skeletnih mišic (Frangeschi idr., 2018).

Med starostnimi spremembami v sestavi telesa, ki se pojavljajo na strukturni ravni mišičnih vlaken, so zlasti očitne negativne spremembe v kontraktilnih lastnostih mišic in abnormalnosti v živčno-mišičnih povezavah (Larsson idr., 1979). Mišična atrofija in disavtonomija (oslabelelost živčevja, ki nadzoruje telesne funkcije – simptomi: hipotenzija, slabost, izguba teže) zaradi sarkopenije vključujeta tudi več patogenih mehanizmov, povezanih s hormonskim statusom, vnetnimi stanji, inzulinsko rezistenco, skrajšanjem telomer in oksidativnim stresom (Goodpaster idr., 2001).

Mišična moč in vzdržljivost v moči sta pri starejših odraslih pomembni za zdravje. Upad omenjenih sposobnosti je aktualna tema v javnem zdravju v vseh državah po svetu (Fragala idr., 2019). Zmanjšana mišična masa je eden izmed glavnih dejavnikov tveganja za poškodbe okostja pri starejših odraslih, vse več dokazov pa kaže tudi, da je izguba mišične mase pri starostnikih močno povezana s šibkostjo, ta pa s telesno funkcijo in invalidnostjo (Wilkinson idr., 2018). Pojav sarkopenije prispeva tudi k obolenjem, kot so sladkorna bolezen tipa 2, hipertenzija in debelost, sekundarna stanja, ki predstavljajo obremenitev javnega zdravstvenega sistema (Lee in Shin, 2022). Pojavnost sarkopenije med starostniki ocenjujejo na 10–27 % pri populaciji nad 60 let (Petermann-Rocha idr., 2022).

Posledično se lahko pojavijo patološke spremembe presnovno aktivnega tkiva, to pa ima resne učinke na starostnike, saj vpliva na njihovo kakovost življenja in sposobnost opravljanja vsakodnevni dejavnosti (Dent idr., 2018). Sarkopenija je pogosto povezana z zmanjšano možnostjo preživetja pri toksičnih učinkih zdravljenja (Jung idr., 2015) in po zapletih pri kirurškem zdravljenju (Joglekar idr., 2015). Sarkopenija v kombinaciji z močnim vnetjem tkiva v telesu skoraj podvoji tveganje smrti pri starostnikih (Feliciano idr., 2017). Te ugotovitve poudarjajo kritični pomen obravnave zdravstvenih težav starostnikov s sarkopenijo.

■ Sarkopenična debelost

Sarkopenična debelost je opredeljena kot pojavnost povečane odvečne maščobne mase in sarkopenije (zmanjšane mase skeletnih in s tem zmanjšane moči mišic). Gre za pomemben dejavnik tveganja za srčno-žilne bolezni (ateroskleroza, odpoved delovanja srca), zlasti pri starostnikih (Mirzai idr., 2024).

Sedeči način življenja je pomemben dejavnik tveganja za sarkopenično debelost. S starostjo se lahko poslabša in močno vpliva na zmanjšanje telesne dejavnosti in bazalni metabolizem, s čimer spodbuja nadaljnjo izgubo mišične mase in poveča pridobivanje telesne maščobe (Biolo idr., 2014). Posledično pridobivanje maščobne mase s spremenjeno distribucijo po telesu, za katero je značilno zmanjšanje podkožne maščobe in povečanje visceralne in ektopične maščobe (ob srcu, pankreasu in jetrih), poslabša stanja, kot je vnetje, in inzulinsko rezistenco, pospeši izgubo mišic in ustvarja samoobnavljajoči se cikel ustvarjanja debelosti (Neeleand idr., 2019). Hormonalne spremembe, kot sta znižana raven estrogena po menopavzi pri ženskah in upadanje ravni testosterona pri moških, imajo prav tako pomembno vlogo pri teh procesih (Horstman idr., 2012). Patofiziologija sarkopenične debelosti je kompleksna in večdimenzionalna, saj vključuje presnovne, endokrine, hormonske in živčno-mišične spremembe, ki skupaj prispevajo k oslabilni sintezi mišičnih beljakovin, povečani razgradnji mišic ter progresivni izgubi mišične mase in funkcije (Kim idr., 2020).

Izguba mišične mase lahko negativno vpliva na gibalno telesno funkcijo in avtonomijo starejših, omeniti pa moramo tudi porabo glukoze v telesu in srčno-pljučno sposobnost ter funkcijo imunskega sistema (Shoemaker idr., 2022). Debelost z nizko skeletno mišično maso je velik dejavnik tveganja za šibkost telesa, sladkorna bolezen tipa 2, slabo telesno pripravljenost (Gorlan idr., 2022) ter na splošno predstavlja večje tveganje za pridružene bolezni in zmanjšano možnost preživetja v različnih okoljih (Murdock idr., 2022). Negativen vpliv debelosti ob nizki mišični masi je posebej dokazan pri staranju in pri več bolezenskih stanjih. Pri starejših se najpogosteje pojavi s kognitivno prizadetostjo, izgubo avtonomije in smrtnostjo (Someya idr., 2022).

Ob naraščajoči prevalenci sarkopenične debelosti in njenem močnem negativnem kliničnem vplivu je pomembno izvajanje učinkovite preventive in strategije zdravljenja.

■ Preventiva in strategije zdravljenja sarkopenije in sarkopenične debelosti

Izboljšanje ravni telesne dejavnosti je postalo pomemben del strategije obvladovanja kroničnih bolezni pri starejših. Redna telesna vadba lahko izboljša telesno delovanje, poveča mišično maso in moč, izboljša kakovost življenja, zmanjša simptome depresije in spodbuja duševno zdravje. Poleg tega ne posebej le zdravega življenjskega sloga starejših, temveč pomeni tudi pomemben ukrep za države po svetu, da se aktivno spopadejo z izzivi staranja prebivalstva.

Telesna vadba vključuje aerobno vadbo in vadbo z bremenami. Pri povečanju mišične moči je trening z bremenami učinkovitejši od aerobne vadbe (Oliveira idr., 2021), zato je pomembno, da starejši aerobne dejavnosti, kot so hoja (sprehod), vožnja s kolesom in druge podobne aktivnosti, kombinirajo z vadbo za moč (vadba z elastičnimi trakovi, vaje z lastno težo ali z utežmi). Treba se je zavedati, da ne bomo dosegli pozitivnih učinkov vadbe v boju proti sarkopeniji, če je vadbena breme prelahko oz. je vadba nekonsistentna (Wilkinson idr., 2018).

Vzroki za pojav sarkopenije

Najpogostejši vzroki za pojav sarkopenije so: 1) staranje: po 30. letu se mišična masa naravno zmanjša za približno 3–8 % na desetletje, po 60. letu pa se ta proces pospeši; 2) telesna neaktivnost: sedeči način življenja znatno prispeva k izgubi mišic; 3) slabi prehranjevalni vzorci: neustrezen vnos beljakovin in pomanjkanje vitamina D lahko pospešita izgubo mišične mase, sem lahko prištejemo še premajhen vnos živil čez dan in neredno prehranjevanje ter uživanje alkohola; 4) hormonske spremembe: zmanjšane ravni anaboličnih hormonov, kot so testosteron, rastni hormon in insulinu podoben rastni faktor, prispevajo k zmanjšanju mišične mase; 5) kronične bolezni: stanja, kot so sladkorna bolezen, kronična ledvična bolezen in srčna bolezen, lahko poslabšajo izgubo mišic; 6) telesna vnetja: kronično nizko vnetje, ki se pojavi s staranjem, lahko moti sposobnost telesa, da vzdržuje mišično maso.

Simptomi sarkopenije

Ob pojavu sarkopenije moramo biti pozorni na naslednje kazalnike: 1) mišična oslabelelost in utrujenost; 2) zmanjšana vzdržljivost; 3) težave pri opravljanju vsakodnevnih opravil, kot sta hoja po stopni-

cah ali prenašanje predmetov; 4) zmanjšana mobilnost, kar vodi do povečanega tveganja za padce in zlome; 5) izguba mišične mase, ki pogosto vodi v izgubo teže ali premik k povečanju telesne maščobe (zato priporočamo redno merjenje telesne sestave).

Diagnoza sarkopenije

Sarkopenija se običajno diagnosticira na podlagi kombinacije fizičnih ocen, ki vključuje:

- 1) testiranje mišične moči: moč prijema ali sposobnost dvigovanja/potiskanja/vlečenja določenih bremen;
- 2) merjenje hitrosti hoje: hitrost, s katero lahko posameznik hodi, običajno merjena na kratki razdalji;
- 3) analizo telesne sestave: slikovne tehnike, kot sta rentgenska absorpciometrija z dvojno energijo (DEXA) ali bioelektrična impedanca za oceno mišične mase (bolj dostopna).

Za starejše, ki se srečujejo s pojavom sarkopenije, je nujno, da najprej opravijo diagnostiko telesne sestave z bioimpedančnim analizatorjem, pri čemer izmerimo: celokupno telesno maso, mišično maso, maščobno maso, mišično maso posameznih segmentov (roke, noge, trup) in kostno maso. Na podlagi izhodiščnih podatkov lahko natančno načrtujemo program zdravljenja sarkopenije in na obdobja z meritvami preverimo napredek (Slika 1).



Slika 1. Bioimpedančna analiza telesne sestave (lastni vir).

Ob pojavu sarkopenije moramo diagnosticirati tudi lastnosti oz. funkcionalnost mišičevja. Metoda tenziomiografije (TMG) je diagnostično orodje za ugotavljanje kontraktilnih lastnosti mišic in njihovo spreminjanje skozi čas. Z metodo TMG ugotavljamo kontraktilne lastnosti mišic (čas kontrakcije, čas relaksacije, mišični tonus) ter simetrije oz. asimetrije med mišičnimi pari in sklepi. Rezultati meritev TMG opisujejo funkcionalno stanje mišic. Zaradi svoje neinvazivnosti se lahko metoda varno uporablja pri starejših, ki si želijo preveriti funkcionalno stanje mišičevja pred začetkom zdravljenja ali telesne vadbe. Periodično spremljanje parametrov kontraktilnih lastnosti mišic nam omogoča načrtovanje vadbe za moč in aktivacijo mišic v različnih obdobjih zdravljenja sarkopenije pri starejših (Slika 2).



Slika 2. Tenziomiografija mišičevja – TMG (lastni vir).

Strategija zdravljenja sarkopenije in sarkopenične debelosti

Zdravljenje sarkopenije in sarkopenične debelosti vključuje kombinacijo sprememb življenjskega sloga s poudarkom na telesni vadbi, prehranjevalnih vzorcih in spremembi načina razmišljanja (življenjski slog, duhovno zdravje, čustvena stabilnost).

Strategija zdravljenja zajema več dimenzij:

1. Aerobna vadba

Večina ljudi načelno nima odpora proti lažji aerobni vadbi, kot so hoja, hoja v hribe, kolesarjenje ali sprehod s psom. Na odpor pa naložimo, če želimo ljudem načrtovati redni in sistematični program aerobne vadbe, ki vključuje nekoliko višji tempo izvajanja (višji srčni utrip – večjo obremenitev), saj ljudje ne »trpijo« radi. Če želimo izboljšati aerobno sposobnost, moramo trenirati tudi v območju srednjega napora, saj bomo le tako izboljšali frekvenco srčnega utripa, znižali srčni utrip v mirovanju in povečali srčno-pljučno kapaciteto. Priporoča se tudi izvajanje intervalnega treninga HIIT, pri katerem kombiniramo srednjo intenzivnost obremenitve z odmori med posameznimi intervali vadbe (tek, hoja, kolesarjenje, plavanje, vadba z utežmi).

Zavedati pa se moramo, da sarkopenije le z lažjo aerobno vadbo ne bomo rešili! Tovrstna oblika je samo temelj vadbe, ki jo bomo izvajali pri vadbi za moč.

- Podporno zdravljenje: aerobna vadba za izboljšanje splošne vzdržljivosti, krepitev srčno-pljučne kapacitete in ožilja.
- Dejavnosti: hoja, plavanje, kolesarjenje, plavanje, ples in druge zmerno intenzivne dejavnosti.
- Prednosti: izboljšuje zdravje srca in ožilja, povečuje splošno vzdržljivost in pomaga ohranjati mobilnost telesa.

2. Vadba za moč (vaje z bremen)

Redna telesna vadba zahteva predvsem spremembe v življenjskem slogu, saj večina ljudi ne zdrži rednega urnika vadbe skozi daljše obdobje. Disciplinarnost, fokus in konsistenca pri vadbi zahtevajo tudi spremenjene vzorce razmišljanja o sebi in svojem zdravju. Strokovnjak, ki vodi vadbo starejših, mora poleg trenažnega procesa poznati tudi različne strategije določanja »toksičnih« osebno-

stnih vzorcev vadečih, saj vemo, da je pojav sarkopenije in sarkopenične debelosti posledica slabih življenjskih navad, ki izvirajo iz slabe samopodobe posameznika. V prvi vrsti moramo tako poleg redne vadbe za telo redno »vaditi« tudi odpravo slabih vedenjskih vzorcev – mentalni trening (poveča samozavest, izboljša samopodobo, odpravlja toksične osebnostne vzorce, občutek neodvisnosti in samostojnosti, boljše spanje).

- Ključno zdravljenje: redna vadba moči ali vadba proti uporu je najučinkovitejša metoda za zdravljenje sarkopenije. Pomaga povečati mišično maso, moč in funkcijo.

Ključni dejavniki vadbe za moč – nasveti

- Pred začetkom vadbe za moč se nujno ogrejte – aerobna vadba 15 min. (kolo, steza, orbitrek).
- Priporočajo se dvigovanje uteži, vaje z upornimi trakovi, vaje z lastno težo (kot so počepi, sklece in izpadni koraki) in vaje na napravah v telovadnici (fitness centru).
- Nizke do srednje obremenitve: vadbo začnite z lažjimi bremenali ali trakovi in obremenitev postopno povečujte.
- Pogostost: 2- do 3-krat na teden s poudarkom na večjih mišičnih skupinah (mišice nog, hrbta, ramenskega obroča).
- Izvajajte 3 do 5 serij vsake vaje po 12 do 15 ponovitev.
- Prednosti: izboljša velikost in moč mišic, poveča gostoto kosti in zmanjša tveganje za padce in zlome.
- Vaje za ravnotežje in sklepno stabilizacijo lahko dodamo v program vadbe za moč, saj so učinkovite pri preventivi proti izgubi ravnotežja in posledično padcem (poškodbam).
- Če imate možnost, prve tri mesece izvajajte vadbo pod nadzorom kineziologa ali fizioterapevta, da z vami opravi meritve telesne sestave in TMG-diaagnostiko mišičevja, za vas pripravi program ter vas nauči izvedbe vaj oz. celotnega programa vadbe.
- Primerne vaje za starejše s sarkopenijo in sarkopenično debelostjo: **vadba na domu:** počepi na stol z bremenom ali brez njega, potiski ob steni, vaje z elastičnimi trakovi za ramenski obroč, dvig na prste, stopanje na stopnico; **vadba v fitness centru:** sonožni potiski na preši, sonožna fleksija in ekstenzija kolen na napravi, vlečenje lat za hrbet, vlečenje sede za hrbet, potisk bremena s prsmi, upogib in izteg komolca s kablom ali ročkami, dvig na prste.

1. Sprememba prehranjevalnih vzorcev: zadosten vnos beljakovin

Sprememba prehranjevalnih vzorcev je pogosto povezana s konfliktom pri starejših, saj so večinoma navajeni na »tradicionalno« prehrano, ki vsebuje bistveno preveč živalskih maščob, pšenice in izdelkov iz nje (intoleranca na gluten) ter sladkorjev. Našteta živila so pogosto vzrok za vnetne procese v telesu, zato je treba starejše s pojavom sarkopenije in sarkopenične debelosti poučiti, katera živila so zanje »škodljiva« in s čim naj jih zamenjajo za doseganje zastavljenega cilja – zdravja.

- Pomen: beljakovine so bistvene za obnovo in rast mišic. Starejši odrasli pogosto potrebujejo več beljakovin za ohranjanje mišične mase.

- Priporočila: prizadevajte si zaužiti približno 1,2–1,5 grama beljakovin na kilogram telesne teže na dan.

- Viri: pusto meso (piščanec, puran), ribe, jajca, rastlinske beljakovine (fižol, leča, tofu) in beljakovinski dodatki, če so potrebni; izogibajmo se kravjemu mleku in mlečnim izdelkom, saj so pogosto razlog za vnetne procese v telesu.

- Časovni razpored: enakomerna porazdelitev vnosa beljakovin čez dan je pomembna za čim večjo sintezo mišičnih beljakovin.

2. Fizioterapija

Fizioterapija je koristna za obvladovanje vnetnih procesov v telesu pri starejših, saj uporablja različne tehnike, ki pospešujejo celjenje, zmanjšujejo bolečino ter obnavljajo delovanje organov in skeletnih mišic, hkrati pa zmanjšujejo negativne učinke kroničnega vnetja.

Fizioterapija pomaga pri vnetnih procesih:

- zmanjšuje otekanje sklepov in povečuje cirkulacijo limfnega sistema (limfna drenaža);
- pospešuje cirkulacijo krvi po telesu in sprošča mišičevje (masažne tehnike, manipulacije sklepov, Bownova terapija);
- zmanjšuje bolečine v mišicah in sklepih (elektroterapija, magnetoterapija, laserska terapija, terapija Human Tecar);
- zmanjšuje kronična vnetja in bolečine (laserska terapija, elektroterapija, vadbena terapija);
- izboljšuje mišične deficite in asimetrije ter povečuje mobilnost sklepov (korektivna vadba za sklepe in hrbtenico)

Preventivna fizioterapija:

- Prilagojeni programi vadbe: za starejše, ki so slabotni ali imajo več zdravstvenih težav, je sodelovanje s fizioterapevtom pomembno za razvoj varnega in učinkovitega načrta vadbe.
- Podpora: fizikalna in vadbena terapija lahko posameznikom pomagata okrepiti moč in varno ohraniti mobilnost.

Fizioterapija je učinkovita pri obvladovanju vnetja, saj spodbuja celjenje tkiva, izboljša cirkulacijo, zmanjša bolečino in otekline ter z vodenimi vajami in tehnikami preprečuje nadaljnje poškodbe. Zlasti je pomembna za zdravljenje akutnih in kroničnih vnetij, saj pripomore k hitrejšemu okrevanju, bolniki pa se tako lahko izogojno dolgoročnim zapletom in posledično sarkopeniji pri dolgotrajnih mirovanjih ob boleznih ali operacijah.

Zaključek

Zdravljenje sarkopenije je najučinkovitejše, če združuje vadbo za moč, aerobno vadbo in ustrezno prehrano, zlasti ustrezen vnos beljakovin in vitamina D, mentalni trening ter preventivno fizioterapijo. Zgodnje odkrivanje in proaktiven pristop lahko pomagata preprečiti ali upočasniti napredovanje sarkopenije, kar starejšim odraslim omogoči ohranjanje mišične mase, mobilnosti in neodvisnosti.

Zdravljenje sarkopenične debelosti vključuje načrtovano aerobno vadbo, pravilno prehrano (z visoko vsebnostjo beljakovin) in nadzor kalorij za zmanjšanje maščobe ob ohranjanju ali povečanju

mišične mase. S sprejetjem teh strategij lahko posamezniki s sarkopenično debelostjo izboljšajo delovanje mišic, zmanjšajo maščobo, povečajo mobilnost in zmanjšajo tveganje za kronične bolezni, povezane z obema stanjema.

Sarkopenija in sarkopenična debelost sta vsekakor posledica življenja v sodobni družbi, saj imajo ljudje v razvitih državah »hedonistični« **način življenja. Ekonomski status v večini evropskih držav je** precej boljši kot pred padcem berlinskega zidu oz. pred osamosvojitvijo nekdanjih komunističnih in socialističnih držav. Ljudje so »asketski« način življenja zavrgli, saj jim dober **življenjski standard omogoča** precej večje količine hrane, delovna mesta, ki so zahtevala fizično delo, so po večini zamenjali stroji in roboti, ljudje pa so se preselili v pisarne za računalnike. S tem se je precej zmanjšala telesna aktivnost v celotni družbi. Sedeči način življenja je eden izmed najbolj negativnih dejavnikov sodobne družbe na zdravje. Tudi stopnja alkoholizma ter **uživanja mehkih in trdih drog po Evropi je nekajkrat narastla. Ob vseh teh težavah družbe imamo še večjo** težavo, ko nam želijo organsko hrano zamenjati s predelano »rastlinsko« hrano. Po pregledu literature in dejstev lahko sklenemo, da si sarkopenijo ali sarkopenično debelost »pridelamo« sami z neustreznim načinom življenja.

Včasih je družba temeljila na »fizikulturi«, danes temelji izključno na materializmu. Če želimo rešiti sodobno populacijo pred kroničnimi boleznimi, sarkopenijo ali sarkopenično debelostjo, začnimo ozaveščanje že v vrtcu in osnovni šoli. Osebnostne vzorce, ki vplivajo na naša obolenja, pridobimo v otroštvu, v družini in šolskem sistemu. Otroke in mladostnike ozaveščajmo tudi o družinskih travmah in toksičnih odnosih v družbi, saj se tam skrivajo odgovori na vprašanje, zakaj imamo starejše, ki obolevajo za kroničnimi boleznimi, rakom, sarkopenijo in sarkopenično debelostjo.

Literatura

1. Woessner, M. N., Tacey, A., Levinger-Limor, A., et al. The evolution of technology and physical inactivity: the good, the bad, and the way forward. *Front Public Health*. 2021;9:655491.
2. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World population ageing 2019. 2020.
3. Kim, K. M., Lim, S., Oh, T. J., et al. Longitudinal changes in muscle mass and strength, and bone mass in older adults: gender-specific associations between muscle and bone losses. *J Gerontol*. 2017;73(8):1062–9.
4. Fischer, S., Kapinos, K. A., Mulcahy, A., et al. Estimating the long-term functional burden of osteoporosis-related fractures. *Osteoporos Int*. 2017;28(10):2843–51.
5. Almeida, M., Manolagas, S., et al. Chapter 12: aging and bone. In: Bilezikian JP, et al., editors. *Principles of bone biology*. 4th ed. Cambridge: Academic Press; 2020. p. 275–92.
6. Santos, L., Elliott-Sale, K. J., Sale, C. Exercise and bone health across the lifespan. *Biogerontology*. 2017;18(6):931–46.
7. Fitten, L. J. Psychological frailty in the aging patient. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser*. 2015;83:45–53.
8. Corrado, A., Cici, D., Rotondo, C., et al. Molecular basis of bone aging. *Int J Mol Sci*. 2020;21(10):3679.
9. Eurostat (2024). Dostopno na: <https://ec.europa.eu/eurostat>, (13. september 2024).
10. WHO (2024). Dostopno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>, (13. september 2024).
11. Lopez-Gil, L., Pascual-Ahuir, A. in Proft, M. (2023). Genomic instability and epigenetic changes during aging. *International journal of Molecular Sciences*, 24.
12. Salih, A., Nichols, T., Szabo, L., Petersen, S. E. in Raisi-Estabrah, Z. (2023). Conceptual overview of biological age estimation. *Aging and Disease*, 14(3), 583–588.
13. Von Haehling, S., Morley, J. E., Anker, S. D. An overview of sarcopenia: Facts and numbers on prevalence and clinical impact. *J Cachexia Sarcopeni* 2010, 1, 129–133.
14. Agergaard, J., Bulow, J., Jensen, J. K., Reitelse, S., Drummond, M. J., Schjerling, P., Scheike, T., Serena, A., Holm, L. Light-load resistance exercise increases muscle protein synthesis and hypertrophy signaling in elderly men. *Am. J. Physiol.-Endocrinol. Metab.*, 312, 326–338.
15. Oliveira, V., Borsari, A. L., Cardenas, J., Alves, J. C., Castro, N. F., Marinello, P. C., Padilha, C. S., Weibel, A. R., Erlandson, K. M., Deminice, R. Low Agreement Between Initial and Revised European Consensus on Definition and Diagnosis of Sarcopenia Applied to People Living With HIV. *J. Acquir. Immune Defic. Syndr*. 2021, 86, 106–113.
16. Franceschi, C., Garagnani, P., Morsiani, C., Conte, M., Santoro, A., Grignolio, A., Monti, D., Capri, M., Salvioli, S. The Continuum of Aging and Age-Related Diseases: Common Mechanisms but Different Rates. *Front. Med*. 2018, 5, 61.
17. Larsson, L., Grimby, G., Karlsson, J. Muscle strength and speed of movement in relation to age and muscle morphology. *J. Appl. Physiol. Respir. Environ. Exerc. Physiol*. 1979, 46, 451–456.
18. Goodpaster, B. H., Carlson, C. L., Visser, M., Kelley, D. E., Scherzinger, A., Harris, T. B., Stamm, E., Newman, A. B. Attenuation of skeletal muscle and strength in the elderly: The Health ABC Study. *J. Appl. Physiol*. 2001, 90, 2157–2165.
19. Fragala, M. S., Cadore, E. L., Dorgo, S., Izquierdo, M., Kraemer, W. J., Peterson, M. D., Ryan, E. D. Resistance Training for Older Adults: Position Statement from the National Strength and Conditioning Association. *J. Strength Cond. Res*. 2019, 33, 2019–2052.
20. Wilkinson, D. J., Piasecki, M., Atherton, P. J. The age-related loss of skeletal muscle mass and function: Measurement and physiology of muscle fibre atrophy and muscle fibre loss in humans. *Ageing Res. Rev*. 2018, 47, 123–132.
21. Lee, D. Y., Shin, S. Sarcopenia Is Associated with Metabolic Syndrome in Korean Adults Aged over 50 Years: A Cross-Sectional Study. *Int. J. Env. Res. Pub. Health* 2022, 19, 1330.
22. Petermann-Rocha, F., Balntzi, V., Gray, S. R., Lara, J., Ho, F. K., Pell, J. P., et al. Global prevalence of Sarcopenia and severe Sarcopenia: a systematic review and meta analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2022;13(1):86–99.
23. Dent, E., Morley, J. E., Cruz-Jentoft, A. J., Arai, H., Kritchevsky, S. B., Guralnik, J., Bauer, J. M., Pahor, M., Clark, B. C., Cesari, M., et al. International clinical practice guidelines for sarcopenia (ICFSR): Screening, diagnosis and management. *J. Nutr. Health Aging* 2018, 22, 1148–1161.
24. Jung, H. W., Kim, J. W., Kim, J. Y., Kim, S. W., Yang, H. K., Lee, J. W., Lee, K. W., Kim, D. W., Kang, S. B., Kim, K. I., et al. Effect of muscle mass on toxicity and survival in patients with colon cancer undergoing adjuvant chemotherapy. *Support Care Cancer* 2015, 23, 687–694.
25. Joglekar, S., Nau, P. N., Mezhir, J. J. The impact of sarcopenia on survival and complications in surgical oncology: A review of the current literature. *J. Surg. Oncol*. 2015, 112, 503–509.
26. Feliciano, E. M. C., Kroenke, C. H., Meyerhardt, J. A., Prado, C. M., Bradshaw, P. T., Kwan, M. L., Xiao, J., Alexeeff, S., Corley, D., Weltzien, E., et al. Association of systemic inflammation and sarcopenia with survival in nonmetastatic colorectal cancer: Results from the C SCANStudy. *JAMA Oncol*. 2017, 3.
27. Mirzai, S., Carbone, S., Batsis, J. A., Kritchevsky, S. B., Kitzman, D. W. in Shapiro, M. (2024). sarcopenic obesity and cardiovascular disease:

- An overlooked but High-risk Syndrome. *Current Obesity Reports*, 13, 532–544.
28. Biolo, G., Cederholm, T., Muscaritoli, M. Muscle contractile and metabolic dysfunction is a common feature of sarcopenia of aging and chronic diseases: from sarcopenic obesity to cachexia. *Clin Nutr*. 2014;33:737–48.
 29. Neeland, I. J., Ross, R., Després, J.-P., Matsuzawa, Y., Yamashita, S., Shai, I., et al. Visceral and ectopic fat, atherosclerosis, and cardiometabolic disease: a position statement. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2019;7:715–25.
 30. Horstman, A. M., Dillon, E. L., Urban, R. J., Sheffield-Moore, M. The role of androgens and estrogens on healthy aging and longevity. *J Gerontol Series A*. 2012;67:1140–52.
 31. Kim, G. In Kim, J. H. Impact of skeletal muscle mass on metabolic health. *Endocrinol Metab (Seoul)*. 2020;35:1–6.
 32. Gortan Cappellari, G., Brasacchio, C., Laudisio, D., et al. Sarcopenic obesity: what about in the cancer setting? *Nutrition* 2022; 98:111624.
 33. Shoemaker, M. E., Pereira, S. L., Mustad, V. A., et al. Differences in muscle energy metabolism and metabolic flexibility between sarcopenic and nonsarcopenic older adults. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2022; 13:1224–1237.
 34. Murdock, D. J., Wu, N., Grimsby, J. S., et al. The prevalence of low muscle mass associated with obesity in the USA. *Skelet Muscle* 2022; 12:26.
 35. Someya, Y., Tamura, Y., Kaga, H., et al. Sarcopenic obesity is associated with cognitive impairment in community-dwelling older adults: the Bunkyo Health Study. *Clin Nutr* 2022; 41:1046–1051.

dr. Mit Bračić, doc.
info@drmitbracic.com





Patrik Benčina,
Matevž Arčon

Vadba za preprečevanje padcev pri starejših odraslih

Izvleček

Padci so eden izmed najpogostejših vzrokov poškodb pri starejših odraslih, Svetovna zdravstvena organizacija (WHO) navaja, da se vsako leto 684.000 padcev konča s smrtnim izidom. S staranjem se pojavijo številne fiziološke spremembe, kot so izguba mišične mase, moči in ravnotežja. Padci so tako zlasti nevarni za starostnike, saj lahko že manjši padec povzroči zlom kosti in zahteva dolgotrajno okrevanje. V pregled smo vključili randomizirane kontrolirane študije, pri katerih so izvajali vadbo za preprečevanje padcev med starejšimi in raziskali učinkovitost teh vadbenih intervencij. Študije zajemajo različne pristope, med drugim vadbo za mišično moč in jakost, vadbo za ravnotežje in vadbo za vzdržljivost. Najučinkovitejše so večkomponentne vadbe. Vadba naj se izvaja vsaj dvakrat na teden po 30–60 minut pod nadzorom usposobljenega osebja. Pomembno je, da se vadba izvaja redno in je prilagojena posameznikovim potrebam.

Ključne besede: padci, starejši odrasli, preprečevanje padcev

Fall prevention exercises in older adults

Abstract

Falls represent one of the most common causes of injury among older adults. The World Health Organization (WHO) states that each year, 684,000 falls result in fatal outcomes. Aging brings numerous physiological changes, such as loss of muscle mass, strength, and balance. Falls are particularly dangerous for the elderly, as even a minor fall can cause a bone fracture and require prolonged recovery. Our review included randomized controlled trials that implemented exercise interventions to prevent falls among older adults and examined the effectiveness of these interventions. The studies cover various approaches, including strength training, balance exercises, and endurance training. The most effective are multicomponent exercises. Exercise should be performed at least twice a week, for 30–60 minutes, under the supervision of qualified personnel. It is important that the exercise is performed regularly and adjusted to the individual's needs.

Keywords: falls, older adults, fall prevention

Uvod

Staranje prebivalstva je demografski pojav sodobnega sveta. S staranjem se tveganje za padec eksponentno povečuje in to je danes pri starejših ljudeh glavno javnozdravstveno vprašanje (Almada idr., 2021). Starost je programirani fiziološki proces, zapisan v dnevni zasnovi. Osnovna značilnost sprememb v procesu staranja je upočasnitev različnih procesov, posledično se zmanjša delovanje organskih sistemov in s tem celotnega organizma (Poredoš, 2004). Potrebe starejše populacije so praviloma drugačne kot pri mlajši generaciji. S staranjem se povečujejo zlasti potrebe po zdravstvenih storitvah (Poredoš, 2004). Sarkopenija in osteoporozna pogosto prizadeneta predvsem starejše posameznike (Patel idr., 2013). Sarkopenija je od starosti odvisno bolezensko staranje, za katero je značilna izguba mase skeletnih mišic in mišične moči ter zmanjšanje telesne zmogljivosti (Chen idr., 2020). Osteoporozna je skeletna bolezen, za katero sta značilna nizka kostna masa in mikroarhitekturno propadanje kostnega tkiva ter posledično večja krhkost kosti in dovzetnost za zlome (Edwards idr., 2015). Zlom se pri osteoporozi zgodi že zaradi manjših udarcev, padcev ali običajnih obre-

menitev. Najnevarnejši je zlom kolka, ki poslabša kakovost življenja (Miller idr., 2020). Najpogosteje ugotovljeni dejavniki tveganja za padce pri starejših odraslih so izguba mišične moči in gibljivosti ter oslABLJENO RAVNOTEŽJE (Myers idr., 1996; Tinetti in Kumar, 2010). Na sposobnost ravnotežja vplivajo vidni, vestibularni in somatosenzorni sistem ter mišična moč in reakcijski čas (Cwikel in Fried, 1992; Lackner idr., 1999; Lord idr., 1991). Ne le oslABLJENO DINAMIČNO RAVNOTEŽJE, TUDI OSLABLJENO STATIČNO RAVNOTEŽJE povečuje tveganje za padce (Delbaere idr., 2008). Osebe, ki kažejo simptome oslABLITVE RAVNOTEŽJA, moramo dodatno zaščititi pred padci (Miller idr., 2020). Tinetti idr. (1988) so padec opredelili kot dogodek, zaradi katerega oseba nenamerno konča na tleh ali drugi nižji ravni, ki pa ni posledica večjega notranjega dogodka (možganska kap). Padec je glavni vzrok obolevnosti in umrljivosti zaradi poškodb pri starejših od 65 let (Schnock idr., 2019). Po poročilih WHO se vsako leto zgodi 37,3 milijona padcev, ki so dovolj resni, da zahtevajo zdravniško pomoč (WHO, 2021), 684.000 pa se jih konča s smrtnim izidom, zato padci predstavljajo drugi najpogostejši vzrok smrti zaradi nenamernih poškodb, takoj za prometnimi nesrečami (WHO, 2021). Pri približno 30–50 % padcev so posledica manjše poškodbe, kot so



Koto Amatsukami / stock.adobe.com

modrice ali raztrganine, pri 5–10 % padcev pa večje poškodbe, kot so zlomi (Goldacre idr., 2002). Poleg telesnih poškodb imajo padci tudi pomemben vpliv na psihološko stanje starejših, saj se povečuje strah pred ponovnim padcem (Yamada idr., 2013). Markle-Reid idr. (2015) navajajo, da je 82 % teh padcev mogoče preprečiti. Poznamo notranje (intrinzične) in zunanje (ekstrinzične) dejavnike za nastanek padcev. Notranji zajemajo spol, starost, pridružene bolezni, motnje vida, oslABLJENO fizično kondicijo in slabo prehrano (Appeadu in Bordoni, 2024). Pojavnost poškodb zaradi padca je za 58 % višja pri ženskah kot pri moških (Cuevas-Trisan, 2017; Dunlop idr., 2002). Med zunanje dejavnike spadajo slaba prostorska osvetlitev, spolzka tla in neravne površine, ti dejavniki so bolj problematični pri osebah z okvaro vida (Menz idr., 2006). Pri osebah, ki doma nosijo copate, je večja verjetnost za padec v primerjavi s tistimi, ki doma hodijo z zapeto obutvijo ali bosimi (Menant idr., 2008). Appeadu in Bordoni (2024) navajata, da so med pomembnimi vzroki za padec pri starejših sarkopenija, upad kognitivnih funkcij in debelost. Način padca pogosto določa vrsto poškodbe, zlomi zapestja so običajno posledica padcev naprej ali nazaj na iztegnjeno roko in zlomi kolka padcev na bok (Nevitt in Cummings, 1993). Zlomi zapestja so pogostejši v starosti od 65 do 75, medtem ko so zlomi kolka pogostejši po 75. letu, kar je verjetno posledica upočasnjenih refleksov in izgube sposobnosti zaščite kolka ob padcu (Rubenstein, 2006). Delež zlomov kolka po padcu je le 1 %, a je 90 % vseh zlomov kolka posledica padca (Goldacre idr., 2002). V prvem letu po zlomu kolka ima 76 % bolnikov zmanjšano gibljivost sklepa, 50 % jih ima težave pri opravljanju vsakodnevnih aktivnosti (Abdelhafiz in Austin, 2003; March idr., 1999). Pri veliko starejših se po padcu pojavi izrazit strah pred padci, ki vpliva na kakovost življenja in ima negativne posledice zaradi izogibanja vsakodnevnim življenjskim dejavnostim in socialnim stikom (Ambrose idr., 2013; Whipple idr., 2018). Pri starostnikih s strahom pred padcem je večje tveganje za ponovitev tega kot pri tistih, ki še niso imeli izkušnje z njim (Chang idr., 2016; Whipple idr., 2018). Študije poročajo o učinkovitosti programov za preprečevanje padcev, ki vključujejo izobraževanje, spreminjanje okolja, vadbene programe in psihološke intervencije (J. T. Chang idr., 2004; Gillespie idr., 2009). Vadbena pomembno pripomore k ohranjanju zdravja starejših, saj koristi številnim sistemom

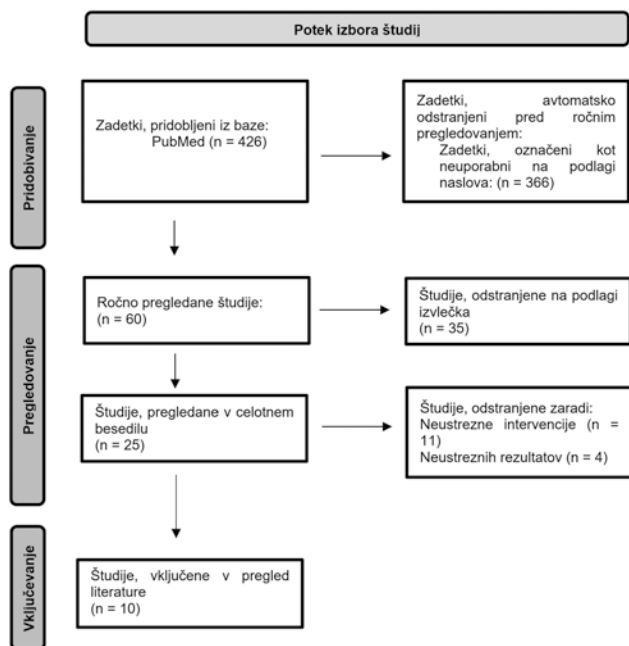
in funkcijam, med drugim mišicam in kostem ter srčno-žilnemu sistemu, in k ohranjanju telesnih funkcij (American College of Sports Medicine idr., 2009; Giné-Garriga idr., 2014; Howe idr., 2011; Jadczak idr., 2018). Vadbena intervencija je eden izmed najpomembnejših delov programov za preventivo pred padci (Baker idr., 2007). Preventivni vadbeni program, namenjen starejšim odraslim, mora vključevati vsaj dve izmed naslednjih komponent: vzdržljivost, mišična jakost, ravnotežje in gibljivost (Cuevas-Trisan, 2017). Mišična moč je glavni dejavnik, ki vpliva na tveganje za padec, zato je vadba, ki temelji na jakosti in moči, priporočljiva za starejše (Bull idr., 2020; Peterson idr., 2010). Čeprav lahko skupinska vadba in taj čiči, usmerjena v moč, ravnotežje in gibljivost, v veliki meri zmanjšata število padcev in poškodb zaradi teh med starejšimi, so študije poročale tudi o nasprotujočih si rezultatih (Gillespie idr., 2009; Gregg idr., 2000; Woo idr., 2007). Namen tega članka je raziskati učinkovitost vadbenih intervencij za preprečevanje padcev ter analizirati različne pristope in metode za zmanjšanje tveganja za padce pri starejših.

Metode

Za pripravo preglednega članka smo znanstveno literaturo iskali med 22. 8. in 6. 9. 2024 v podatkovni bazi PubMed. Pri tem smo uporabili naslednji iskalni niz: »(fall prevention« OR »falls prevention«) AND »older adults« AND (exercise OR »physical activity« OR »training« OR »fitness« OR »balance training« OR »strength training«). Skupno smo dobili 426 zadetkov. Vključeni so bili vsi članki, ki se nanašajo na vadbo za preprečevanje padcev pri starejših odraslih. Izključili smo študije, pri katerih so sodelovali preiskovanci z bolezenskimi stanji, kot sta multipla skleroza in Parkinsonova bolezen, ter pacienti po možganski kapi. V pregled smo vključili 10 člankov. Potek izbora literature je prikazan na Sliki 1.

Rezultati

V Tabeli 1 so zbrani članki, vključeni v pregled. Poleg avtorja in letnice objave so navedeni opisi preiskovancev, namenov in študij, mere izida in rezultati ter ključne ugotovitve.



Slika 1. Potek izbora literature

Razprava

S pregledom literature smo želeli ugotoviti učinkovitost vadbenih programov za preprečevanje padcev pri starejših. V pregled je bilo vključenih 10 randomiziranih kontrolnih študij, zajemale so kontrolno in vsaj eno eksperimentalno skupino. Vadbene intervencije so se razlikovale po dolžini trajanja, trajale so od pet tednov do šest mesecev.

Na podlagi pridobljenih rezultatov je bilo ugotovljeno:

1. vadbeni programi, ki vključujejo vadbo za izboljšanje moči, koordinacije, ravnotežja in gibljivosti, so učinkoviti,
2. taj čiš pripomore k razvoju dinamičnega in statičnega ravnotežja,
3. uporaba elementov virtualne resničnosti, kot je Xbox Kinect, v kombinaciji z vadbo učinkovito deluje kot dodatek k vadbi za preprečevanje padcev.

Mere izida

Raziskovalci so za meritve v študijah uporabljali različne metode, s katerimi so primerjali rezultate pred intervencijami in po njih. Yıldırım idr. (2016) ter Zou idr. (2022) so uporabljali vprašalnik o aktivnosti in strahu pred padci pri starejših odraslih – SAFE, ki ocenjuje strah pred padcem med izvajanjem 11 aktivnosti in ugotavlja, v kolikšni meri je strah vir omejevanja aktivnosti (Lachman idr., 1998). Yamada idr. (2013), Yang idr. (2023) ter Yokoi idr. (2015) so spremljali število padcev in ga primerjali s kontrolno skupino. Yang idr. (2023) so spremljali padce med izvajanjem vsakodnevnih aktivnosti in v laboratoriju na tekalni stezi. Yamada idr. (2013) ter Yokoi idr. (2015) so spremljali padce v obdobju 12 mesecev po intervenciji. Pri preprečevanju padcev so najbolj raziskani intervencijski ukrepi z vajami, ki so pokazali zmanjšanje stopnje padcev in števila oseb, ki so padle (Sherrington idr., 2019). Najpogosteje uporabljeni

test je bil časovno merjeni vstani in pojdi na 2,4 m (angl. timed up and go test – TUG), v svoje študijah so ga vključili Sadeghi idr. (2021), Yamada idr. (2013), Yang idr. (2020), Yıldırım idr. (2016), Zhao idr. (2017), Zhuang idr. (2014) ter Zou idr. (2022). Časovno merjeni test vstani in pojdi je preprosta in cenovno ugodna ter lahko in hitro izvedljiva klinična mera tveganja za pojavnost padcev (Jakovljevič, 2013). Test ni osredotočen na neodvisne učinke okvare posameznih organov, kot sta zmanjšana mišična zmogljivost in slabše ravnotežje, temveč meri skupno delovanje vseh dejavnikov pri izvedbi vsakodnevnih opravil (Jakovljevič, 2013). Ovrednotenje mišične zmogljivosti so preiskovalci Yang idr. (2020), Zhao idr. (2017), Zhuang idr. (2014) ter Zou idr. (2022) izvedli s 30-sekundnim testom vstajanja s stola (CS-30). Ta velja za zanesljivo in veljavno metodo za oceno mišične zmogljivosti, dobro razlikuje med visoko in nizko telesno dejavnimi posamezniki (Slak in Rugelj, 2022). Poleg že omenjenih testov so bila izvedena še testiranja stoje na eni nogi z odprtimi in zaprtimi očmi (SLS-EO in SLS-ED), funkcionalni test dosega (FRT), Bergova lestvica ravnotežja (BBS), preizkus štirih stopenj ravnotežja (FSBT) in test dosega z ного v osmih smereh (SEBT). Na podlagi izsledkov omenjenih študij lahko sklenemo, da je za vrednotenje tveganja za padce treba spremljati ravnotežje, mišično zmogljivost in število padcev posameznikov. Vsi trije so tudi dejavnik tveganja za padce (Appeadu in Bordoni, 2024; Bull idr., 2020).

Vadbeni pristopi

Metode vadbe, kot so programi za ravnotežje in moč, so že dolgo prepoznane kot učinkovite pri zmanjševanju tveganja za padce. Uveljavljen program Otago ob rednem izvajanju poroča o za 55 % zmanjšanjem tveganju za smrt in za 32 % manjšem tveganju za padec v obdobju 12 mesecev (Thomas idr., 2010). Zou idr. (2022) so v raziskavi s tem vadbenim programom v 12-tedenski intervenciji uspešno zmanjšali tudi strah pred padci, ki predstavlja tveganje za padce. Program je sestavljen iz petih ogrevalnih vaj, petih vaj za mišično jakost in moč, 12 ravnotežnih vaj ter 30-minutne hoje (Zou idr., 2022). Temelji na več komponentah, enako kot program v raziskavi Yates in Dunnagan (2001), ki je pokazala, da večkomponentni programi vadbe, ki zajemajo vaje za ravnotežje in mišično jakost, pripomorejo k zmanjšanju števila padcev, izboljšanju mišične jakosti in krepitvi zaupanja posameznikov v lastne sposobnosti. Yamada idr. (2013) so v 24-tedenski intervenciji uporabljali vadbo, ki je temeljila na hoji z dodanimi elementi (angl. multitarget stepping program). Poročajo o zmanjšanjem številu padcev v primerjavi s kontrolno skupino, ki je le hodila. Yokoi idr. (2015) so v vadbenem programu kot pripomoček uporabljali kratke palice. Vaje so vključevale ogrevanje (dvigovanje rok, tapkanje po ramenih), metanje in lovljenje palice, uravnoteženje palice in vrtenja palice. V nasprotju z drugimi pregledanimi študijami je tu vadba potekala izključno sede, da bi dodatno zmanjšali tveganje za padce in zagotovili varnost udeležencev. Eden izmed novejših pristopov v vadbenih programih za starejše je trening z vibracijami. Yang idr. (2023) so pokazali, da je to učinkovita metoda za zmanjšanje tveganja za padce pri starejših. Pri udeležencih, ki so izvajali 8-tedenski program vibracijskega treninga, se je tveganje za padce zmanjšalo, fizične funkcije, med drugim mišična moč, ravnotežje in zaznavanje stopal, pa so se izboljšale. Tradicionalna kitajska večšina taj čiš je še ena oblika vadbe, ki se pogosto uporablja za izboljšanje ravnotežja in zmanjšanje tveganja za padce. Vključuje počasne, tekoče gibe, ki spodbujajo nadzor nad telesom in koordinacijo. Raziskave so po-

Tabela 1.
Pregled literature

Vir	Preiskovanci	Namen in opis študije	Mere izida	Rezultati
Zou idr., 2022	n = 57 (49 žensk, 8 moških), starost: 85,47 ± 4,15 leta Kontrolna skupina (n = 28) Intervencijska skupina (n = 29)	Namen je bil raziskati, ali skupinski vadbeni program Otago pripomore k zmanjšanju strahu pred padcem (FOF) in izboljšanju telesne funkcije pri starejših odraslih, ki živijo v domovih za starejše. Intervencijska skupina je vadbo izvajala v skupinah, medtem ko je kontrolna skupina prejela rutinsko oskrbo. Intervencija je trajala 12 tednov, pri čemer so udeleženci v intervencijski skupini omejeno vadbo izvajali vsaj dvakrat na teden po 40–60 minut na vadbeno enoto. Zajemala je ogrevanje (pet vaj), trening jakosti in moči (pet vaj) ter vaje za ravnotežje (12 vaj). Vaje so bile prilagojene telesni pripravljenosti posameznikov, vadbo pa je dopolnjevala 30-minutna hoja.	Strah pred padci: mSAFFE, Moč spodnjih okončin: CS-30, Ravnotežje: FSBT, Mobilnost: TUG.	Intervencijska skupina je pokazala boljše rezultate pri vseh meritvah (mSAFFE, TUG, FSBT, 30 s-SST) v primerjavi s kontrolno skupino. Pri strahu pred padci in funkcionalni mobilnosti v intervencijski skupini so ugotovili statistično pomembno izboljšanje ($p < 0,05$), medtem ko so se rezultati kontrolne skupine v nekaterih primerih celo poslabšali. Izboljšanje: mSAFFE s 33,24 na 28,62 točke 30s-SST s 7,48 na 12,35 ponovitve TUG z 22,53 na 14,12 s FSBT: preiskovanci dosegli višjo stopnjo ravnotežja Študija je potrdila, da skupinski program Otago zmanjšuje strah pred padci in izboljšuje telesno funkcijo pri starejših v domovih za ostarele.
Zhuang idr., 2014	n = 56 (42 žensk, 14 moških), starost: 65,85 ± 4,45 leta Kontrolna skupina (n = 28) Intervencijska skupina (n = 22)	Namen je bil ovrednotiti učinkovitost programa vadbe, ki je vključeval kombinacijo treninga moči, vaj za ravnotežje in taj čija. Zasnovan je bil za izboljšanje fizične pripravljenosti in zmanjšanje tveganja za padce pri starejših. Intervencija je trajala 12 tednov, udeleženci so vadbo izvajali trikrat na teden po 60 minut. Vadba je vključevala pet minut ogrevanja (hoja, raztezanje), 15 minut vaj za ravnotežje (stoja na eni nogi, tandemsko hoja), 15 minut vaj za mišično jakost (dvig na prstih, počep, dvig bokov, vaje za trebušne mišice), 15 minut taj čija (osem gibov).	TUG, CS-30, FRT, SEBT, mišična jakost upogibalk in iztegovalk kolena ter gležnja.	Kombinirana vadba (moč, ravnotežje in taj čija) je bila učinkovita za izboljšanje fizične funkcionalnosti, ravnotežja in moči ter zmanjšanje tveganja za padce pri starejših. Izboljšanje: TUG z 8,4 na 6,92 s CS-30 s 17,52 na 27,16 ponovitve SEBT: izboljšanje 12,9–40 % (leva noga) in 13,0–40,7 % (desna noga) Jakost upogibalk in iztegovalk kolena se je povečala za 19,4 % in 20,2 %. Jakost upogibalk in iztegovalk gležnja se je povečala za 13,6 % in 43,1 %.
Zhao idr., 2017	n = 61 (42 žensk, 19 moških), starost: 69,6 leta Kontrolna skupina (n = 21) Skupina ExBP (n = 20) Skupina s taj čijem (n = 20)	Namen je bil oceniti učinkovitost programa za izboljšanje ravnotežja (ExBP) pri krepitvi funkcionalne telesne pripravljenosti starejših, ki jim grozi nevarnost padcev. Program je bil primerjan s programom taj čija in kontrolno skupino, ki ni prejela nobene intervencije. Funkcionalno pripravljenost so ocenili z baterijo testov Senior Fitness Test. Intervencija je trajala 16 tednov, trening se je izvajal trikrat na teden, vsaka vadbeno enota je obsegala 90 minut.	test CS-30, upogib komolca (30 s), test praskanja hriba, doseg sede, TUG, dveminutni test stopanja.	ExBP je izboljšal funkcionalno telesno pripravljenost pri starejših. V primerjavi s kontrolno skupino so udeleženci v skupini ExBP pokazali pomembne izboljšave v moči spodnjih okončin, agilnosti in ravnotežju ter aerobni vzdržljivosti. Izboljšanje: CS-30 s 14,0 na 18,3 ponovitve Upogib komolca s 14,1 na 16,9 ponovitve Test praskanja hriba z –4,54 na 4,81 cm Doseg sede z –0,55 na 4,23 cm TUG s 7,04 na 6,02 s Dveminutni test stopanja s 85,0 na 90,1 koraka.
Yokoi idr., 2015	n = 105 (63 žensk, 42 moških), starost: 78,5 leta Kontrolna skupina (n = 54, starost: 78,5 leta) Intervencijska skupina (n = 51, starost: 80,2 leta)	Namen je bil preučiti učinke vaj s kratko palico ter vpliv na preprečevanje padcev in izboljšanje telesnih funkcij pri starejših v oskrbovalnih ustanovah. Preiskovanci so bili naključno razdeljeni v intervencijsko in kontrolno skupino. Intervencijska skupina je izvajala vaje s kratko palico dvakrat na teden šest mesecev, spremljali so jih še šest mesecev po zaključku vaj. Vadba je potekala sede in je vključevala ogrevanje, metanje in lovljenje palice (z eno in z obema rokama), vrtenje palice, uravnovežanje palice in spuščanje palice.	Število padcev ter fizične in kognitivne funkcije.	Vaje s kratko palico so se izkazale kot učinkovita metoda za preprečevanje padcev in izboljšanje fizičnih funkcij pri starejših v oskrbovalnih ustanovah. Izboljšanje: Manjše število padcev: 6 padcev v intervencijski in 16 v kontrolni skupini. Intervencijska skupina je imela daljši čas do prvega padca (povprečno 10,1 meseca brez padca v primerjavi z 9,0 meseca v kontrolni skupini, $p = 0,027$). Prilagojeni količnik nevarnosti za prvi padec v intervencijski skupini je bil 0,15 (95 % CI 0,03–0,74, $p = 0,02$), kar kaže na znatno manjše tveganje za padec.

Vir	Preiskovanci	Namen in opis študije	Mere izida	Rezultati
Yildirim idr., 2016	n = 60 (53 žensk, 7 moških) Skupina s taj čajem (n = 30, starost: 62,9 ± 6,5 leta) Skupina s kombinirano vadbo (n = 30, starost: 64,4 ± 7,5 leta)	Namen je bil premerjati učinke vadbe taj čai in kombinirane vadbe (aerobna vadba, krepitev mišic, raztezanje) ter vpliv na statično in dinamično ravnotežje pri starejših. Študija je vključevala izobraževanje o okoljskih tveganjih. Cilj je bil ugotoviti, katera vadba je učinkovitejša pri preprečevanju padcev in izboljšanju psihofizičnega stanja. Intervencija je trajala 12 tednov, udeleženci so vadili trikrat na teden po eno uro. Skupina s taj čajem je izvajala 12 glavnih gibov z ustreznim premikanjem, usklajevanjem gibov in sinhroniziranim dihanjem. Skupina s kombinirano vadbo je izvajala 30 minut hoje, 20 minut vaj za mišično jakost spodnjih okončin ter deset minut razteznih vaj za vrat, hrbet in noge.	SAFFE, TUG, BBS, SLS-EO in SLS-EC.	Študija je pokazala, da sta tako taj čai kot kombinirana vadba učinkovita pri izboljšanju dinamičnega ravnotežja pri starejših. Vendar pa je vadba taj čija pripomogla k pomembnejšemu izboljšanju pri statičnem ravnotežju, zmanjšanju strahu pred padci in izboljšanju razpoloženja v primerjavi s kombinirano vadbo. Izboljšanje: SLS-EO: v skupini s taj čajem izboljšanje s 34,6 ± 15,2 na 41 ± 10,5 sekunde (p = 0,005) TUG: v skupini s taj čajem izboljšanje s 7,6 ± 1 na 6,5 ± 1 sekunda (p = 0,001) BBS: v skupini s taj čajem izboljšanje s 54,7 ± 1 na 55,3 ± 0,7 točke (p = 0,003) SAFFE: v skupini s taj čajem zmanjšanje strahu pred padci z 0,41 ± 0,31 na 0,29 ± 0,28 (p = 0,001).
Yates in Dumnagan, 2001	n = 37 (26 žensk, 11 moških) Kontrolna skupina (n = 19, starost: 78 let) Intervencijska skupina (n = 18, starost: 76 let)	Namen je bil oceniti učinkovitost nizkocenovnega vadbenega programa za zmanjšanje tveganja za padce pri starejših, ki se izvaja doma. Program je vključeval izobraževanje o tveganju za padce, predstavitev vaj, ki se lahko izvajajo doma, prehransko svetovanje in izobraževanje o okoljskih tveganjih. Cilj programa je bil zmanjšati pojav padcev in s tem izboljšati kakovost življenja starejših ter znižati stroške zdravstvene oskrbe. Intervencijska skupina je izvajala desettedenski program vaj, zasnovan za izboljšanje moči, koordinacije, ravnotežja in gibljivosti. Program je obsegal 19 vaj, ki so jih izvajali sede na stolu tri dni na teden. Vsaka vadbeno enota je trajala približno 15 minut.	Upogib kromolca (30 s), ravnotežje (Timetti Balance Assessment), mišična jakost spodnjih okončin, FEC.	Program je bil učinkovit pri izboljšanju fizičnih sposobnosti (ravnotežje, vzdržljivost in moč), zmanjšanju okoljskih tveganj in izboljšanju samozavesti glede preprečevanja padcev. Študija kaže, da lahko enostavni, nizkocenovni programi, izvedeni doma, pomembno prispevajo k zmanjšanju tveganja padcev pri starejših. Izboljšanje: Ravnotežje: +1,44 točke (p < 0,001) Vzdržljivost bicepsov: +3,33 ponovitve (p < 0,001) Moč spodnjih okončin: +34,2 točke (p = 0,001) FEC: izboljšanje (p = 0,023).
Yang idr., 2023	n = 42 (27 žensk, 15 moških) Kontrolna skupina (n = 20, starost: 71,0 ± 4,9 leta) Eksperimentalna skupina (n = 22, starost: 72,7 ± 5,6 leta)	Namen je bil preveriti, ali lahko program vibracijskega treninga zmanjša tveganje za padce pri starejših. Udeleženci so bili naključno razdeljeni v dve skupini: ena je izvajala vibracijski trening, druga pa je ohranila svoje običajne življenjske navade brez posebnih vaj. Intervencija je trajala 8 tednov, udeleženci v eksperimentalni skupini so imeli tri treninge na teden, skupno 24 treningov. Vibracijski trening je potekal na vibracijski plošči s frekvenco 20 Hz in amplitudo dva milimetra. Udeleženci so stali bosi na platformi, se držali ročajev za ravnotežje in izvajali pet ciklov, pri čemer je vsak izmed njih obsegal eno minuto vibracij, nato pa eno minuto odmora.	Število padcev na tekalni stezi, število padcev med izvajanjem vsakodnevnih aktivnosti.	Vibracijski trening je zmanjšal tveganje za padce v laboratorijskem okolju in zmanjšal število padcev v realnem življenju pri starejših. Učinki so bili vidni še tri mesece po koncu treninga. Izboljšanje: 42,9 % udeležencev je padlo med testiranjem v primerjavi s kontrolno skupino 81,3 % (p = 0,018). Manjša količina padcev med vsakodnevnimi aktivnostmi v eksperimentalni skupini (0,09 ± 0,29 padca na osebo), v kontrolni (0,35 ± 0,59 padca na osebo) pet mesecev po študiji (p = 0,037).
Yang idr., 2020	n = 20 (19 žensk, 2 moška) Skupina s konvencionalno vadbo (n = 10, starost: 67,54 leta) Skupina s Kinectom (n = 10, starost: 68,71 leta)	Namen je bil premerjati učinkovitost vadbe s Kinectom (igranje iger z uporabo senzorja Xbox Kinect) in konvencionalno vadbo za izboljšanje ravnotežja pri starejših. Študija je raziskovala, kako omenjeni metodi vplivata na ravnotežje, mišično jakost spodnjih okončin in preprečevanje padcev. Intervencija je potekala pet tednov, vadba pa dvakrat na teden po 45 minut. Skupina s Kinectom je izvajala vaje, ki so temeljile na igranju »Your Shape: Fitness Evolved II«, kot so Zen Energy (podobno taj čiju in jogi), Destination Bollywood (dinamično ravnotežje), Cardio Boxing (kombinacija boksa in ravnotežnih vaj), Humana Vitality in Cardio. Konvencionalna skupina je izvajala vaje, ki so vključevale ogrevanje, vadbo za jakost spodnjega dela telesa (hoja, sedanje na stol in vstajanje s stola, počepi, stoja na eni nogi) ter raztezne vaje.	test CS-30, TUG, FRT in SLS-EC, SLS-EO.	Študija je pokazala, da sta tako vadba s Kinectom kot konvencionalna vadba učinkoviti za izboljšanje ravnotežja pri starejših. Udeleženci v obeh skupinah so dosegli izboljšave, vendar je vadba Kinect izkazala prednost pri izboljšanju dinamičnega ravnotežja, kar se je izkazalo pri funkcionalnem testu dosega (p = 0,021). Izboljšanje: CS-30: s 14,50 na 20,00 ponovitve (p = 0,005) TUG: z 8,71 na 7,46 s (p = 0,005) FRT: s 34,45 na 39,98 (p = 0,005) SLS-EC – odprte oči: z 8,21 na 20,22 (p = 0,005) SLS-EO – zaprte oči: z 2,08 na 3,28 (p = 0,005)

Vir	Preiskovanci	Namen in opis študije	Vir	Mere izida	Rezultati
Yamada idr., 2013	n = 230 (132 ženski, 98 moških), Kontrolna skupina (n = 10, starost: 77,2 ± 7,6 leta) Intervencijska skupina (n = 10, starost: 76,2 ± 8,5 leta)	Namen je bil raziskati, ali večtarčna korlačna vadba (angl. multitarget stepping program) v kombinaciji z vadbenim programom izboljša natančnost koraka in zmanjša tveganje za padce pri starejših v primerjavi s samo hojo. Intervencija je potekala 24 tednov po dvakrat na teden. Intervencijska skupina je izvajala vaje korakanja na 10 metrov dolgi podlogi z naključno razporejenimi barvnimi kvadrati. Navodilo je bilo, da stopijo na določene tarčne kvadrate in se izognajo motečim kvadratam. Kontrolna skupina pa je hodila 50 metrov.	Padci v 12-mesečnem obdobju po intervenciji, TUG, FRT, desetmetrski test hoje in test petkratnega vstajanja s stola.	Program večtarčne korlačne vadbe v kombinaciji s standardizirano vadbo je občutno zmanjšal število padcev ter izboljšal natančnost korakanja in fizično zmogljivost. To izboljšanje kaže, da lahko večtarčna korlačna vadba pomaga preprečevati padce pri starejših. Izboljšanje: 11,6 % (13 udeležencev) v intervencijski skupini je padlo v 12-mesečnem obdobju spremljanja v primerjavi s 33,0 % (39 udeležencev) v kontrolni skupini. Razmerje pojavnosti za padce je bilo 0,35 (95 % CI = 0,19–0,66).	
Sadeghi idr., 2021	n = 64 (64 moških), starost: 71,8 ± 6,09 leta Kontrolna skupina (n = 16) Skupina za vadbo ravnotežja – BT (n = 16) Skupina z virtualno resničnostjo – VR (n = 16) Skupina s kombinirano vadbo – MIX (n = 16)	Namen je bil preučiti, ali kombinirana vadba prinaša večje izboljšave pri mišični moči, ravnotežju in funkcionalni mobilnosti v primerjavi z vadbo ravnotežja, vadbo v virtualni resničnosti ali kontrolno skupino pri starejših moških. Študija je želela oceniti tudi dejavnike tveganja za padce. Intervencija je trajala 8 tednov, udeleženci so vadili trikrat na teden po 40 minut. Skupina BT je izvajala vaje za ravnotežje (stoja na eni nogi, hoja naprej in nazaj, stoja na prstih in petah), skupina VR je igrala igre (Light Race, Target Kick, Goalkeeper) na Xbox Kinect, ki spodbujajo ravnotežje in koordinacijo, skupina MIX pa je izvajala kombinirano vadbo 15 minut BT in 15 minut VR.	Izokinetična mišična jakost kvadricepsov in zadnjih stegenskih mišič, merjena z izokinetičnim dinamometrom, test ravnotežja (stoja na eni nogi, tandemsko stoja, stoja na blazini), TUG.	Kombinirana vadba (MIX) je bila najučinkovitejša za izboljšanje mišične moči, ravnotežja in funkcionalne mobilnosti pri starejših moških, kar nakazuje, da je kombinacija tradicionalne vadbe ravnotežja in virtualne resničnosti učinkovita metoda za zmanjšanje tveganja za padce. Izboljšanje: Pri vadbi MIX so zaznali največje izboljšanje mišične jakosti kvadricepsov in zadnjih stegenskih mišič (dominantna noga: F(3,59) = 10,60; P = 0,001; η^2 = 0,35). MIX je pokazal največje izboljšanje pri testih ravnotežja na eni nogi (F(3, 59) = 125,44; P < 0,001; η^2 = 0,87 za dominantno nogo). TUG-test je izkazal pomembne izboljšave pri skupini MIX (F(3, 53) = 103,64; P = 0,001).	

Legenda: TUG – časovno merjeni test »vstani in pojdi« na 2,4 m; SAFFE – vprašalnik o aktivnosti in strahu pred padci pri starejših; mSAFFE – modificiran vprašalnik o aktivnosti in strahu pred padci pri starejših; FSBT – preizkus štirih stopenj ravnotežja; CS-30 – 30-sekundni test sedanja in vstajanja; FRT – funkcionalni test sedanja; SLS-EO – test stoje na eni nogi z odprtimi očmi; SLS-EC – test stoje na eni nogi z zaprtimi očmi; FEC – lestvica za samozavest pri preprečevanju padcev; BBS – Bergova lestvica ravnotežja; SEBT – test dosega z nogo v osmih smereh.

kazale, da pozitivno vpliva na stabilnost in mobilnost, kar zmanjšuje tveganje za padce, zlasti pri starejših (Zhao idr., 2017; Zhuang idr., 2014). Zhao idr. (2017) so v študiji primerjali učinkovitost taj čija in vadbe za izboljšanje ravnotežja. V primerjavi s taj čijem so preiskovanci izboljšali mišično moč spodnjih okončin, agilnost, ravnotežje in aerobno vzdržljivost. Yıldırım idr. (2016) so primerjali učinkovitost taj čija in kombinirane vadbe (vzdržljivost, vaje za krepitev in raztezanje). Ugotovili so, da sta oba tipa vadbe učinkovita pri preprečevanju padcev, vendar so pri taj čiju zaznali dodatno izboljšanje pri statičnem ravnotežju in zmanjšanju strahu pred padci. Dve izmed pregledanih študij sta v vadbo vključili virtualno resničnost z uporabo naprave Xbox Kinect. Ta s kamero zajema podatke za ustvarjanje tridimenzionalnega virtualnega modela človeškega telesa v realnem času, ki igralcem omogoča, da pri igranju igre za upravljanje uporabljajo svoje telo (Tseng idr., 2014). Yang idr. (2020) so uporabljali videoigre, kot so Zen Energy (podobno taj čiju), Destination Bollywood (ples – dinamično ravnotežje), Cardio Boxing (boks in vaje za ravnotežje), Humana Vitality in Cardio. V primerjavi s tradicionalno vadbo je bil Kinect učinkovitejši pri izboljšanju funkcionalnega dosega in dinamičnega ravnotežja. Ugotovitve Sadeghi idr. (2021) kažejo, da je kombinacija tradicionalnih vaj za ravnotežje in VR-vadbe prinesla največje izboljšave v mišični moči, ravnotežju in gibljivosti v primerjavi s posameznimi metodami. Preiskovanci so igrali igre Light Race, Target Kick in Goalkeeper. Xbox Kinect, ki temelji na VR, je pripomogel k boljši senzorični integraciji, kar je izboljšalo ravnotežje in funkcionalno mobilnost (Sadeghi idr., 2021). Kinect so v preteklosti že uporabljali za rehabilitacijo, saj je cenovno dostopen in na voljo širši javnosti (Tseng idr., 2014). Gre za napravo, ki je bila javnosti prvič predstavljena leta 2010, zato so za ugotavljanje učinkovitosti novejših tehnologij virtualne resničnosti potrebne nadaljnje raziskave.

■ Dolgotrajni učinki

Z izvajanjem vadbe za preprečevanje padcev si želimo dolgotrajne učinke. Yamada idr. (2013), Yang idr. (2023) ter Yokoi idr. (2015) v svojih študijah poročajo o dolgotrajnih učinkih. Yokoi idr. (2015) so v šestmesečni intervenciji z uporabo vadbe s palico izboljšanje pri telesnih funkcijah, kot so ravnotežje, gibljivost in reakcijski čas, ohranili do šest mesecev po intervenciji. Navajajo tudi, da je bila udeležba na vadbah visoka (87,7 %), kar kaže, da so vaje enostavne za izvajanje in varne za starejšo populacijo, to pa pripomore tudi k dolgotrajnim učinkom. Yang idr. (2023) poročajo o dolgotrajnem učinku vibracijskega treninga. Z osemtedensko intervencijo jim je uspelo ohraniti učinke še tri mesece po študiji, v eksperimentalni skupini je bilo ugotovljenih za 74,29 % manj padcev. Yamada idr. (2013) so v študiji udeležence spremljali še leto dni po intervenciji, da bi ocenili dolgoročne rezultate, kot so število padcev in zlomov, povezanih z njimi, ter strahu pred padci. V 12-mesečnem obdobju spremljanja je padlo 13 udeležencev v intervencijski skupini v primerjavi s 39 udeleženci v kontrolni skupini. Učinkovit vadbeni program mora zagotoviti dolgotrajne učinke, vendar smo pri poročanju rezultatov omejeni, saj v pregledanih študijah ni mogoče zaznati učinkov dlje od enega leta.

■ Priporočila

Vadba je povezana z zmernim zmanjšanjem tveganja za padeč in zmanjšanjem poškodb pri padcu. Vadbo je treba izvajati od dva-

krat do trikrat na teden. Priporočena je sestavljena vadba z več komponentami, kot so vaje za ravnotežje, vaje za moč spodnjih okončin in aerobna vadba (hoja), trajala naj bi 30–60 minut na dan. Pomembno je, da so vadbeni programi prilagojeni starostnikom, saj je treba upoštevati posameznikove omejitve in specifične potrebe. Programi, ki vključujejo vadbo v domačem okolju ali v oskrbovanih ustanovah, so se izkazali kot zelo učinkoviti, saj starejšim omogočajo dostop do varnih vadbenih aktivnosti (Yates in Dunnagan, 2001). Vadbeni program Otago, ki temelji na vadbi za krepitev mišic, vadbi za ravnotežje in hoji, uporabljen v študiji Zou idr. (2022), velja za učinkovit in uveljavljen pristop k zmanjšanju tveganja za padce. Poleg krepitev mišic in izboljšanja ravnotežja učinkovito zmanjšuje strah pred padci. Vadba po takem programu naj poteka vsaj dvakrat na teden. Pomembno je tudi, kdo izvaja in prikazuje vaje, saj Sherrington idr. (2019) poročajo, da so bili pri vseh vrstah vaj rezultati pri zmanjševanju padcev boljši, če so intervencije izvajali zdravstveni delavci, v primerjavi z intervencijami, ki so jih izvajali usposobljeni inštruktorji, ki niso bili zdravstveni delavci. Trening z vibracijami se je izkazal kot odlična alternativa, saj je manj intenziven in primeren za starejše, ki morda niso sposobni ali pripravljeni na fizično zahtevne vadbe (Yang idr., 2023). Dodajanje elementov virtualne resničnosti k vadbi se je prav tako izkazalo kot pozitivno, saj avtorji Yang idr. (2020) ter Sadeghi idr. (2021) navajajo, da lahko pripomorejo k senzorični integraciji. Vendar pa virtualna resničnost predstavlja le dodano vrednost in ne more nadomestiti vadbene intervencije.

■ Zaključek

Cilj pregleda literature je bil preučiti učinkovitost vadbenih programov za preprečevanje padcev pri starejših. Padci predstavljajo resno težavo, saj lahko vodijo do poškodb, poslabšanja kakovosti življenja in izgube samostojnosti. Vadba se je izkazala kot ena najučinkovitejših strategij za preprečevanje padcev, saj izboljšuje telesne funkcije, kot so ravnotežje, mišična moč in jakost ter koordinacija. Raziskave kažejo, da večkomponentni vadbeni programi, ki vključujejo vaje za moč, jakost, ravnotežje in vzdržljivost, učinkovito zmanjšujejo tveganje za padce pri starejših. Ključno je, da so vadbeni programi prilagojeni potrebam starejših, so enostavni in cenovno dostopni. To zagotavlja dolgotrajen učinek, zmanjšuje tveganje za padce in ohranja kakovost življenja starostnikov. Vadbeni program naj se izvaja vsaj dvakrat na teden po 30–60 minut. Vadba tako ostaja nepogrešljiv del strategije za preprečevanje padcev, zato je pomembno, da so preventivni vadbeni programi predstavljeni starejši populaciji in se redno uporabljajo.

■ Literatura

1. Abdelhafiz, A. H. in Austin, C. A. (2003). Visual factors should be assessed in older people presenting with falls or hip fracture. *Age and Ageing*, 32(1), 26–30. <https://doi.org/10.1093/ageing/32.1.26>
2. Almada, M., Brochado, P., Portela, D., Midão, L. in Costa, E. (2021). Prevalence of Fall and Associated Factors Among Community-Dwelling European Older Adults: A Cross-Sectional Study. *The Journal of Frailty & Aging*, 10(1), 10–16. <https://doi.org/10.14283/jfa.2020.44>
3. Ambrose, A. F., Paul, G. in Hausdorff, J. M. (2013). Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas*, 75(1), 51–61. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2013.02.009>

4. American College of Sports Medicine, Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J. in Skinner, J. S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(7), 1510–1530. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>
5. Appeadu, M. K. in Bordoni, B. (2024). Falls and Fall Prevention in Older Adults. V *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560761/>
6. Baker, M. K., Atlantis, E. in Fiatarone Singh, M. A. (2007). Multi-modal exercise programs for older adults. *Age and Ageing*, 36(4), 375–381. <https://doi.org/10.1093/ageing/afm054>
7. Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J.-P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., ... Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451–1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
8. Chang, H.-T., Chen, H.-C. in Chou, P. (2016). Factors Associated with Fear of Falling among Community-Dwelling Older Adults in the Shih-Pai Study in Taiwan. *PLoS One*, 11(3), e0150612. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150612>
9. Chang, J. T., Morton, S. C., Rubenstein, L. Z., Mojica, W. A., Maglione, M., Suttorp, M. J., Roth, E. A. in Shekelle, P. G. (2004). Interventions for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 328(7441), 680. <https://doi.org/10.1136/bmj.328.7441.680>
10. Chen, L.-K., Woo, J., Assantachai, P., Auyeung, T.-W., Chou, M.-Y., Iijima, K., Jang, H. C., Kang, L., Kim, M., Kim, S., Kojima, T., Kuzuya, M., Lee, J. S. W., Lee, S. Y., Lee, W.-J., Lee, Y., Liang, C.-K., Lim, J.-Y., Lim, W. S., ... Arai, H. (2020). Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. *Journal of the American Medical Association*, 323(23), 300–307.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.12.012>
11. Cuevas-Trisan, R. (2017). Balance Problems and Fall Risks in the Elderly. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 28(4), 727–737. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2017.06.006>
12. Cwikel, J. in Fried, A. V. (1992). The social epidemiology of falls among community-dwelling elderly: guidelines for prevention. *Disability and Rehabilitation*, 14(3), 113–121. <https://doi.org/10.3109/09638289209165846>
13. de Souto Barreto, P., Rolland, Y., Vellas, B. in Maltais, M. (2019). Association of Long-term Exercise Training With Risk of Falls, Fractures, Hospitalizations, and Mortality in Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Internal Medicine*, 179(3), 394–405. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2018.5406>
14. Delbaere, K., Close, J. C. T., Menz, H. B., Cumming, R. G., Cameron, I. D., Sambrook, P. N., March, L. M. in Lord, S. R. (2008). Development and validation of fall risk screening tools for use in residential aged care facilities. *The Medical Journal of Australia*, 189(4), 193–196. <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.2008.tb01980.x>
15. Dunlop, D. D., Manheim, L. M., Sohn, M.-W., Liu, X. in Chang, R. W. (2002). Incidence of functional limitation in older adults: the impact of gender, race, and chronic conditions. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(7), 964–971. <https://doi.org/10.1053/apmr.2002.32817>
16. Edwards, M. H., Dennison, E. M., Aihie Sayer, A., Fielding, R. in Cooper, C. (2015). Osteoporosis and sarcopenia in older age. *Bone*, 80, 126–130. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2015.04.016>
17. Gillespie, L. D., Robertson, M. C., Gillespie, W. J., Lamb, S. E., Gates, S., Cumming, R. G. in Rowe, B. H. (2009). Interventions for preventing falls in older people living in the community. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2, CD007146. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007146.pub2>
18. Giné-Garriga, M., Roqué-Figuls, M., Coll-Planas, L., Sitjà-Rabert, M. in Salvà, A. (2014). Physical exercise interventions for improving performance-based measures of physical function in community-dwelling, frail older adults: a systematic review and meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(4), 753–769.e3. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.11.007>
19. Goldacre, M. J., Roberts, S. E. in Yeates, D. (2002). Mortality after admission to hospital with fractured neck of femur: database study. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 325(7369), 868–869. <https://doi.org/10.1136/bmj.325.7369.868>
20. Gregg, E. W., Pereira, M. A. in Caspersen, C. J. (2000). Physical activity, falls, and fractures among older adults: a review of the epidemiologic evidence. *Journal of the American Geriatrics Society*, 48(8), 883–893. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2000.tb06884.x>
21. Howe, T. E., Shea, B., Dawson, L. J., Downie, F., Murray, A., Ross, C., Harbour, R. T., Caldwell, L. M. in Creed, G. (2011). Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 7, CD000333. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000333.pub2>
22. Jadczyk, A. D., Makwana, N., Luscombe-Marsh, N., Visvanathan, R. in Schultz, T. J. (2018). Effectiveness of exercise interventions on physical function in community-dwelling frail older people: an umbrella review of systematic reviews. *JBI Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, 16(3), 752–775. <https://doi.org/10.1111/JBI-SRIR-2017-003551>
23. Jakovljević, M. (2013). Časovno merjeni test vstani in pojdi : pregled literature. *Fizioterapija*, 21(1), 38–47. <https://repositorij.uni-lj.si/lzpisGradiva.php?id=114751>
24. Lachman, M. E., Howland, J., Tennstedt, S., Jette, A., Assmann, S. in Peterson, E. W. (1998). Fear of falling and activity restriction: the survey of activities and fear of falling in the elderly (SAFE). *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*, 53(1), P43–50. <https://doi.org/10.1093/geronb/53b.1.p43>
25. Lackner, J. R., DiZio, P., Jeka, J., Horak, F., Krebs, D. in Rabin, E. (1999). Precision contact of the fingertip reduces postural sway of individuals with bilateral vestibular loss. *Experimental Brain Research*, 126(4), 459–466. <https://doi.org/10.1007/s002210050753>
26. Lord, S. R., Clark, R. D. in Webster, I. W. (1991). Postural stability and associated physiological factors in a population of aged persons. *Journal of Gerontology*, 46(3), M69–76. <https://doi.org/10.1093/geronj/46.3.m69>
27. March, L. M., Chamberlain, A. C., Cameron, I. D., Cumming, R. G., Brnabic, A. J., Finnegan, T. P., Kurrle, S. E., Schwarz, J. M., Nade, S. M. in Taylor, T. K. (1999). How best to fix a broken hip. Fractured Neck of Femur Health Outcomes Project Team. *The Medical Journal of Australia*, 170(10), 489–494.
28. Markle-Reid, M. F., Dykeman, C. S., Reimer, H. D., Boratto, L. J., Goodall, C. E. in McGugan, J. L. (2015). Engaging community organizations in falls prevention for older adults: Moving from research to action. *Canadian Journal of Public Health = Revue Canadienne De Sante Publique*, 106(4), e189–196. <https://doi.org/10.12769/cjph.106.4776>
29. Menant, J. C., Steele, J. R., Menz, H. B., Munro, B. J. in Lord, S. R. (2008). Optimizing footwear for older people at risk of falls. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 45(8), 1167–1181.
30. Menz, H. B., Morris, M. E. in Lord, S. R. (2006). Footwear characteristics and risk of indoor and outdoor falls in older people. *Gerontology*, 52(3), 174–180. <https://doi.org/10.1159/000091827>
31. Miler, A., Irršič, B. in Barbič, V. (2020). Aktivni in zdravi starejši: bodi aktiven! priprava na aktivno staranje: kurikulum.

32. Myers, A. H., Young, Y. in Langlois, J. A. (1996). Prevention of falls in the elderly. *Bone*, 18(1 Suppl), 87S-101S. [https://doi.org/10.1016/8756-3282\(95\)00384-3](https://doi.org/10.1016/8756-3282(95)00384-3)
33. Nevitt, M. C. in Cummings, S. R. (1993). Type of fall and risk of hip and wrist fractures: the study of osteoporotic fractures. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Journal of the American Geriatrics Society*, 41(11), 1226-1234. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1993.tb07307.x>
34. Patel, H. P., Syddall, H. E., Jameson, K., Robinson, S., Denison, H., Roberts, H. C., Edwards, M., Dennison, E., Cooper, C. in Aihie Sayer, A. (2013). Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older people in the UK using the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition: findings from the Hertfordshire Cohort Study (HCS). *Age and Ageing*, 42(3), 378-384. <https://doi.org/10.1093/ageing/afs197>
35. Poredoš, P. (2004). *Zdravstveni problemi starostnikov*. Slovensko zdravniško društvo. <https://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-AJHRNSHX?&language=eng>
36. Rubenstein, L. Z. (2006). Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age and Ageing*, 35 Suppl 2, ii37-ii41. <https://doi.org/10.1093/ageing/af1084>
37. Sadeghi, H., Jehu, D. A., Daneshjoo, A., Shakoor, E., Razeghi, M., Amani, A., Hakim, M. N. in Yusof, A. (2021). Effects of 8 Weeks of Balance Training, Virtual Reality Training, and Combined Exercise on Lower Limb Muscle Strength, Balance, and Functional Mobility Among Older Men: A Randomized Controlled Trial. *Sports Health*, 13(6), 606-612. <https://doi.org/10.1177/1941738120986803>
38. Schnock, K. O., P Howard, E. in Dykes, P. C. (2019). Fall Prevention Self-Management Among Older Adults: A Systematic Review. *American Journal of Preventive Medicine*, 56(5), 747-755. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2018.11.007>
39. Sherrington, C., Fairhall, N. J., Wallbank, G. K., Tiedemann, A., Michaleff, Z. A., Howard, K., Clemson, L., Hopewell, S. in Lamb, S. E. (2019). Exercise for preventing falls in older people living in the community. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1(1), CD012424. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012424.pub2>
40. Slak, V. in Rugelj, D. (2022). Merske lastnosti 30-sekundnega testa vstajanja s stola. *Fizioterapija*, 30(1), 41-50. <https://repozitorij.uni-lj.si/lzpis-Gradiva.php?id=138123>
41. Thomas, S., Mackintosh, S. in Halbert, J. (2010). Does the 'Otago exercise programme' reduce mortality and falls in older adults?: a systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing*, 39(6), 681-687. <https://doi.org/10.1093/ageing/afq102>
42. Tinetti, M. E. in Kumar, C. (2010). The patient who falls: „It's always a trade-off“. *JAMA*, 303(3), 258-266. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.2024>
43. Tinetti, M. E., Speechley, M. in Ginter, S. F. (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *The New England Journal of Medicine*, 319(26), 1701-1707. <https://doi.org/10.1056/NEJM198812293192604>
44. Tseng, C. M., Lai, C. L., Erdenetsogt, D. in Chen, Y. F. (2014). A Microsoft Kinect Based Virtual Rehabilitation System. *2014 International Symposium on Computer, Consumer and Control*, 934-937. <https://doi.org/10.1109/IS3C.2014.245>
45. Whipple, M. O., Hamel, A. V. in Talley, K. M. C. (2018). Fear of falling among community-dwelling older adults: A scoping review to identify effective evidence-based interventions. *Geriatric Nursing (New York, N.Y.)*, 39(2), 170-177. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2017.08.005>
46. WHO. (2021). *Step Safely: Strategies for preventing and managing falls across the life-course*.
47. Woo, J., Hong, A., Lau, E. in Lynn, H. (2007). A randomised controlled trial of Tai Chi and resistance exercise on bone health, muscle strength and balance in community-living elderly people. *Age and Ageing*, 36(3), 262-268. <https://doi.org/10.1093/ageing/afm005>
48. Yamada, M., Higuchi, T., Nishiguchi, S., Yoshimura, K., Kajiwara, Y. in Aoyama, T. (2013). Multitarget stepping program in combination with a standardized multicomponent exercise program can prevent falls in community-dwelling older adults: a randomized, controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 61(10), 1669-1675. <https://doi.org/10.1111/jgs.12453>
49. Yang, C.-M., Chen Hsieh, J. S., Chen, Y.-C., Yang, S.-Y. in Lin, H.-C. K. (2020). Effects of Kinect exergames on balance training among community older adults: A randomized controlled trial. *Medicine*, 99(28), e21228. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000021228>
50. Yang, F., Su, X., Sanchez, M. C., Hackney, M. E. in Butler, A. J. (2023). Vibration training reducing falls in community-living older adults: a pilot randomized controlled trial. *Ageing Clinical and Experimental Research*, 35(4), 803-814. <https://doi.org/10.1007/s40520-023-02362-6>
51. Yates, S. M. in Dunnagan, T. A. (2001). Evaluating the effectiveness of a home-based fall risk reduction program for rural community-dwelling older adults. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(4), M226-230. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.4.m226>
52. Yildirim, P., Oflooglu, D., Aydogan, S. in Akyuz, G. (2016). Tai Chi vs. combined exercise prescription: A comparison of their effects on factors related to falls. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 29(3), 493-501. <https://doi.org/10.3233/BMR-150645>
53. Yokoi, K., Yoshimasu, K., Takemura, S., Fukumoto, J., Kurasawa, S. in Miyashita, K. (2015). Short stick exercises for fall prevention among older adults: a cluster randomized trial. *Disability and Rehabilitation*, 37(14), 1268-1276. <https://doi.org/10.3109/09638288.2014.961660>
54. Zhao, Y., Chung, P.-K. in Tong, T. K. (2017). Effectiveness of a balance-focused exercise program for enhancing functional fitness of older adults at risk of falling: A randomised controlled trial. *Geriatric Nursing (New York, N.Y.)*, 38(6), 491-497. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2017.02.011>
55. Zhuang, J., Huang, L., Wu, Y. in Zhang, Y. (2014). The effectiveness of a combined exercise intervention on physical fitness factors related to falls in community-dwelling older adults. *Clinical Interventions in Aging*, 9, 131-140. <https://doi.org/10.2147/CIA.S56682>
56. Zou, Z., Chen, Z., Ni, Z., Hou, Y. in Zhang, Q. (2022). The effect of group-based Otago exercise program on fear of falling and physical function among older adults living in nursing homes: A pilot trial. *Geriatric Nursing (New York, N.Y.)*, 43, 288-292. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2021.12.011>

Patrik Benčina

Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju
97230352@student.upr.si



Elena Shagaeva,
Manca Opara Zupančič, Nejc Šarabon

Ureditev domačega okolja starostnikov za preprečevanje padcev

Home Environment Modification of Older Adults to Prevent Falls

Abstract

A systematic literature review was conducted to analyse the evidence on the impact of home adaptation on reducing the risk of falls in older people. The study population included older people aged 60 years and over living in a home environment, including those with comorbidities such as dementia, cognitive impairment, visual impairment and functional decline. The interventions included a home environment risk assessment using different tools such as WeHSA and HomeFAST. In addition to adaptations, some studies included balance and strength training programmes. The heterogeneity of the results of the studies reviewed does not allow a single conclusion to be drawn on the effectiveness of adaptations to the home environment in preventing falls among older people.

Keywords: fall prevention, older adults, environmental adaptation, safety recommendations, home ergonomics

Izvleček

Izveden je bil sistematični pregled literature z namenom analize podatkov o vplivu prilagoditve domačega okolja za starostnike na zmanjšanje tveganja za padec. V raziskave so bili vključeni starostniki, stari 60 let ali več, ki živijo v domačem okolju, vključno s posamezniki s pridruženimi boleznimi, kot so demenca, kognitivne motnje, slab vid in funkcionalni upad. Intervencije so zajemale oceno nevarnosti v domačem okolju s pomočjo različnih orodij, kot sta WeHSA in HomeFAST. V nekaterih študijah so poleg prilagoditev vključili tudi vadbene programe za ravnotežje in moč. Na podlagi pregledanih raziskav zaradi heterogenosti rezultatov ni mogoče podati enotnega zaključka o učinkovitosti prilagoditev domačega okolja za starostnike pri preprečevanju padcev.

Ključne besede: preprečevanje padcev, starostniki, prilagoditev okolja, varnostna priporočila, ergonomija doma

Uvod

Po napovedih najnovjših raziskav bo do leta 2050 delež prebivalstva, starejšega od 65 let, znašal 16 % (United Nations, 2019). Posledično narašča tudi število bolezni in stanj, povezanih s staranjem. Padci predstavljajo pomemben vzrok za poškodbe in razvoj dodatnih zdravstvenih težav pri starostnikih (Moreland idr., 2020).

Podatki iz leta 2018 kažejo, da je skoraj tretjina starejših od 65 let doživela vsaj en padec v minulem letu. Istega leta je 10,2 % starejših utrpelo poškodbe, povezane s padcem (Moreland idr., 2020). Povečano tveganje za padce v starosti je posledica številnih starostno pogojenih sprememb, med katere spadajo kognitivne motnje, inkontinenca, izguba mišične mase in jakosti, slabše ravnotežje, počasnejši reakcijski čas in slabši vid (Giovannini idr., 2022; Rubenstein in Josephson, 2002). Starostniki so posebej ranljivi za resne posledice padcev, saj so pri njih pogoste pridružene bolezni, kot je osteoporozna, ter s starostjo povezane fiziološke spremembe, na primer zmanjšana kostna gostota in krhkost kosti (Kakara idr., 2023). Pogoste poškodbe zaradi padcev pri starostnikih vključujejo zlome, lahko pa pride tudi do resnejše poškodbe mehkih tkiv ali travme glave (Tinetti idr., 1995). Zlomi kolka, ki so posledica pad-

ca, so povezani z visoko smrtnostjo (Berry in Miller, 2008). Poleg fizičnih poškodb lahko predvsem ponavljajoči se padci pri starejših povzročijo strah in psihološko travmo, zaradi katere omejujejo telesno aktivnost (Jefferis idr., 2014; Vaishya in Vaish, 2020). To lahko vodi v zmanjšanje socialnih interakcij in opuščanje prostočasnih dejavnosti, kar povečuje tveganje za razvoj depresije, tesnobe in občutkov osamljenosti (Bahat Öztürk idr., 2021). Zmanjšanje telesne aktivnosti zaradi strahu pred padci poveča tveganje za pojav sarkopenije, ponoven padec, debelost in kronična obolenja, kar nadalje zmanjšuje funkcionalne zmožnosti in kakovost življenja starostnikov (Booth idr., 2012; Cunningham idr., 2020; Hämmäläinen idr., 2024; Rezende idr., 2014).

Z intervencijami, ki zmanjšujejo tveganje za padce pri starostnikih, bi lahko preprečili razvoj strahu pred padci in s tem povezano omejevanje telesne aktivnosti, kar bi pripomoglo k ohranjanju njihove funkcionalne zmožnosti in kakovosti življenja. Številna geriatrična društva že razvijajo in izvajajo strategije za zmanjševanje tveganja za padce pri starostnikih, pri čemer med ključnimi ukrepi poudarjajo izboljšanje varnosti in prilagoditev domačega okolja (»Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society Clinical Practice Guideline for Prevention of



Falls in Older Persons», 2011). Po eni izmed definicij so nevarnosti v domačem okolju predmeti ali stanje individualnega življenjskega prostora, ki lahko omejujejo gibanje, otežijo vsakodnevne opravke ali povečajo tveganje za izgubo ravnotežja in stabilnosti (Romli idr., 2018). Ker se 25–75 % padcev starejših zgodi zaradi nevarnosti v domačem okolju, sklepamo, da je z ocenjevanjem in urejanjem domačega okolja mogoče preprečiti velik del teh dogodkov (Rubenstein, 2006). Zlati standard za ocenjevanje nevarnosti domačega okolja so za ta namen razvite lestvice, kot na primer lestvica ocene varnosti Westmead (angl. »Westmead Home Safety Assessment«; WeHSA) ali Home FAST (angl. »HOME Fall and Accident Screening Tool«), ki zagotavljata identifikacijo nevarnosti in pomoč pri izvajanju intervencij v domačem okolju za preprečevanje padcev (Dalvand idr., 2024; Romli idr., 2018). Ureditev domačega okolja zajema širok nabor rešitev, med drugim zagotavljanje podporne opreme (oprijemala in sedeži za kad), arhitekturne spremembe (podvozi za invalidske vozičke, ograje za stopnišča in preureditve kopalnic), preverjanje ustreznosti osvetlitve, spreminjanje stanja talnih oblog – vse z namenom povečanja varnosti in udobja bivanja (Stark, 2004).

V sistematičnem pregledu literature bomo analizirali podatke iz raziskav s področja ocene in ureditve domačega okolja starostnikov ter predstavili metode za ocenjevanje domačega okolja starostnikov in učinke ureditve domačega okolja na problematiko padcev.

Metode

Sistematični pregled literature je bil opravljen maja 2024 v skladu s prednostnimi poročili za sistematične preglede in metaanalizo (PRISMA). Iskanje člankov je potekalo v zbirkah podatkov PubMed, Google Scholar in Web of Science. Omejili smo se na raziskave, objavljene po letu 2003. Pri iskanju člankov v podatkovnih zbirkah so bile uporabljene naslednje ključne besede v angleškem jeziku: »senior«, »elderly«, »older adult«, »fall«, »home«, »environment«, »house«, »stairs«, »bathroom«, »kitchen«, »dining room«, »bedroom«, »hazard«, »adjustment«, »modification«, »adaptation«, »intervention«, »checklist« in »assessment«.

Vključitvene kriterije smo določili po metodi PICOS (Methley idr., 2014).

- **Ciljna populacija:** osebe, starejše od 60 let, ki živijo v domačem okolju, s pridruženimi boleznimi ali zdravi, s padci ali brez njih v preteklosti.
- **Intervencija:** različni načini ocenjevanja nevarnosti v domačem okolju starejših ter metode ureditve in izboljšanja varnosti (npr. namestitve pomožne opreme, odstranitev nevarnosti), kombinirane intervencije, v katerih so poleg ureditve okolja dodatno izvajali tudi program vadbe.
- **Primerjava:** vključena kontrolna skupina, podobna eksperimentalni, po osnovnih parametrih (starost nad 60 let, bivanje v domačem okolju, zdravstveno stanje, podobna zgodovina padcev), pri kateri domače okolje ni bilo prilagojeno.
- **Mere izida:** število padcev, število ponovnih padcev, raven strahu pred padci, število poškodb, povezanih s padci, število primerov nujne pomoči zaradi posledic padcev.
- **Dizajn raziskav:** Vključene so bile randomizirane kontrolirane raziskave, kohortne in retrospektivne študije. Izključena so bila poročila o posameznih kliničnih primerih, pregledi literature, mnenjski dokumenti in uvodniki.

Z omenjeno iskalno strategijo smo identificirali 393 člankov. Po pregledu naslovov in povzetkov je bilo za pregled celotnega besedila primernih 95 člankov. V končno analizo smo vključili osem študij, ki izpolnjujejo merila primernosti. V program Excel so bili izvoženi naslednji podatki vključenih raziskav: prvi avtor, naslov članka, leto objave, dizajn raziskave, povprečna starost preiskovancev, velikost vzorca v eksperimentalni in kontrolni skupini, ocenjevalna orodja za oceno nevarnosti domačega okolja, način in metode ureditve domačega okolja, opis dodatnih intervencij v primeru kombiniranih obravnav (vsebina in trajanje vadbenega programa), primarne in sekundarne mere izida ter rezultati.

Rezultati

Značilnosti raziskav, vključenih v končno analizo

V končno analizo je bilo vključenih sedem randomiziranih kontroliranih raziskav in ena longitudinalna raziskava z dodano kontrolirano kohorto. V raziskavah so sodelovali zdravi starejši (Hollinghurst idr., 2022) pa tudi tisti, izpostavljeni tveganju za padce (Cockayne idr., 2021; Pighills idr., 2011; Stark idr., 2021), s pridruženimi krhkostjo (Hollinghurst idr., 2022), demenco (Dalvand idr., 2024), kognitivnimi motnjami (Taylor idr., 2021), slabim vidom (Campbell idr., 2005) ali funkcionalnim upadom (Nikolaus in Bach, 2003). Večina intervencij je zajemala izključno oceno nevarnosti in prilagoditev domačega okolja (Campbell idr., 2005; Cockayne idr., 2021; Dalvand idr., 2024; Hollinghurst idr., 2022; Nikolaus in Bach, 2003; Pighills idr., 2011; Stark idr., 2021). V nekaterih raziskavah je bil programu zmanjšanja nevarnosti v domačem okolju pridružen program vadbe za ravnotežje in mišično jakost (Campbell idr., 2005; Taylor idr., 2021). Program ocene in ureditve domačega okolja so v raziskavah izvajali delovni terapevti, medtem ko so fizioterapevti nadzorovali vadbeni program. V vključenih raziskavah je bilo za oceno nevarnosti v domačem okolju uporabljeno orodje WeHSA (v 5 od 8 raziskav) in Home FAST (v 1 od 8 raziskav). Nekatere raziskave niso poročale o uporabljenem orodju za pomoč pri ureditvi okolja. Vse vključene raziskave so intervencijo primerjale z običajno obravnavo, ki je izključevala oceno in ureditev domačega okolja za preprečevanje padcev. Običajna obravnava v nobeni izmed raziskav ni bila po-

Tabela 1

Značilnosti raziskav, vključenih v končno analizo

Avtor, leto objave	Dizajn študije	Demografske značilnosti vzorca	Značilnosti intervencije		Ključne ugotovitve
			Ekperimentalna skupina	Kontrolna skupina	
Cockayne idr., 2021	RCT	Starejši od 65 let, ki živijo v skupnosti, so izpostavljeni tveganju za padec in so v zadnjih 12 mesecih doživeli vsaj en padec ali pa so izrazili strah pred padci pri presejalnem vprašalniku.	n = 430 Intervencija: ocena nevarnosti domačega okolja z vprašalnikom WeHSA + prilagoditev domačega okolja za preprečevanje padcev + običajna obravnava (enaka kot v kontrolni skupini) + informativna zloženka o ukrepih za preprečevanje padcev Izvajalci programa: delovni terapevti	n = 901 Običajna obravnava (ni podrobneje opisana). Dobili so tudi informativno zloženko o ukrepih za preprečevanje padcev.	Podoben delež udeležencev v intervensijski skupini (57,0 %) in skupini z običajno oskrbo (56,2 %) je poročal o vsaj enem padcu v obdobju 12 mesecev. Pri nobenem od sekundarnih izidov ni bilo razlik. Niso našli dokazov, da bi ocena doma in prilagoditve, ki jih izvajajo delovni terapevti, zmanjšale število padcev pri populaciji starejših od 65 let, ki živijo v skupnosti in so ocenjeni kot ogroženi zaradi padcev. Intervencija v ekperimentalni skupini je bila dražja in manj učinkovita kot običajna oskrba, zato ne predstavlja stroškovno učinkovite alternative običajni oskrbi.
Stark idr., 2021	RCT	Starejši (≥ 65 let), ki živijo v skupnosti in so izpostavljeni tveganju za padec (poročajo o enem ali več padcih v zadnjih 12 mesecih ali poročajo o strahu pred padcem) ter prejemale storitve od regionalne agencije za staranje (angl. Area Agency on Aging – AAA).	n = 155 Intervencija: identifikacija okoljskih nevarnosti in nevarnih vedenj z uporabo lestvice WeHSA + program odstranjevanja nevarnosti v domačem okolju. Šest mesecev po prvem obisku so izvedli obnovitveno sejo z namenom prepoznati in odpraviti nove nevarnosti v domačem okolju ter obravnavati morebitne težave iz začetnega nabora strategij in prilagoditev. Izvajalci programa: delovni terapevti	n = 155 Običajna oskrba, ki je vključevala letno oceno in napotitev k storitvam (npr. pregled zdravil, izobraževanje o padcih, manjša popravila doma ipd.).	Intervencija ni zmanjšala tveganja za padec v primerjavi s kontrolno skupino. Vendar pa je program v ekperimentalni skupini znižal stopnjo padcev med starejšimi za 38 %. Sekundarni izidi, kot so zmogljivost pri vsakodnevnih aktivnostih, samoučinkovitost pri padcih in kakovost življenja, se niso bistveno razlikovali med skupinama.
Hollinghurst idr., 2022	Longitudinalna raziskava z uporabo kontrolirane kohorte	Osebe, stare 60 let ali več, ki so prebivale v Walesu med letoma 2010 in 2017. Vključeni so bili zdravi in krhki posamezniki.	n = 123729 Intervencija: prilagoditev domačega okolja za preprečevanje padcev.	Osebe v kontrolni skupini niso prejele nobene intervencije.	Verjetnost padca pri prejemnikih storitev se je po intervenciji postopno zmanjševala (za vsako četrletje po intervenciji se je tveganje padca zmanjšalo za približno 3 %). Eno leto po intervenciji se je verjetnost padca zmanjšala za približno 13 % v primerjavi s predhodnim.
Dalvand idr., 2024	RCT	Starostniki z demenco (> 65 let)	n = 22 Intervencija: prilagoditve domačega okolja glede na oceno nevarnosti z lestvico HOME FAST. Izvajalci programa: delovni terapevti	n = 22 Brez prilagoditev doma.	Prilagoditve z izvajanjem sprememb in izboljšav v domačem okolju so zmanjšale tveganje za padec pri starejših z demenco.
Pighills idr., 2011	RCT	Starejši od 70 let, ki so v zadnjem letu doživeli vsaj en padec.	n _{ES1} = 87; n _{ES2} = 73 Intervencija: ocena in prilagoditev domačega okolja s pomočjo orodja WeHSA. Izvajalci programa: delovni terapevti (v prvi ES) in usposobljeni ocenjevalci, ki niso bili profesionalno kvalificirani kot delovni terapevti (v drugi ES)	n = 78 Brez prilagoditev doma.	Po 12 mesecih so v skupini, ki jo je vodil delovni terapevt, ugotovili statistično značilno zmanjšanje števila padcev v primerjavi s kontrolno skupino. Intervencija ni imela učinka na strah pred padci. Prilagoditve, ki so jih izvedli usposobljeni ocenjevalci, niso bile tako učinkovite pri zmanjševanju padcev kot prilagoditve, ki so jih izvedli delovni terapevti.
Taylor idr., 2021	RCT	Starejši (> 65 let) s kognitivnimi motnjami	n = 153 Intervencija: program vaj (v domačem okolju, za izboljšanje ravnotežja in mišične jakosti) in program zmanjšanja nevarnosti doma, ki je bil prilagojen individualnim potrebam udeležencev glede na njihovo fizično in kognitivno funkcijo ter oblikovan s pomočjo orodja WeHSA. Izvajalci programa: fizioterapevti in delovni terapevti	n = 156 Običajna oskrba (zdravljenje pri zdravnikih ali druge zdravstvene storitve).	Intervencija ni bistveno zmanjšala števila padcev v splošni populaciji starejših s kognitivnimi motnjami, vendar je bila učinkovita pri zmanjšanju večkratnih padcev pri tistih z boljšo fizično funkcijo na začetku študije.

Avtor, leto objave	Dizajn študije	Demografske značilnosti vzorca	Značilnosti intervencije		Ključne ugotovitve
			Ekperimentalna skupina	Kontrolna skupina	
Campbell idr., 2005	RCT	Starejši (> 75 let) z izrazito slabim vidom, ki živijo v skupnosti.	$n_{ES1} = 100$; $n_{ES2} = 97$; $n_{ES3} = 98$ Intervencija: ES1: Program prilagoditve doma z oceno nevarnosti doma (s pomočjo orodja WeHSA) ES2: Program vaj za moč in ravnotežje Otago ter dodatek vitamina D. ES3: Prilagoditve doma (s pomočjo orodja WeHSA) + program vaj za moč in ravnotežje Otago Izvajalci programa: fizioterapevti (za vadbeni program) in delovni terapevti (za oceno domačega okolja)	$n = 96$ Brez posebnih intervencij, samo socialni obiski.	Program prilagoditve doma je zmanjšal število padcev in bil stroškovno učinkovitejši od vadbenega programa pri tej skupini starejših ljudi s slabim vidom. Vadbeni program Otago z dodatkom vitamina D ni bil učinkovit pri zmanjševanju padcev ali poškodb v tej skupini, kar je verjetno posledica nizke stopnje izvajanja programa.
Nikolaus in Bach, 2003	RCT	Starejši, ki so bili sprejeti v geriatrično bolnišnico zaradi funkcionalnega upada, zlasti na področju mobilnosti. Preiskovanci so imeli več kroničnih bolezni in funkcionalnih motenj, vendar so bili dovolj samostojni, da so po odpustu lahko živeli doma.	$n = 181$ Intervencija: ocena nevarnosti v domačem okolju, priporočila za prilagoditve in oskrba s tehničnimi pripomočki. Izvajalci programa: medicinske sestre, fizioterapevti, delovni terapevti, socialni delavci in tajnica	$n = 179$ Običajna nega brez prilagoditve okolja.	Po enem letu so v intervencijski skupini ugotovili za 31 % manj padcev v primerjavi s kontrolno skupino. Največji učinek intervencije so opazili pri udeležencih, ki so imeli zgodovino dveh ali več padcev v letu pred raziskavo. Pri tej skupini je intervencija pomembno zmanjšala število ponavljajočih se padcev.

Legenda: RCT = randomizirana kontrolirana raziskava; n = število preiskovancev; WeHSA = Westmead Home Safety Assessment; ES = ekperimentalna skupina.

drobneje opisana. Značilnosti člankov, vključenih v končno analizo, so predstavljene v Tabeli 1.

Rezultati raziskav, vključenih v končno analizo

Študije, ki so preučevale učinkovitost prilagoditev doma za zmanjšanje števila padcev pri starejših, so podale različne rezultate. Negativne ugotovitve izhajajo iz raziskav, kot je Cockayne idr. (2021), v kateri niso našli dokazov, da bi ocena doma in prilagoditve, ki jih izvajajo delovni terapevti, zmanjšale število padcev pri ogroženi populaciji starejših od 65 let. Intervencija je bila dražja in manj učinkovita od običajne oskrbe. Podobno so poročali Stark idr. (2021), da intervencija ni zmanjšala tveganja za padeč v primerjavi s kontrolno skupino, medtem ko Taylor idr. (2021) ugotavljajo, da prilagoditve niso bistveno zmanjšale števila padcev pri starejših s kognitivnimi motnjami, vendar so bile učinkovite pri tistih z boljšo fizično funkcijo. Pozitivne ugotovitve pa izhajajo iz študij, kot so Hollinghurst idr. (2022), v kateri se je tveganje za padeč po intervenciji zmanjšalo za 13 % po enem letu, ter Dalvand idr. (2024), ki so ugotovili zmanjšanje tveganja padcev pri starejših z demenco po prilagoditvi domačega okolja. Študija Pighills idr. (2011) je zaznala statistično značilno zmanjšanje padcev po 12 mesecih, medtem ko sta Nikolaus in Bach (2003) ugotovila 31 % manj padcev po enem letu v intervencijski skupini. Program prilagoditev doma se je izkazal za stroškovno učinkovitejšega od vadbenega programa pri starejših s slabim vidom (Campbell idr., 2005).

Razprava

V sistematičnem pregledu literature smo analizirali podatke raziskav s področja ocene in ureditve domačega okolja starostnikov.

V vseh raziskavah so bili ciljna populacija starejši odrasli (stari 60 let ali več), ki so živeli v domačem okolju. Domače okolje je bilo definirano kot individualno bivališče, ki ne vključuje 24-urnega institucionalnega varstva in izključuje druge vrste namestitve (dom ostarelih, bolnišnica ali center začasne nastanitve). Rezultati raziskav ne ponujajo enotnega zaključka o učinkovitosti prilagoditve domačega okolja za starostnike pri zmanjšanju pogostosti oziroma tveganja za padeč.

Večina raziskav je prilagoditve domačega okolja starostnikov izvedla s pomočjo orodja WeHSA, kar pomeni, da so bile prilagoditve izvedene na enoten način. Kljub temu nekateri avtorji poročajo o večji učinkovitosti teh prilagoditev pri zmanjšanju tveganja za padeč ali pogostosti padcev v primerjavi z običajno oskrbo, medtem ko druge raziskave ne zaznavajo razlik. Možen razlog za razhajanja v rezultatih je različno zdravstveno stanje starostnikov, vključenih v raziskave. Nekateri udeleženci so imeli večje funkcionalne omejitve, kot so krhkost, demenca, kognitivne motnje, izrazito slab vid ali funkcionalni upad, kar bi lahko vplivalo na rezultate. Poleg tega je v raziskavah pogosto premalo natančno opredeljeno, kaj vključuje „običajna oskrba“ v kontrolnih skupinah, kar lahko prav tako prispeva k razlikam v ugotovitvah. Nekateri avtorji izpostavljajo omejitve orodja WeHSA, ki je bilo uporabljeno v večini raziskav za pomoč pri oceni in ureditvi domačega okolja. Orodje WeHSA je bilo razvito pred skoraj dvema desetletjema in naj ne bi upoštevalo napredka gradbenih tehnik, tehnologije ter notranjega oblikovanja, zato zahteva ponovno oceno in dodajanje novih elementov na ocenjevalno lestvico (Keglovits idr., 2020). Nekateri preiskovanci so pokazali odpor do določenih prilagoditev domačega okolja, kar lahko vpliva na učinkovitost intervencij. V raziskavi Nikolaus in Bach (2003) je več kot polovica udeležencev zavrnila dvig strani-

šča in odstranitev preprog, kar nakazuje na težave pri sprejemanju sprememb, ki lahko posegajo v osebne preference. Odpor do prilagoditev okolja poudarja potrebo po prilagajanju sprememb individualnim potrebam in željam starostnikov.

Nekatere raziskave zaključujejo, da prilagoditev in ocena domačega okolja nista stroškovno učinkovita alternativa običajni oskrbi (Cockayne idr., 2021). Nasprotno pa ena izmed vključenih raziskav (Campbell idr., 2005) kaže, da je pri starejših z izrazito slabim vidom program prilagoditve okolja stroškovno učinkovitejši od vadbenega programa za izboljšanje ravnotežja in jakosti.

V raziskavi Taylor idr. (2021) so poleg ureditve okolja izvajali tudi program vadbe jakosti in ravnotežja pod vodstvom fizioterapevtov. Taylor idr. (2021) poročajo, da ureditev okolja v kombinaciji z vadbeno intervencijo ni bistveno zmanjšala števila padcev v splošni populaciji starejših s kognitivnimi motnjami, vendar je bila učinkovita pri zmanjšanju večkratnih padcev pri tistih z boljšo fizično funkcijo na začetku študije. Starejši z boljšo fizično funkcijo na začetku študije so lahko bolj angažirano izvajali vadbeni program in imeli večje kapacitete za učenje novih gibalnih veščin ter lažjo prilagoditev na spremembe v okolju, kar jim je omogočilo večjo korist od intervencij.

Tabela 2 prikazuje primerjavo dveh metod ureditve okolja starostnikov glede na obseg intervencij in ključne elemente okolja.

V retrospektivni študiji Hollinghurst idr. (2022) so analizirali pogostost obiskov urgentnih oddelkov bolnišnic zaradi poškodb, povezanih s padci, med strankami podjetja Care & Repair Cymru (C&RC) ter splošno starejšo populacijo. C & RC je nacionalna dobrodelna organizacija v Walesu, ki se ukvarja s prilagoditvami domov in svetovanjem za podporo starostnikom. Pri pregledu podatkov o lokacijah najpogostejših padcev starostnikov so ugotovili naslednje kategorije: padci med nadstropji (t. i. padci, ki se zgodijo med gibanjem iz enega nadstropja v drugega), na stopnicah, v spalnici in kopalnici ter v prostorih z nezadostnim ogrevanjem. Ureditve omenjenih lokacij domačega okolja je zajemala naslednje: namestitve oprijemal, dvigal za stopnice, nedersečih talnih oblog, preureditev kopalnice, popravilo ogrevanja. Pri analizi števila padcev v podskupinah po lokaciji dogodka so se kot učinkovite izkazale ureditve za preprečevanje padcev med nadstropji in v prostorih z nezadostnim ogrevanjem. Pri strankah podjetja C & RC je bilo število padcev večje v primerjavi s splošno populacijo starostnikov. Kot pojasnjujejo avtorji, je dobrodelna organizacija v program

ureditve domačega okolja prednostno vključevala najranljivejše skupine starostnikov z večjim tveganjem za padce.

Glavna kritika tovrstnih prilagoditev je, da bi morali starostniki (pod pogojem, da niso kognitivno prizadeti) sami določiti, kaj v njihovem domu predstavlja nevarnost, in temu primerno bi moral delovni terapevt izvesti izboljšave. Obstaja tudi mnenje, da se starejši lahko prilagodijo nevarnostim iz domačega okolja in uporabljajo te nevarnosti za izboljšanje svoje mobilnosti v zaprtih prostorih (Nikolaus in Bach, 2003)2003.

Omejitve sistematičnega pregleda

Ena izmed omejitev sistematičnega pregleda je, da so bila uporabljena orodja za pomoč pri oceni in ureditvi domačega okolja starostnikov različna. Druga omejitev je bila uporaba širokega spektra merilnih orodij v vključenih raziskavah, kar omejuje primerjavo ugotovitev študij. Nekatere študije so analizirale podatke o številu padcev, ki so jih dobili neposredno od preiskovancev, kar bi lahko vodilo v netočnost in napake. Prihodnji sistematični pregledi bi morali v pregled vključiti študije, ki bi bile homogene glede uporabe orodja za pomoč pri oceni in ureditvi okolja ter merilnih orodij.

Zaključek

Na podlagi pregledanih raziskav ni mogoče podati enotnega ključka o učinkovitosti prilagoditev domačega okolja starostnikov za preprečevanje padcev. Razlike v rezultatih so lahko posledica različnih zdravstvenih stanj udeležencev, pri čemer so prilagoditve učinkovitejše pri tistih z boljšo fizično funkcijo. Raziskave, ki so preučevale stroškovno učinkovitost, kažejo mešane rezultate; nekatere ugotavljajo, da prilagoditve niso stroškovno učinkovite, druge pa poročajo o njihovi učinkovitosti, zlasti pri osebah s specifičnimi težavami, kot je slab vid. Ključna ugotovitev je, da je za doseganje boljše učinkovitosti prilagoditev pomembno upoštevati individualne potrebe in zmožnosti starostnikov.

Literatura

1. Bahat Öztürk, G., Kiliç, C., Bozkurt, M. E. in Karan, M. A. (2021). Prevalence and Associates of Fear of Falling among Community-Dwelling Older Adults. *The journal of nutrition, health & aging*, 25(4), 433–439. <https://doi.org/10.1007/s12603-020-1535-9>

Tabela 2.

Primerjava obsega ureditve domačega okolja v raziskavah Dalvand idr. (2024) ter Nikolaus in Bach (2003)

Ključni elementi domačega okolja	Metoda HomeFAST Dalvand idr. (2024)	Metoda ureditve Nikolaus in Bach (2003)
Stopnišča	Preoblikovanje robov stopnic v hiši in zunaj nje, namestitve opore za roke ob stopnišču, namestitve nedersečih trakov.	Namestitve opore za roke ob stopnišču.
Tla	Preverjanje stanja tal, namestitve nedersečih oblog in trdno pritrjenih preprog.	Odstranitev preprog.
Kopalnica in stranišče	Namestitve oprijemal ob kad, prho in vratih kopalnice ter nedersečih talnih oblog.	Namestitve sedeža za prhanje, protizdrsni podlog v kadi, nedersečih talnih oblog, opor za roke. Dvig višine stranišča.
Razsvetljava	Preverjanje notranje in zunanje razsvetljave ter namestitve nočne luči ob postelji.	Namestitve nočne luči v kopalnici in spalnici.
Drugo	Prilagoditev kuhinjskih aparatov za lažji in varnejši dostop.	Namestitve gumba za klic v sili, zvišanje postelje, odstranitev ovir na prehodih.

2. Berry, S. D. in Miller, R. R. (2008). Falls: epidemiology, pathophysiology, and relationship to fracture. *Current osteoporosis reports*, 6(4), 149–154. <https://doi.org/10.1007/s11914-008-0026-4>
3. Booth, F. W., Roberts, C. K. in Laye, M. J. (2012). Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. *Comprehensive Physiology*, 2(2), 1143–1211. <https://doi.org/10.1002/cphy.c110025>
4. Campbell, A. J., Robertson, M. C., Grow, S. J. La, Kerse, N. M., Sanderson, G. F., Jacobs, R. J., Sharp, D. M. in Hale, L. A. (2005). Randomised controlled trial of prevention of falls in people aged ≥ 75 with severe visual impairment: the VIP trial. *BMJ*, 331(7520), 817. <https://doi.org/10.1136/bmj.38601.447731.55>
5. Cockayne, S., Pighills, A., Adamson, J., Fairhurst, C., Crossland, S., Drummond, A., Hewitt, C. E., Rodgers, S., Ronaldson, S. J., McCaffery, J., Whiteside, K., Scantlebury, A., Robinson-Smith, L., Cochrane, A., Lamb, S. E., Boyes, S., Gilbody, S., Relton, C. in Torgerson, D. J. (2021). Home environmental assessments and modification delivered by occupational therapists to reduce falls in people aged 65 years and over: the OTIS RCT. *Health Technology Assessment*, 25(46), 1–118. <https://doi.org/10.3310/hta25460>
6. Cunningham, C., O' Sullivan, R., Caserotti, P. in Tully, M. A. (2020). Consequences of physical inactivity in older adults: A systematic review of reviews and meta-analyses. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 30(5), 816–827. <https://doi.org/10.1111/sms.13616>
7. Dalvand, H., Setoudeh, H., Namazi Shabestari, A., Vahabi, Z. in Almasi-Hashiani, A. (2024). The effectiveness of home modifications on the risk of falling in older adults with dementia: A randomized clinical trial. *British Journal of Occupational Therapy*, 87(1), 6–14. <https://doi.org/10.1177/03080226231201739>
8. Giovannini, S., Brau, F., Galluzzo, V., Santagada, D. A., Loreti, C., Biscotti, L., Laudisio, A., Zuccalà, G. in Bernabei, R. (2022). Falls among Older Adults: Screening, Identification, Rehabilitation, and Management. *Applied Sciences*, 12(15), 7934. <https://doi.org/10.3390/app12157934>
9. Hämäläinen, O., Tirkkonen, A., Savikangas, T., Alén, M., Sipilä, S. in Hautala, A. (2024). Low physical activity is a risk factor for sarcopenia: a cross-sectional analysis of two exercise trials on community-dwelling older adults. *BMC Geriatrics*, 24(1), 212. <https://doi.org/10.1186/s12877-024-04764-1>
10. Hollinghurst, J., Daniels, H., Fry, R., Akbari, A., Rodgers, S., Watkins, A., Hillcoat-Nallétamby, S., Williams, N., Nikolova, S., Meads, D. in Clegg, A. (2022). Do home adaptation interventions help to reduce emergency fall admissions? A national longitudinal data-linkage study of 657,536 older adults living in Wales (UK) between 2010 and 2017. *Age and Ageing*, 51(1). <https://doi.org/10.1093/ageing/afab201>
11. Jefferis, B. J., Iliffe, S., Kendrick, D., Kerse, N., Trost, S., Lennon, L. T., Ash, S., Sartini, C., Morris, R. W., Wannamethee, S. G. in Whincup, P. H. (2014). How are falls and fear of falling associated with objectively measured physical activity in a cohort of community-dwelling older men? *BMC Geriatrics*, 14(1), 114. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-14-114>
12. Kakara, R., Bergen, G., Burns, E. in Stevens, M. (2023). Nonfatal and Fatal Falls Among Adults Aged ≥ 65 Years — United States, 2020–2021. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 72(35), 938–943. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7235a1>
13. Keglovits, M., Clemson, L., Hu, Y., Nguyen, A., Neff, A. J., Mandelbaum, C., Hudson, M., Williams, R., Silianoff, T. in Stark, S. (2020). A scoping review of fall hazards in the homes of older adults and development of a framework for assessment and intervention. *Australian Occupational Therapy Journal*, 67(5), 470–478. <https://doi.org/10.1111/1440-1630.12682>
14. Methley, A. M., Campbell, S., Chew-Graham, C., McNally, R. in Cheraghchi-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(1), 579. <https://doi.org/10.1186/s12913-014-0579-0>
15. Moreland, B., Kakara, R. in Henry, A. (2020). Trends in Nonfatal Falls and Fall-Related Injuries Among Adults Aged ≥ 65 Years — United States, 2012–2018. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 69(27), 875–881. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6927a5>
16. Nikolaus, T. in Bach, M. (2003). Preventing Falls in Community-Dwelling Frail Older People Using a Home Intervention Team (HIT): Results From the Randomized Falls-HIT Trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(3), 300–305. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2003.51102.x>
17. Pighills, A. C., Torgerson, D. J., Sheldon, T. A., Drummond, A. E. in Bland, J. M. (2011). Environmental Assessment and Modification to Prevent Falls in Older People. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59(1), 26–33. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.03221.x>
18. Rezende, L. F. M. de, Rey-López, J. P., Matsudo, V. K. R. in Luiz, O. do C. (2014). Sedentary behavior and health outcomes among older adults: a systematic review. *BMC Public Health*, 14(1), 333. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-333>
19. Romli, M. H., Tan, M. P., Mackenzie, L., Lovarini, M., Kamaruzzaman, S. B. in Clemson, L. (2018). Factors associated with home hazards: Findings from the Malaysian Elders Longitudinal Research study. *Geriatrics & Gerontology International*, 18(3), 387–395. <https://doi.org/10.1111/ggi.13189>
20. Rubenstein, L. Z. (2006). Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age and Ageing*, 35(suppl_2), ii37–ii41. <https://doi.org/10.1093/ageing/af1084>
21. Rubenstein, L. Z. in Josephson, K. R. (2002). The epidemiology of falls and syncope. *Clinics in Geriatric Medicine*, 18(2), 141–158. [https://doi.org/10.1016/S0749-0690\(02\)00002-2](https://doi.org/10.1016/S0749-0690(02)00002-2)
22. Stark, S. (2004). Removing Environmental Barriers in the Homes of Older Adults with Disabilities Improves Occupational Performance. *OTJR: Occupational Therapy Journal of Research*, 24(1), 32–40. <https://doi.org/10.1177/153944920402400105>
23. Stark, S., Keglovits, M., Somerville, E., Hu, Y.-L., Barker, A., Sykora, D. in Yan, Y. (2021). Home Hazard Removal to Reduce Falls Among Community-Dwelling Older Adults. *JAMA Network Open*, 4(8), e2122044. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.22044>
24. Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society Clinical Practice Guideline for Prevention of Falls in Older Persons. (2011). *Journal of the American Geriatrics Society*, 59(1), 148–157. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.03234.x>
25. Taylor, M. E., Wesson, J., Sherrington, C., Hill, K. D., Kurrle, S., Lord, S. R., Brodaty, H., Howard, K., O'Rourke, S. D., Clemson, L., Payne, N., Toson, B., Webster, L., Savage, R., Zelma, G., Koch, C., John, B., Lockwood, K. in Close, J. C. T. (2021). Tailored Exercise and Home Hazard Reduction Program for Fall Prevention in Older People With Cognitive Impairment: The i-FOCIS Randomized Controlled Trial. *The Journals of Gerontology: Series A*, 76(4), 655–665. <https://doi.org/10.1093/gerona/glaa241>
26. Tinetti, M. E., Doucette, J., Claus, E. in Marottoli, R. (1995). Risk factors for serious injury during falls by older persons in the community. *Journal of the American Geriatrics Society*, 43(11), 1214–1221. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1995.tb07396.x>
27. United Nations. (2019). *World Population Prospects 2019: Highlights*.
28. Vaishya, R. in Vaish, A. (2020). Falls in Older Adults are Serious. *Indian journal of orthopaedics*, 54(1), 69–74. <https://doi.org/10.1007/s43465-019-00037-x>

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



Vojko Vučković,
Marta Bon, Tomaž Pavlin, Tanja Kajtna

Motivacija starejših za vadbo v vadbenih centrih

Exercise motivation of Older Adults attending fitness centers

Abstract

In this study, we examined the motivation for physical exercise among older adult users of fitness centres in Slovenia. We employed the internationally recognised EMI-2 questionnaire, which comprises 51 items. The results indicated that adults over the age of 45 are more motivated to exercise due to revitalisation, health reasons, weight control, and nimbleness compared to younger adults. Individuals under 45 are more motivated by competition, a finding consistent with other studies. However, contrary to expectations based on international literature, we did not confirm differences in motivation related to affiliation, strength, appearance, and enjoyment between younger and older participants. Among older adults, we observed that nimbleness is more important to women than to men, which can be attributed to physiological changes and the desire to maintain independence. Finally, we explored differences in motivation based on the duration of participation at the fitness centre, setting the threshold at two years to better understand long-term motivational patterns. We discovered that older adults who have recently begun exercising are more motivated by weight control than those who have been exercising for a longer period.

Keywords: exercise motivation, older adults, EMI-2

Izvleček

Namen študije je preučevati interese in motivacijo za telesno vadbo med starejšimi odraslimi uporabniki vadbenih centrov v Sloveniji. Uporabili smo mednarodno priznan vprašalnik EMI-2 z 51 trditvami. Vzorec je sestavljen iz 1053 anketirancev, od tega je bilo 97 starejših od 45 let. Ugotovili smo, da so posamezniki iz te starostne skupine bolj motivirani za vadbo zaradi ohranjanja vitalnosti, zdravstvenih razlogov, nadzora nad telesno težo in okretnosti v primerjavi z mlajšimi. Med motivi posameznikov do 45 let pa je v ospredju tekmovalnost, kar potrjujejo tudi druge študije. Razlik v motivaciji z vidika pripadnosti, moči, videza in užitka med mlajšimi in starejšimi anketiranci nismo potrdili, kot smo pričakovali na podlagi izsledkov v tuji literaturi.

Pri starejših odraslih smo odkrili, da ženskam okretnost pomeni več kot moškim, kar je mogoče pojasniti s fiziološkimi spremembami in željo po ohranjanju neodvisnosti. Na koncu smo raziskali razlike v motivaciji glede na obdobje obiskovanja vadbe v vadbenem centru, pri čemer smo mejo postavili na dve leti, da bi bolje razumeli dolgoročne vzorce motivacije. Ugotovili smo, da je motiv, povezan z nadzorovanjem lastne telesne teže, bolj izražen pri starejših odraslih, ki so se šele začeli ukvarjati z vadbo, kot pri tistih, ki vadijo že dalj časa.

Glavne besede: motivacija za vadbo, starejši odrasli, EMI-2

■ Uvod

Po vsem svetu se število starejšega prebivalstva povečuje. Po projekcijah Svetovne zdravstvene organizacije se bo število oseb, starih 65 let ali več, do leta 2050 več kot podvojilo, in sicer s 703 milijonov na 1,5 milijarde (WHO, 2022). To je izjemen dosežek našega časa, vendar daljše življenje ni vedno povezano z dodatnimi leti dobrega zdravja, neodvisnosti in visoke kakovosti življenja. V Evropi se je število pričakovanih let zdravega življenja, ki jih prebivalec lahko pričakuje brez funkcionalnih omejitev, v zadnjem desetletju nekoliko povečalo, vendar so med državami in socioekonomskimi skupinami precejšnje razlike. V povprečju lahko 65-letni Evropejec pričakuje, da bo v preostanku svojega življenja brez funkcionalnih omejitev preživel 9,5 leta, ženska pa 10,1 leta. Hkrati doživijo tudi 7,9 oziroma 10,9 leta z neko stopnjo izgube funkcionalnosti, kar je 45 oziroma 52 % preostalega življenja, pri čemer so velike razlike med državami (Eurostat, 2020). Pomanjkanje telesne dejavnosti in

pretirano sedeče vedenje bistveno pripomoreta k slabši sposobnosti in pospešujeta proces staranja (Ekelund idr., 2016). Izguba mišične moči in aerobne kondicije, slabo ravnotežje ter šibkost so najopaznejše posledice telesne neaktivnosti, ki sčasoma vodijo do prežgodnje izgube funkcionalne sposobnosti.

Telesna dejavnost je univerzalno priznana kot eno izmed najučinkovitejših nefarmacevtskih sredstev za preprečevanje pospešenega staranja. Po priporočilih Svetovne zdravstvene organizacije bi starejši odrasli morali izvajati vsaj 150–300 minut zmerno intenzivne aerobne telesne dejavnosti na teden ali vsaj 75–150 minut visoko intenzivne aerobne telesne dejavnosti na teden oziroma kombinacijo obojega. Pri starejših odraslih telesna dejavnost prinaša veliko koristi: nižjo splošno umrljivost ter nižjo umrljivost zaradi boleznih srca in ožilja, redkejšo pojavnost hipertenzije, posameznih vrst raka in sladkorne bolezni tipa 2. Dobro deluje tudi na duševno zdravje (zmanjšanje simptomov tesnobe in depresije), kognitivno

zdravje in spanje, prav tako se lahko izboljšajo kazalniki debelosti (WHO, 2020). Tudi v Sloveniji so bili med zaustavitvijo javnega življenja zaradi pandemije covid-19 ena izmed najranljivejših skupin za pojav tesnobe in depresije prav starejši, zlasti tisti, ki so bili manj telesno dejavni (Kajtna in Vučković, 2022). Telesna dejavnost pri starejših pripomore k zmanjšanju verjetnosti za padce in posledično poškodbe, povezane z njimi, ter zmanjšuje upad kostne mase. Pri skupini nad 70 let se tveganje prezgodnje smrti zaradi premalo telesne dejavnosti poveča za kar 34 % (Löllgen idr., 2009).

Za starejše je zlasti pomembno, da so vključeni v vadbo, saj se ob redni vadbi, ki vključuje vaje za ravnotežje in moč, verjetnost za padce zmanjša za 28 % (Sherrington idr., 2022). Zato niso presenetljive ugotovitve številnih študij, da je eden izmed glavnih motivov za telesno vadbo starejših odraslih prav strah pred padcem (Sandlund idr., 2018; Grossman in Stewart, 2003; De Groot in Fagerström, 2011; Chastin idr., 2014). Vadba je prav tako povezana z zmanjšanjem tveganja za razvoj kognitivnih motenj (Sofi idr., 2011). Chen s sodelavci (2020) je tako dokazal, da 45–60 minut vadbe 3- do 4-krat na teden upočasnijo upad kognitivnih funkcij pri starejših odraslih. Znano je tudi, da redna vadba varuje pred demenco (Guure, 2017), zlasti Alzheimerjevo boleznijo (Lopez-Ortiz idr., 2023).

Kljub temu so starejši odrasli najbolj neaktivna starostna skupina v naši populaciji, saj jih le razmeroma malo dosega priporočila o telesni dejavnosti (European Barometer, 2022), in sicer po nekaterih študijah manj kot četrtnina. Žalostno je, da starejši odrasli 78,8 % časa presedijo, samo 2,6 % časa pa so zmerno ali intenzivno telesno dejavni (Giné-Garriga idr., 2020). Čeprav je vadba v vadbenih centrih ena najvarnejših oblik vadbe za starejše, podatki kažejo, da je samo 9 % vseh uporabnikov vadbenih centrov starejših od 65 let (Middelkamp idr., 2022). Za to je več razlogov, vendar je znano, da je eden izmed najboljših napovedovalcev za telesno aktivnost motivacija za vadbo (Notthoff idr., 2017).

Motivacija za vadbo se med starostnimi skupinami pomembno razlikuje, kar je ugotovilo že zelo veliko priznanih študij (Biddle idr., 2003; Trujillo idr., 2004; Box idr., 2021; Brunet in Sabiston, 2011; Jones idr., 2020; Molanorouzi idr., 2015; Quindry idr., 2011; Rodrigues idr., 2022; Rodrigues idr., 2023).

Po izkušnjah iz vadbenih programov je težko doseči, da bodo starejši trenirali dlje kot 12 mesecev (Zubala idr., 2017). To se ujema s preostalimi študijami na področju motivacije za vadbo. Znano je, da večina ljudi začne telovaditi zaradi zunanjih motivov, kot sta videz ali nadzor nad telesno težo (Dacey idr., 2008; Ingledew in Markland, 2008). Vendar ti posamezniki vadbo po določenem času opustijo (Rahman idr., 2018). Tisti, ki po daljšem obdobju še vztrajajo, postanejo notranje motivirani. Zemancová s sodelavci (2024) je prav tako dokazala, da je pri starejših notranja motivacija povezana z večjo pogostostjo vadbe, Teixeira idr. (2012) pa pravi, da je notranja motivacija pomemben prediktor za dolgoročno udeležbo pri vadbenih programih. Prav tako je portugalska študija na vzorcu 268 starejših ugotovila, da je notranja motivacija ključna za spreminjanje pogostosti vadbenega vedenja in splošno dobro počutje (Rodrigues idr., 2023).

Po drugi strani pa nekatere študije predvidevajo, da so starejši pogostejše zunanje motivirani (Jones idr., 2020; Brunet in Sabiston, 2011).

Med notranjimi motivi je pri starejših moških telesna masa negativno korelirana/obratno sorazmerno povezana z nezmožnostjo/možnostjo obvladovanja izzivov in stresa, pri ženskah pa odso-

tnost/prisotnost družbene pripadnosti in zabave (Markland in Ingledew, 2007). Zanimivo je, da si tako mlajše kot starejše ženske pogosto želijo manjšo telesno maso, mladi moški pa si pogosto želijo več mišične mase, kot je imajo trenutno (Ingledew idr., 2009).

Nekatere študije med starejšimi odraslimi so poudarile zlasti kratkoročne psihosocialne koristi telesne dejavnosti (npr. večjo socialno interakcijo, užitek) kot pomembne motivacijske vplive v primerjavi z že uveljavljenimi dolgoročnimi zdravstvenimi koristmi (Franco idr., 2015; Devereux-Fitzgerald idr., 2016).

Ob ugotovitvah, da je starejših čedalje več, da vadijo premalo in da se je segment vadbe za to starostno skupino leta 2023 uvrstil na četrto mesto med trendi v gospodarski panogi fitnesa, se nam zdi ključno ugotoviti, kakšna je motivacija med starejšimi obiskovalci vadbenih centrov. Da je motivacija ključna za vadbo pri starejših, potrjujejo raziskave (Meredith idr., 2023; Kilgour idr., 2024). Zanimivo je, da se v Sloveniji še nobena študija ni ukvarjala z motivacijo starejših za vadbo, čeprav je nekaj slovenske literature na temo motivacije za vadbo (Debelak, 2014), še več pa je na voljo s področja motivacije za šport (Tušak idr., 2003).

Poskusili bomo ugotoviti, kakšne so razlike med starejšimi in mlajšimi odraslimi ter razlike med spoloma pri starejših. Preverili pa bomo tudi hipotezo o tem, da obstajajo razlike v motivaciji starejših odraslih z vidika obdobja obiskovanja vadbenega centra.

Metode

Po pregledu razpoložljive literature s področja obravnavane teme smo od 20 največjih vadbenih centrov v Sloveniji pridobili dovoljenje za izvajanje raziskave med njihovimi strankami. Sledilo je pridobivanje soglasij anketiranih, ki smo jih seznanili tudi s tem, da sodelujejo prostovoljno, da se bodo podatki uporabili zgolj za znanstvenoraziskovalne namene in da je anonimnost zagotovljena. Anketo je izpolnilo 1053 uporabnikov, od tega jih je bilo 956 starih 45 let ali manj, 97 pa jih je bilo starejših od 45 let.

Opis postopka

Ko so uporabniki po vadbi zapuščali posamezni vadbeni center, smo do njih pristopili s tabličnimi računalniki. Usedli so se na stol in izpolnjevali vprašalnik. Vprašalniki so se razdeljevali vse dni v tednu, od ponedeljka do nedelje, čez celoten dan (zjutraj, popoldne in zvečer). Vsi večji vadbeni centri v Sloveniji, ki smo jih izbrali, imajo med seboj razmeroma primerljive prostore, opremo, ponudbo programov, pogoje članstva in cene.

Podatke smo zbirali v programu 1ka.

Starostna meja, pri kateri naj bi se na splošno začela starost, je različno določena. Svetovna zdravstvena organizacija ta izraz uporablja za starejše od 65 let (WHO, 2020), nekatere študije med starejše štejejo osebe nad 55 let, pri nekaterih je ta meja že pri 45 letih (Hussein idr., 2017). Tako sta Brunet in Sabiston (2011) pri primerjavi motivacijske strukture med tremi skupinami odraslih za najstarejšo skupino določili mejo 45 let. Tudi sami smo sledili tej praksi in merili motivacijo odraslih nad to starostjo.

Za meritev motivacije za telesno vadbo smo uporabili vprašalnik EMI-2. Ta obsega 51 elementov, vsak izmed njih je ocenjen na šesttočkovni Likertovi lestvici od nič (sploh ne velja zame) do pet (zelo velja zame). Višje ocene kažejo večjo motivacijo za vadbo. EMI-2 je

faktorsko veljaven način za oceno širokega nabora motivov za sodelovanje v športnih dejavnostih pri odraslih moških in ženskah ter je primeren tako za športnike kot nešportnike. Cronbachov koeficient alfa je v originalu med 0,686 in 0,954 (Markland in Ingledew, 1997), pri slovenski različici EMI-2 pa med 0,70 in 0,94 (Vučkovič idr., 2022).

Podatki so bili obdelani s statističnim orodjem R studio. Statistična značilnost je bila postavljena pri $p \leq 0,05$. Raziskava je bila izvedena v skladu s Helsinško deklaracijo in kodeksa etike ter smernicami Britanske zveze psihologov za ravnanje (Q4). Vsi udeleženci so pred sodelovanjem v raziskavi podali pisno informirano soglasje. Etična komisija Fakultete za šport Univerze v Ljubljani je odobrila študijo in zbiranje podatkov (št. 2021-19).

Tabela 1

Razlike v motivih za vadbo med starejšimi odraslimi in preostalimi odraslimi

	n- ≤ 45	M	SD	n- 45+	M	SD	p	W
Upravljanje stresa	956	4,62	1,17	97,00	4,62	1,03	0,606	47832,00
Revitalizacija	956	5,08	1,00	97,00	5,45	0,70	0,000	35930,50
Užitek	956	4,92	1,05	97,00	4,75	1,04	0,056	51790,50
Izziv	956	4,42	1,17	97,00	4,25	1,15	0,140	50568,00
Socialno priznavanje	956	3,00	1,40	97,00	2,98	1,33	0,915	46672,00
Pripadnost	956	3,73	1,42	97,00	3,81	1,43	0,706	45289,00
Tekmovalnost	956	3,33	1,60	97,00	2,84	1,27	0,004	54461,00
Zdravstveni pritiski	956	2,58	1,33	97,00	3,21	1,44	0,000	34608,00
Izogibanje slabemu zdravju	956	4,54	1,22	97,00	5,28	0,87	0,000	28868,50
Pozitivno zdravje	956	5,26	0,90	97,00	5,52	0,61	0,027	40261,00
Nadzorovanje telesne teže	956	4,35	1,26	97,00	4,70	1,05	0,018	39635,00
Videz	956	4,66	0,99	97,00	4,45	1,30	0,355	48996,50
Moč in vzdržljivost	956	5,25	0,86	97,00	5,24	0,68	0,263	49504,50
Okretnost	956	4,74	1,14	97,00	5,37	0,80	0,000	29906,50

Opomba. n = število; M = povprečje; SD = standardni odklon; p = statistična značilnost; W = Wilcoxon rang-sum statistika

Tabela 2

Razlike v motivaciji starejših odraslih glede na spol

	N (Ž)	M	SD	N (M)	M	SD	p	W
Menedžment stresa	49	4,55	1,06	48	4,69	1,01	0,547	1092,5
Revitalizacija	49	5,49	0,75	48	5,42	0,66	0,276	1317,5
Užitek	49	4,70	1,15	48	4,80	0,92	0,856	1150,5
Izziv	49	4,17	1,19	48	4,33	1,11	0,575	1098
Socialno priznavanje	49	2,88	1,29	48	3,08	1,38	0,428	1066
Pripadnost	49	3,89	1,52	48	3,74	1,34	0,575	1254
Tekmovalnost	49	2,66	1,24	48	3,02	1,29	0,116	958,5
Zdravstveni pritiski	49	3,30	1,34	48	3,12	1,54	0,548	1259,5
Izogibanje slabemu zdravju	49	5,27	1,01	48	5,28	0,72	0,581	1250
Pozitivno zdravje	49	5,57	0,70	48	5,46	0,50	0,060	1421,5
Kontrola telesne teže	49	4,72	1,03	48	4,67	1,08	0,811	1209,5
Videz	49	4,45	1,40	48	4,44	1,21	0,736	1223
Moč in vzdržljivost	49	5,30	0,70	48	5,17	0,66	0,262	1330
Okretnost	49	5,49	0,87	48	5,26	0,70	0,029	1463,5

Opomba. n = število; M = povprečje; SD = standardni odklon; p = statistična značilnost; W = Wilcoxon rang-sum statistika

Rezultati

Starejši odrasli so bolj motivirani zaradi revitalizacije, zdravstvenih motivov, kontrole telesne teže in okretnosti. Pri preostalih odraslih so v ospredju motivi tekmovalnosti (Tabela 1).

V Tabeli 2 so prikazane razlike v motivaciji starejših glede na spol. Statistično značilna razlika je le pri okretnosti, pri tej so ženske dosegale višje vrednosti.

Kot vidimo v Tabeli 3, je pri starejših, ki v centru vadijo manj kot 2 leti, motiv kontroliranja telesne teže pomembnejši kot pri tistih, ki vadijo že dlje časa.

Tabela 3

Razlike v motivaciji starejših odraslih glede na obdobje članstva v vadbenem centru

	n-manj kot 2 leti	M	SD	n-več kot 2 leti	M	SD	p	W
Menedžment stresa	37	4,56	1,14	60,00	4,65	0,97	0,763	1069,00
Revitalizacija	37	5,57	0,59	60,00	5,38	0,76	0,291	1243,50
Užitek	37	4,64	1,20	60,00	4,81	0,94	0,492	1017,50
Izziv	37	4,35	1,16	60,00	4,19	1,14	0,391	1225,50
Socialno priznavanje	37	2,94	1,51	60,00	3,00	1,22	0,944	1100,00
Pripadnost	37	3,71	1,39	60,00	3,88	1,46	0,510	1021,00
Tekmovalnost	37	2,89	1,41	60,00	2,81	1,19	0,870	1132,50
Zdravstveni pritiski	37	3,00	1,59	60,00	3,34	1,34	0,227	947,50
Izogibanje slabemu zdravju	37	5,31	0,90	60,00	5,26	0,86	0,531	1191,50
Pozitivno zdravje	37	5,60	0,48	60,00	5,46	0,67	0,417	1213,00
Kontrola telesne teže	37	4,90	1,13	60,00	4,57	0,99	0,047	1377,00
Videz	37	4,44	1,51	60,00	4,45	1,17	0,548	1191,00
Moč in vzdržljivost	37	5,40	0,57	60,00	5,14	0,72	0,097	1331,00
Okretnost	37	5,46	0,68	60,00	5,32	0,86	0,429	1211,50

Opomba. n = število; M = povprečje; SD = standardni odklon; p = statistična značilnost; W= Wilcoxon rang-sum statistika

Razprava

Telesna dejavnost starejših je zelo pomembna, njena pogostost pa je pomemben napovedovalec vzdrževanja in povečanja telesne dejavnosti (Kahn idr., 2002; Trost idr., 2002). Za starejše je motivacija ena izmed ključnih ovir za ukvarjanje oz. neukvarjanje s telesno vadbo (Kilgour idr., 2024). Ugotovili smo, da so starejši uporabniki vadbenih centrov v Sloveniji bolj motivirani kot tisti, mlajši od 45 let, zaradi revitalizacije, zdravstvenih motivov, kontrole telesne teže in okretnosti. Kontrola telesne teže spada pod zunanje motive, kar pomeni, da bi lahko ta rezultat pojasnili s študijama Jones idr. (2020) ter Molanorouzi idr. (2015). Tudi motiviranost zaradi revitalizacije in zdravja smo lahko pričakovali, saj je znano, da je to eden izmed najpomembnejših motivov starejših za ukvarjanje s telesno vadbo (Rodrigues idr., 2022; Trujillo idr., 2004). To, da so starejši bolj motivirani za vadbo zaradi okretnosti, bi lahko pojasnili s tem, da se lažje izogone padcem, kar je znano že iz nekaj starejših študij (Grossman in Stewart, 2003; De Groot in Fagerström, 2011; Chastin idr., 2014).

Ugotovili smo tudi, da so mlajši od 45 let bolj motivirani zaradi tekmovalnosti kot uporabniki nad to starostno mejo. To smo pričakovali, saj podobne rezultate kažejo tudi druge študije iz tujine (Grajek idr., 2021). Ni pa nam na slovenskih uporabnikih vadbenih centrov uspelo potrditi nekaterih drugih razlik v motivaciji med mlajšimi in starejšimi, na primer, da mlajši vadijo zaradi pripadnosti (Grajek idr., 2021) ali moči in videza (Rodrigues idr., 2022) ter užitka (Caglar idr., 2009; Rodrigues idr., 2022; Biddle idr., 2003).

Ko smo ugotovili, kakšne so razlike v motivacijski strukturi za vadbo med starejšimi odraslimi in mlajšimi, nas je še zanimalo, ali so kakšne razlike med spoloma pri vzorcu starejših. Ugotovili smo, da je ženskam nad 45 let pomembnejša okretnost kot moškim v tej starostni skupini ter vadijo zaradi tega. To bi lahko pojasnili na več načinov.

Ženske po 45. letu starosti preidejo v menopavzo, pojavijo se spremembe v hormonskem ravnotežju, zlasti upad ravnih estrogena,

kar vpliva na zmanjšanje mišične mase in kostne gostote. To lahko vodi do upada gibljivosti ter večjega tveganja za padce in zlome, ki so pri starejših ženskah bolj verjetni kot pri starejših moških (De Laet idr., 1997; Geusens in Dinant, 2007). Zato si ženske pogosto prizadevajo ohraniti gibljivost in ravnotežje, da bi preprečile upad motoričnih sposobnosti in zmanjšale tveganje za poškodbe (Skellerton idr., 1995; Ashe idr., 2008).

Prav tako pa je znano, da okretnost in gibljivost, povezana z vsakodnevnimi dejavnostmi, kot so hoja, dvigovanje in splošna gibčnost, omogočata ohranjanje neodvisnosti, kar je pogosto bolj izražena želja pri ženskah kot pri moških. Tudi Clark in Manini (2012) menita, da imajo ženske večjo željo po samostojnosti in samozadostnosti, zlasti v zrelejših letih. To bi bil lahko še en razlog za našo ugotovitev, da so starejše ženske bolj motivirane z okretnostjo kot starejši moški.

Na koncu nas je zanimalo, ali obstajajo razlike v motivaciji starejših z vidika obdobja članstva v vadbenem centru. Nekateri raziskovalci so kot mejo vzeli 6 mesecev (Rahman idr., 2018) ali 12 mesecev (Zubala idr., 2017), mi pa smo iskali razlike v motivaciji med tistimi, ki so člani vadbenega centra več kot 2 leti, in tistimi, ki so manj kot 2 leti.

Omejitve

Čeprav je bil vzorec anketirancev dokaj velik, je bil vzorec starejših majhen. Zato smo starostno mejo postavili pri 45 letih, čeprav so jo nekatere študije, s katerimi smo primerjali rezultate, pri 55, 65 ali celo 70 letih. Kljub temu menimo, da smo s to raziskavo dobili dober vpogled v motivacijske značilnosti starejših, ki vadijo v vadbenih centrih.

Literatura

1. Ashe, M. C., Miller, W. C., Eng, J. J., in Noreau, L. (2009). Older adults, chronic disease and leisure-time physical activity. *Gerontology*, 55(1), 64–72.

2. Biddle, S. J. H., Wang, C. K. J., Chatzisarantis, N. L. D., in Spray, C. M. (2003). Motivation for physical activity in young people: Entity and incremental beliefs about athletic ability. *Journal of Sports Sciences*, 21(12). <https://doi.org/10.1080/02640410310001641377>
3. Box, A. G., Feito, Y., Matson, A., Heinrich, K. M., in Petruzzello, S. J. (2021). Is age just a number? Differences in exercise participatory motives across adult cohorts and the relationships with exercise behaviour. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 19(1). <https://doi.org/10.1080/1612197X.2019.1611903>
4. Brunet, J., in Sabiston, C. M. (2011). Exploring motivation for physical activity across the adult lifespan. *Psychology of Sport and Exercise*, 12(2), 99–105.
5. Chastin, S. F., Fitzpatrick, N., Andrews, M., in DiCrocce, N. (2014). Determinants of sedentary behavior, motivation, barriers and strategies to reduce sitting time in older women: a qualitative investigation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(1), 773–791.
6. Chen, F. T., Hopman, R. J., Huang, C. J., Chu, C. H., Hillman, C. H., Hung, T. M., in Chang, Y. K. (2020). The effect of exercise training on brain structure and function in older adults: A systematic review based on evidence from randomized control trials. *Journal of Clinical Medicine*, 9(4), 914.
7. Clark, B. C., in Manini, T. M. (2012). What is dynapenia?. *Nutrition*, 28(5), 495–503.
8. Dacey, M., Baltzell, A., in Zaichkowsky, L. (2008). Older adults' intrinsic and extrinsic motivation toward physical activity. *American Journal of Health Behavior*, 32(6). <https://doi.org/10.5993/AJHB.32.6.2>
9. De Groot, G. C. L., in Fagerström, L. (2011). Older adults' motivating factors and barriers to exercise to prevent falls. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 18(2), 153–160.
10. Devereux-Fitzgerald, A., Powell, R., Dewhurst, A., in French, D. P. (2016). The acceptability of physical activity interventions to older adults: A systematic review and meta-synthesis. *Social Science & Medicine*, 158, 14–23.
11. De Laet, C. E., Van Hout, B. A., Burger, H., Hofman, A., in Pols, H. A. (1997). Bone density and risk of hip fracture in men and women: cross sectional analysis. *Bmj*, 315(7102), 221–225.
12. Ekelund, U., Steene-Johannessen, J., Brown, W. J., Fagerland, M. W., Owen, N., Powell, K. E., ... in Lee, I. M. (2016). Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *The Lancet*, 388(10051), 1302–1310.
13. Geusens, P., in Dinant, G. (2007). Integrating a gender dimension into osteoporosis and fracture risk research. *Gender Medicine*, 4, S147–S161.
14. Giné-Garriga, M., Sansano-Nadal, O., Tully, M. A., Caserotti, P., Coll-Planas, L., Rothenbacher, D., ... in Roqué-i-Figuls, M. (2020). Accelerometer-measured sedentary and physical activity time and their correlates in European older adults: the SITLESS study. *The Journals of Gerontology: Series A*, 75(9), 1754–1762.
15. Grossman, M. D., in Stewart, A. L. (2003). "You aren't going to get better by just sitting around": physical activity perceptions, motivations, and barriers in adults 75 years of age or older. *The American Journal of Geriatric Cardiology*, 12(1), 33–37.
16. Guure, C. B., Ibrahim, N. A., Adam, M. B., in Said, S. M. (2017). Impact of physical activity on cognitive decline, dementia, and its subtypes: meta-analysis of prospective studies. *BioMed Research International*, 2017(1), 9016924.
17. Eurostat: Ageing europe: looking at the lives of older people in the EU 2020 (pridobljeno s <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-statistical-books/-/ks-02-20-655> na dan 30. 8. 2024).
18. European Barometer, (2022). Pridobljeno s <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2668>
19. Franco, M. R., Tong, A., Howard, K., Sherrington, C., Ferreira, P. H., Pinto, R. Z., in Ferreira, M. L. (2015). Older people's perspectives on participation in physical activity: a systematic review and thematic synthesis of qualitative literature. *British Journal of Sports Medicine*, 49(19), 1268–1276.
20. Hussein, A. A., Helder, M. N., de Visscher, J. G., Leemans, C. R., Braakhuis, B. J., de Vet, H. C., in Forouzanfar, T. (2017). Global incidence of oral and oropharynx cancer in patients younger than 45 years versus older patients: a systematic review. *European Journal of Cancer*, 82, 115–127.
21. Ingledew, D. K., in Markland, D. (2008). The role of motives in exercise participation. *Psychology and Health*, 23(7). <https://doi.org/10.1080/08870440701405704>
22. Ingledew, D. K., Markland, D., in Ferguson, E. (2009). Three levels of exercise motivation. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 1(3), 336–355.
23. Jones, S. A., Alicea, S. K., in Ortega, J. D. (2020). A self-determination theory approach for exercise motivation in rural dwelling older adults. *Activities, Adaptation & Aging*, 44(1), 24–41.
24. Kahn, E. B., Ramsey, L. T., Brownson, R. C., Heath, G. W., Howze, E. H., Powell, K. E., ... in Corso, P. (2002). The effectiveness of interventions to increase physical activity: A systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, 22(4), 73–107.
25. Kajtna, T., in Vučković, V. (2022). Effect of decrease of physical activity on depression and anxiety after the COVID-19 lockdown: A survey study. *Frontiers in Psychology*, 13, 961798.
26. Kilgour, A. H., Rutherford, M., Higson, J., Meredith, S. J., McNiff, J., Mitchell, S., ... & Shenkin, S. D. (2024). Barriers and motivators to undertaking physical activity in adults over 70—a systematic review of the quantitative literature. *Age and Ageing*, 53(4), afae080.
27. Löllgen, H., Böckenhoff, A., in Knapp, G. (2009). Physical activity and all-cause mortality: An updated meta-analysis with different intensity categories. *International Journal of Sports Medicine*, 30(03), 213–224.
28. Lopez-Ortiz, S., Lista, S., Valenzuela, P. L., Pinto-Fraga, J., Carmona, R., Caraci, F., ... in Santos-Lozano, A. (2023). Effects of physical activity and exercise interventions on Alzheimer's disease: an umbrella review of existing meta-analyses. *Journal of Neurology*, 270(2), 711–725.
29. Markland, D., in Ingledew, D. K. (1997). The measurement of exercise motives: Factorial validity and invariance across gender of a revised Exercise Motivations Inventory. *British Journal of Health Psychology*, 2(4), 361–376.
30. Markland, D., in Ingledew, D. K. (2007). The relationships between body mass and body image and relative autonomy for exercise among adolescent males and females. *Psychology of Sport and Exercise*, 8(5), 836–853.
31. Meredith, S. J., Cox, N. J., Ibrahim, K., Higson, J., McNiff, J., Mitchell, S., ... in Lim, S. E. (2023). Factors that influence older adults' participation in physical activity: A systematic review of qualitative studies. *Age and ageing*, 52(8), afad145.
32. Middelkamp, J., Rutgers, H. in Wolfhagen, P. (2022) The Global Fitness Sector. BlackBox Publishers and EuropeActive.
33. Molanorouzi, K., Khoo, S., in Morris, T. (2015). Motives for adult participation in physical activity: Type of activity, age, and gender. *BMC Public Health*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1429-7>
34. Notthoff, N., Reisch, P., in Gerstorf, D. (2017). Individual characteristics and physical activity in older adults: a systematic review. *Gerontology*, 63(5), 443–459.
35. Quindry, J. C., Yount, D., O'Bryant, H., in Rudisill, M. E. (2011). Exercise engagement is differentially motivated by age-dependent factors. *American Journal of Health Behavior*, 35(3). <https://doi.org/10.5993/AJHB.35.3.7>

36. Rahman, R., Hudson, J., in Flint, S. W. (2018). Understanding Exercise Behavior and Drop-Out through Meta-Motivational Dominance, Exercise Identity and Motives. *Journal of Motivation, Emotion, and Personality: Reversal Theory Studies*, 7(9).
37. Rodrigues, F., Moutão, J., Teixeira, D., Cid, L., in Monteiro, D. (2022). Examining exercise motives between gender, age and activity: A first-order scale analysis and measurement invariance. *Current Psychology*, 41(1). <https://doi.org/10.1007/s12144-019-00560-y>
38. Rodrigues, F., Jacinto, M., Couto, N., Monteiro, D., Monteiro, A. M., Forte, P., in Antunes, R. (2023). Motivational correlates, satisfaction with life, and physical activity in older adults: A structural equation analysis. *Medicina*, 59(3), 599.
39. Sandlund, M., Pohl, P., Ahlgren, C., Skelton, D. A., Melander-Wikman, A., Bergvall-Kåreborn, B., in Lundin-Olsson, L. (2018). Research Article Gender Perspective on Older People's Exercise Preferences and Motivators in the Context of Falls Prevention: A Qualitative Study.
40. Sherrington, C., Fairhall, N., Kwok, W., Wallbank, G., Tiedemann, A., Michaleff, Z. A., ... in Bauman, A. (2020). Evidence on physical activity and falls prevention for people aged 65+ years: systematic review to inform the WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17, 1–9.
41. Skelton, D. A., Young, A., Greig, C. A., in Malbut, K. E. (1995). Effects of resistance training on strength, power, and selected functional abilities of women aged 75 and older. *Journal of the American Geriatrics Society*, 43(10), 1081–1087.
42. Sofi, F., Valecchi, D., Bacci, D., Abbate, R., Gensini, G. F., Casini, A., in Macchi, C. (2011). Physical activity and risk of cognitive decline: a meta-analysis of prospective studies. *Journal of Internal Medicine*, 269(1), 107–117.
43. Teixeira, P. J., Carraça, E. V., Markland, D., Silva, M. N., in Ryan, R. M. (2012). Exercise, physical activity, and self-determination theory: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), 1–30.
44. Trost, S. G., Owen, N., Bauman, A. E., Sallis, J. F., in Brown, W. (2002). Correlates of adults' participation in physical activity: Review and update. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(12), 1996–2001.
45. Trujillo, K. M., Brougham, R. R., in Walsh, D. A. (2004). Age differences in reasons for exercising. *Current Psychology*, 22(4). <https://doi.org/10.1007/s12144-004-1040-z>
46. Tušak, M., Čuk, I., in Polič, M. (2003). *Strategije motiviranja v športu*. Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
47. Vučković, V., Krejač, K., in Kajtna, T. (2022). Exercise Motives of College Students after the Covid-19 Lockdown. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(12), 6977.
48. World Health Organization (WHO). (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour*.
49. Zemancová, Z., Dubovská, E., in Tavel, P. (2024). Older adults' motivation to exercise: Qualitative insights from Czech Republic. *Activities, Adaptation & Aging*, 48(1), 182–203.
50. Zubala, A., MacGillivray, S., Frost, H., Kroll, T., Skelton, D. A., Gavine, A., ... in Morris, J. (2017). Promotion of physical activity interventions for community dwelling older adults: A systematic review of reviews. *PLoS one*, 12(7), e0180902.

Vojko Vučković, prof. šp. vzg., mag. posl. ved.
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport,
vojko.vuckovic@fsp.uni-lj.si



Oblikoval: freepik



Blanka Koščak Tivadar^a,
Aleš Dolenc^b, Maša Žvelc^c, Saša Cecić Erpič^b

Vpliv vadbe za vzdržljivost na upad pozornosti pri starejših odraslih

The impact of endurance exercise on attention decline in older adults.

Abstract

In the study, we examined whether an experimental intervention could influence the decline in attention in older adults. The experiment involved 80 elderly participants who were randomly assigned to three experimental groups, which performed endurance exercise, cognitive training, or a combination of both exercises three times a week for twelve weeks, and a control, fourth group. As a form of endurance exercise, we chose treadmill walking to avoid the influence of external factors that could affect task performance. In the context of cognitive training, participants performed memory, concentration, and mental exercises, which we adapted from published manuals. To verify the results, we used the Stroop test to assess selective attention. The study found a positive impact of endurance exercise on attention, where participants improved the inhibition of irrelevant stimuli. The results of the study confirm that proactive action, including appropriate physical exercise, is necessary for quality aging.

Keywords: older adults, attention, endurance exercise, cognitive exercise

Izvelek

V raziskavi smo preverjali, ali lahko z eksperimentalno intervencijo vplivamo na upad pozornosti pri starejših odraslih. Pri eksperimentu je sodelovalo 80 starostnikov, naključno so bili razporejeni v tri eksperimentalne skupine – te so trikrat tedensko 12 tednov izvajale vadbo za vzdržljivost, kognitivno vadbo ali kombinacijo obeh vadb – in četrto, kontrolno skupino. Kot obliko vadbe za razvoj vzdržljivosti smo izbrali hojo po tekalni preprogi, da bi se izognili vplivom zunanjih dejavnikov na izvajanje nalog. V okviru kognitivne vadbe so preizkušanci izvajali vaje za spomin, zbranost in preostale kognitivne sposobnosti, ki smo jih povzeli po izdanih priročnikih. Za preverjanje rezultatov smo uporabili Stroopov test za merjenje selektivne pozornosti. Z raziskavo smo ugotovili pozitiven vpliv vadbe za vzdržljivost na pozornost, saj se je izboljšala inhibicija irelevantnih dražljajev. Rezultati raziskave potrjujejo, da je za kakovostno starost potrebno proaktivno delovanje, kamor spada tudi ustrezna telesna vadba.

Ključne besede: starejši odrasli, pozornost, vadba za vzdržljivost, kognitivna vadba

Uvod

Starost, predvsem funkcionalna starost, predstavlja celovito in dinamično sposobnost sposobnost prilagajanja posameznika vplivom okolja in skupnosti. Zdravo staranje, pri katerem razvijamo in vzdržujemo funkcijske sposobnosti, nam omogoča dobro počutje ter opravljanje različnih bioloških, družbenih in poklicnih nalog (Chmielewski, 2020; Milavec Kapun, 2011; Physical activity strategy, 2015). Pod vplivom starostnih sprememb je celotno telo, torej tudi osrednje živčevje in posledično kognitivne sposobnosti. Med naj-

pomembnejša kognitivna področja spadajo spomin, pozornost, jezik, izvršilne funkcije, višje senzorno zaznavanje (prepoznavanje objektov, prostorsko procesiranje) in gibalni nadzor (Baddeley, 2010).

Spomin lahko opredelimo kot kompleksen proces, sestavljen iz petih procesov, tj. iz pozornosti, vkodiranja, shranjevanja, okrepitev in obnavljanja informacij. Proces je pomemben zaradi omejene količine informacij, ki jih lahko možgani procesirajo, in selekcije, ki omogoča informacijam nadaljnje procesiranje zaradi izstopajočih dražljajev ali zaradi povezav teh dražljajev (Praprotnik idr., 2007). V nasprotju z delovnim spominom je za dolgoročni spomin značilno, da informacijo priključimo po več kot eni minuti, potem ko je pozornost že preusmerjena drugam (Banich in Compton, 2018). Prenos iz delovnega spomina v dolgoročni spomin (Baddeley, 2010) je mogoč le ob dobro usklajenem delovanju vseh sistemov

^a Mediko, d. o. o., Dolenjska cesta 156b, 1000 Ljubljana;

^b Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Gortanova 22, 1000 Ljubljana

^c Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije, Glagoljaška 8, 6000 Koper

(Gajewski in Falkenstein, 2015a). Vendar lahko iz dolgotrajnega spomina informacije izginejo zaradi interference, to je prepletanja starih in novih informacij, kar je del normalnega procesa propadanja (Kane in Engle, 2003). Z leti so prav na področju interference zaznane največje spremembe (Zarevski, 1995). Interferenco lahko merimo s Stroopovim testom, s katerim preverjamo poimenovanje barv in branje besed. Pri tem testu preverjamo inhibicijske funkcije, pri čemer mora posameznik voljno preglasiti prevladujoče odzive in se tako upreti odvrčanju pozornosti. Stroopov test vključuje naloge poimenovanja barv črk, s katerimi so zapisane besede, kjer je treba, ko se pojavi konfliktna situacija (npr. beseda »rdeča« zapisana v modri barvi), inhibirati avtomatski odziv branja besede in poimenovati barvo, s katero je beseda zapisana (Eysenk in Keane, 2015). Interferenca z barvami je značilna predvsem za desno hemisfero, ki je pomembna za pozornost pri prepoznavanju barv (Banich in Compton, 2018; Milham idr., 2003). Med izvajanjem testa skuša preizkušaneec inhibirati avtomatično vedenje (branje besede) tudi pri izvajanju nadzorovane naloge (poimenovati barvo, s katero je napisana beseda) (Faria idr., 2015). Wühr (2007) pojasnjuje Stroopov učinek s počasnejšim voljnim procesom (poimenovanje barv), za katerega je v primerjavi z avtomatiziranim procesom (branje besed) potrebna selektivna pozornost. Po mnenju Golden idr. (2000) Stroopov test lahko nakaže prefrontalno disfunkcijo.

S pozornostjo, tj. sposobnostjo selektivnega zavedanja oziroma osredotočanja ter ohranjanja zanimanja za določeno nalogo oziroma dejavnost (Šešok, 2006), se lahko osredotočimo na posamezne relevantne izkušnje ali podatke in hkrati ignoriramo druge manj relevantne izkušnje ali podatke (Kraus Whitbourne, 2008; Logar, 2007; Zupančič, 2004). Z leti se pozornost oziroma sposobnost razlikovanja med relevantnimi in nerelevantnimi informacijami zmanjšuje (Banich in Compton, 2018), in sicer zaradi manjše inhibicije nerelevantnih dražljajev (Association for Psychological Science, 2011; Wecker idr., 2000). Upad deljene pozornosti in nadzora pozornosti (Lamers idr., 2010; Lavie idr., 2004; Zupančič, 2004) je lahko povezan tudi s pojavom Alzheimerjeve demence (Cox idr., 2013; Eggermont idr., 2006; Erickson idr., 2012; Repovš in Baddeley, 2006).

Čeprav je upad kognitivnih funkcij normalen proces in je del staranja, pri nekaterih starostnikih nekoliko odstopa od pričakovanega (Fratiglioni idr., 2004). Spremenjeno razmerje med izgubljanjem in pridobivanjem kognitivnih sposobnosti (Hertzog idr., 2008) lahko posameznik zmanjša z izvajanjem telesne dejavnosti (TD). Najprimernejši za zdravo staranje je celostni pristop, ki obravnava srčno-žilne sposobnosti, mišično moč in vzdržljivost, gibljivost ter sestavo telesa (Kisner in Colby, 2007; Grant idr., 2014; Ortega idr., 2018; Ruiz idr., 2009). Za populacijo nad 65 let smernice Svetovne zdravstvene organizacije priporočajo najmanj 150 minut zmerne do intenzivne aerobne TD na teden in vsaj 75 minut zelo intenzivne aerobne TD na teden, ki jo lahko posameznik izvaja tudi v več intervalih po najmanj 10 minut (Global recommendations on physical activity for health, 2010). Hkrati je za izboljšanje in ohranjanje zdravja priporočeno izvajanje vaj za moč in ravnotežje (Smernice EU o telesni dejavnosti, 2008) najmanj dvakrat tedensko (Global recommendations on physical activity for health, 2010). Vendar pa so starostniki pogosto zaradi različnih vzrokov nagnjeni k omejitvi TD (Nied in Franklin, 2002), zato so poleg slabše telesne pripravljenosti, ki lahko upočasnijo biološke procese v telesu, opazni tudi upadi nekaterih višjih kognitivnih sposobnosti (Chang in Etnier, 2009). Spremembe na področju kognitivne sposobnosti

se pojavijo kot posledica zmanjšanja števila nevronov, izgube mielinizacije, zmanjšanja razvejenosti dendritov, slabše prekrvavitve možganov in sproščanja neurotransmitorjev (Colcombe idr., 2004; Cipolla, 2009; McDaniel idr., 2008). V pomoč je TD, saj poleg vpliva na srčno-žilni sistem in gibalne sposobnosti, kot so mišična moč, vzdržljivost ravnotežje in gibljivost (Strojnik, 2011), vpliva tudi na kognitivne sposobnosti (Ambrose, 2015; Coelho idr., 2013; Mohorko, 2014; Vanderah in Gould, 2015). Pozornost lahko npr. izboljša vadba za razvoj vzdržljivosti (Busse idr., 2009; Coelho idr., 2013; Kelly idr., 2014; Tseng idr., 2011). Ta je pomembna tudi kot preventiva pred razvojem Alzheimerjeve demence (Abbott idr., 2004; Barnes in Yaffe, 2011; Norton idr., 2014). Slednje je posledica nevroplastičnosti možganov ter sposobnosti neurogeneze (Mohorko, 2014) in angiogeneze (Swain idr., 2003), ki lahko nastopita pri vadbi za vzdržljivost (Baker idr., 2010; Graham idr., 2018; Swain idr., 2012).

Nekoliko nedodelan ostaja odgovor na vprašanje o najustreznejši obliki TD, ki izboljšuje kognitivne sposobnosti. Pregledi objavljenih študij med letoma 2001 in 2008 (Benedict idr., 2013), 2002 in 2013 (Kelly idr., 2014), 2003 in 2013 (Erickson idr., 2014) ter med letoma 2004 in 2009 (Busse idr., 2009) med najučinkovitejše uvrščajo vadbo za razvoj vzdržljivosti. Ta pozitivno vpliva na inhibicijo interference (Colcombe idr., 2004; Liu-Ambrose idr., 2008), Voss idr. (2010) so v raziskavi ugotovili, da vadba za vzdržljivost izboljšuje delovni spomin, ne pa tudi kratkoročnega. Učinek vadbe za vzdržljivost na kognitivne sposobnosti, strukturo možganov ali oboje je dokazan z diagnostičnimi napravami, kot so funkcionalni MRI, tomografija ipd. (Joubert in Chainay, 2018). Za ustrezen učinek je pomembna tudi količina TD (Barnes idr., 2013; Shatil, 2013). Forbes idr. (2015) na podlagi sistematičnega pregleda člankov v bazi Cochrane ugotavljajo, da večina študij poroča o izboljšanju kognitivnih funkcij, kot so spomin, sposobnost razmišljanja in prostorskega zavedanja. Kot intervencija je bila najpogosteje uporabljena 60-minutna vadba trikrat tedensko v obdobju 24 tednov, predvsem hoja, tek ali kolesarjenje (Tseng idr., 2011). Zaradi sovpadajočih obolenj in siceršnje krhkosti je za večino starostnikov primernejša TD z nizko intenzivnostjo, ki pa ima na kognitivne procese manjši vpliv (Chodzko-Zalko idr., 2009).

Kognitivna vadba je lahko usmerjena v posamezno kognitivno sposobnost ali v urjenje več sposobnosti (Lenze in Bowie, 2018), pri čemer lahko aktiviramo nevronske povezave s kognicijo (Lenze in Bowie, 2018). Pri kognitivni vadbi lahko izvajamo vadbo z uporabo izstopajočih dražljajev (angl. *Bottom up*). Pri tem spodbujamo senzorne in zaznavne dražljaje oz. pristope, s katerimi urimo mehanizme kognitivnega nadzora in druge izvršilne funkcije (angl. *Bottom down*) z namenom izboljšanja reševanja sistematičnih nalog (Lenze in Bowie, 2018). Za boljše kognitivno plastičnost starostnikov so primerne tehnike za urjenje spomina s poudarkom na verbalnem in epizodičnem spominu (pomnjenje besed, izsekov iz besedila, podrobnosti v pripovedih), tehnike za spodbujanje logike (reševanje problemov, nalog, zaporedij števil, besed) ter tehnike za urjenje hitrosti reševanja problemov (hitro prepoznavanje predmetov (Ball idr., 2002)). S kognitivnimi nalogami urimo delovni spomin (Morrison in Chein, 2011), kar nam omogoča kognitivna plastičnost (Hertzog idr., 2008).

Vadba za vzdržljivost pozitivno vpliva na boljše oksigenacijo možganov (Adlard idr., 2005; Radak idr., 2010), medtem ko kognitivna vadba nima takega učinka (Heinzel idr., 2014).

Namen raziskave je bil preveriti vpliv vadbe za vzdržljivost, kognitivne vadbe in kombinacije obeh na upad pozornosti pri starejših odraslih.

Metoda

Merjenci

V raziskavi je sodelovalo 80 zdravih, pokretnih starejših odraslih s povprečno starostjo 71 let ($\sigma = 3$ leta), od tega 16 % moških in 84 % žensk, s povprečnim ITM 26,8 ($\sigma = 4,39$). Vključili smo preizkušance brez kognitivnih odklonov in z urejenimi kroničnimi boleznimi ali simptomi (zvišan krvni tlak, bolezni srca in ožilja, kronična obstruktivna pljučna bolezen, astma, rakavo obolenje, duševno obolenje, inkontinenca, mišično-skeletno obolenje, bolečina in tiščanje v prsih, težave z dihanjem v mirovanju ali ob naporu, glavobol, vrtoглаvica, vnetje sklepov ipd.), take, ki najmanj dve leti pred raziskavo niso imeli akutnih srčno-žilnih obolenj, nimajo srčnega popuščanja ali nevrološke simptomatike (npr. Parkinsonovo obolenje, možganski tumor ipd.), zadnji dve leti niso imeli obsežne mišično-skeletne simptomatike, niso prejeli insulinske terapije ter zanje ni veljala omejitev za rekreativno vadbo ali druga gibalna omejitev. Iz raziskave smo izključili vse preizkušance, ki so navedli, da uživajo več kot pet zdravil dnevno in imajo neurejene vidne zaznave (npr. sivo mreno). Podatke smo pridobili z lastno izjavo preizkušancev in osebnim intervjujem.

Postopek

Preizkušance smo povabili k raziskavi ob predstavitvi projekta na Univerzi za tretje življenjsko obdobje v Ljubljani in dnevnem centru aktivnosti za starejše Moste. Z vsemi preizkušanci smo opravili vključitveni test MoCa. Preizkušance smo razdelili po spolu v dve skupini in jih nato z dvema žreboma naključno razdelili v štiri eksperimentalne skupine. Prva skupina je izvajala vadbo za razvoj vzdržljivosti (VV), druga skupina je izvajala vadbo za razvoj vzdržljivosti z dodano kognitivno vadbo (VV + KV), tretja skupina je izvajala samo KV, četrta skupina je bila kontrolna (KS).

Pred raziskavo smo z vsemi opravili prve meritve, tj. hojo in Stroopov test. Preizkušanci treh eksperimentalnih skupin so trikrat tedensko 12 tednov vadili skladno z eksperimentalno intervencijo. Po zadnji intervenciji oziroma po 12 tednih (KS) je sledila ponovna izvedba Stroopovega testa. Navzočnost preizkušancev pri eksperimentu smo beležili v dnevniku udeležbe, hkrati so preizkušanci podali izjavo, da v času raziskave ne bodo menjali življenjskega sloga, prehranjevalnih navad ali jemali prehranskih dodatkov ter da v času raziskave ne bodo začeli izvajati nove oblike telesne dejavnosti. Noben preizkušanec ni dobil plačila za sodelovanje v raziskavi. Vsi preizkušanci so o prostovoljni udeležbi v raziskavi podali pisno izjavo.

Testi

Test MoCa

Test MoCa, ki v 90 % zaznava že blažji kognitivni upad (Nasreddine idr., 2005), sestavlja 11 nalog z najvišjim možnim skupnim seštevkom 30 točk (Julayanont idr., 2014). S testom preverjamo vidno-prostorske in izvršilne funkcije, možnost poimenovanja živali, pozornost, jezik, abstrakcijo, odločno priključ. Preizkušanci so test reševali sede za mizo v mirnem in dobro osvetljenem prostoru. Vsak je dobil svoj list papirja, na katerem je bila predloga s testom

MoCa. Del nalog so izpolnjevali sami, preostale smo jim prebrali. Naloge v testu MoCa sestavljajo naloga za preverjanje kratkoročnega spomina (5 točk), pri kateri posameznik v dveh poskusih v petih minutah ponovi pet samostalnikov; nalogi za vidno-prostorske sposobnosti (risanje ure – 3 točke, risanje tridimenzionalne kocke – 1 točka); naloge za preverjanje izvršilnih funkcij (povezovanje točk in števil – 1 točka; fonemična fluentnost – navajanje čim več besed na določeno črko – 2 točki; test abstrakcije – iskanje skupnega dvema besedama – 2 točki); naloge za preverjanje pozornosti, koncentracije in delovnega spomina ter vzdrževanja pozornosti (ponavljanje zaporedja števil naprej in nazaj – 1 točka; opozarjanje na črko A v nizu črk – 1 točka, zaporedno odštevanje števil – 3 točke); nalogi za preverjanje sposobnosti uporabe jezika (poimenovanje živali – 3 točke, ponovitev dveh povedi – 2 točki) ter naloga za preverjanje orientacije v prostoru in času (dan, mesec, leto in kraj testiranja – 6 točk). Uspešnost nad 26 točkami je ovrednotena kot pričakovana za vse, ki nimajo kognitivnih odklonov (Nasreddine idr., 2005; Julayanont idr., 2014). Korelacijski koeficient zanesljivosti testa je 0,92, Cronbachov koeficient alfa $> 0,8$ (Nasreddine idr., 2005). Naši preizkušanci so v povprečju dosegli $28,2 \pm 0,7$ točke. V raziskavo smo vključili tiste, ki so dosegli nad 26 točk.

6-minutni test hoje

S kineziološkim 6-minutnim testom hoje smo preverjali vzdržljivost preizkušancev. Test smo izvajali v svetlem in zaprtem prostoru z ravno podlago in brez ovir v njem. Označili smo 30 metrov dolgo progo, na vsakih 5 metrov dodali oznake in s stožci določili obračališče. Preizkušancem smo naročili, naj šest minut hodijo, kolikor hitro morejo brez ustavljanja, vendar pri tem ne smejo teči. Po vsaki pretečeni minuti smo jih spodbujali in jih obvestili o preostalem času testiranja. Varnost preizkušancev smo zagotovili s preverjanjem vrednosti srčnega utripa (Jakovljevič in Knific, 2017). Po poteku šestih minut smo preizkušance ustavili in odčitali prehojeno pot. Vrednosti smo primerjali z normativnimi vrednostmi, predvidenimi glede na starost in spol (povzeto po Jakovljevič idr., 2017).

Stroopov test

Za preverjanje kapacitete za selektivno pozornost in inhibicijo dražljajev (Lamers idr., 2010) smo uporabili tri dražljajske predloge Stroopovega testa (Scarpina in Tagini, 2017). Pri prvi predlogi, pri tej smo uporabili nevtralne dražljaje, so bile v naključnem vrstnem redu s črno barvo na belem papirju z velikimi tiskanimi črkami zapisane besede z imeni barv (modra, rdeča, zelena). Pri drugi predlogi, kjer smo preverjali prepoznavanje barv, so bili znaki XXXX natisnjeni z različnimi barvami: modro, rdečo in zeleno. Na tretji predlogi so bili zapisani nekongruentni dražljaji: imena barv (modra, rdeča, zelena) so bila natisnjena z barvnim črnilom, ki ni bilo skladno z imenom barve. Preizkušanci so morali v 45 sekundah (čas 45 s smo izbrali, da smo se izognili kognitivni preobremenitvi pri testiranju) prebrati čim več dražljajskih predlog v vseh treh možnih različicah. Rezultate Stroopovega učinka smo preverjali tudi s čisto interferenco (ipsativna interferenca), in sicer po prilagojeni metodi točkovanja, ki jo je predlagal Golden leta 1978 in je bila uporabljena v številnih drugih raziskavah (Scarpina in Tagini, 2017). Čista interferenca prikaže nekoliko natančnejše podatke, saj je sposobnost poimenovanja besed natisnjenih v barvi lahko povezana z besednimi imeni (Chaetz in Matthews, 2004). Čista interferenca predvideva, da možgani dodajo besede k poimenovanju barv (Chafetz in Matthews, 2004). Negativna vrednost predstavlja

patološke zmožnosti za inhibicijo interference, pri čemer nižje vrednosti pomenijo večjo težavo za inhibicijo interference (Scarpina in Tagini, 2017). Zabeležili smo vse tri vrednosti (besede – W, barva – C, barva in besede – CW) in pravilno število pojmov, ki so jih preizkušanci navedli v 45 sekundah, ter izračunali predvidene vrednosti (Pcw) po formuli $Pcw = (W \times C) / (W + C)$. V nadaljevanju smo izračunali tako imenovano čisto interferenčno vrednost oziroma ipsativno vrednost (IG), pri čemer smo upoštevali tudi testiranje besed in testiranje barv v nekongruentnih pogojih po formuli $IG = CW - Pcw$.

Intervencija

Vadba za razvoj vzdržljivosti

Preizkušanci v prvi eksperimentalni skupini so izvajali VV po neprekinjeni metodi pri 74–81 % frekvence srčnega utripa (FSU), določene glede na starost (Baechel in Earl, 2008). Intenzivnost vadbe smo nadzorovali s FSU, ki smo jo spremljali z merilniki srčnega utripa Polar. Omenjeni FSU uvrščamo med lahko aerobno vadbo (Jansen, 2001) in je primeren za uporabo pri zdravi populaciji (Miller idr., 1993; Franckowiak idr., 2011).

Pred osnovnim vadbenim delom so se preizkušanci v telovadnici pod nadzorom ogreli, sledilo je 20 minut glavnega dela v vadbenem prostoru, hoja pri določenem naporu na tekalni preprogi. Hojo kot obliko TD smo izbrali kot elementarni način gibanja, za katerega ni potrebno predhodno učenje in urjenje. Tekalno preprogo smo izbrali, da bi se izognili vplivu zunanjih dejavnikov na izvajanje nalog (Jiménez-Pavón idr., 2011). Zaključili smo z 10-minutnim vodenim sproščanjem in ohlajanjem v telovadnici.

Kognitivna vadba

V skladu z eksperimentalnim protokolom so preizkušanci skupine KV trikrat tedensko po 20 minut izvajali KV v obdobju dvanajst tednov. V vadbenem prostoru, ki se ni spreminjal, so bili sami. Vadba je v vseh skupinah potekala v dopoldanskem času, vsak drugi delovni dan z izjemo konca tedna, ko so preizkušanci počivali. Izbira vaj je vključevala različne kognitivne vaje, ki smo jih povzeli po objavljenih priročnikih (Kavčič, 2017; Pentek idr., 1996; Pentek idr., 2013; Pentek idr., 2015; Pentek idr., 2017; Simon, 2014), sestavljale pa so jih vaje za urjenje delovnega spomina, usmerjene v pomnjenje besed in števil, v takojšnji in odloženi priklic informacij ter v pozornost z dodanimi vajami za vidno in slušno pozornost. V članku so predstavljeni učinki na pozornost in so del obsežnejše raziskave, v okviru katere smo preverjali učinek na več kognitivnih sposobnosti. Vaje smo izvajali s preizkušanci neposredno, brez uporabe računalnikov. Vadba je potekala ob hkratni navzočnosti vseh udeležencev, vendar so vaje izvajali samostojno.

Vadba za razvoj vzdržljivosti z dodano kognitivno vadbo

Preizkušanci v drugi skupini so izvajali VV in po hoji na tekalni preprogi nadaljevali z 20-minutno KV. To so sestavljale vaje za urjenje delovnega spomina, usmerjene v pomnjenje besed in števil, v takojšnji in odloženi priklic informacij ter v pozornost z dodanimi vajami za vidno in slušno pozornost. Pri eksperimentalni intervenciji nismo izbrali sočasnega izvajanja dveh nalog (motorične in kognitivne naloge), saj kombinacija obeh zaradi tekmovanja za vir pozornosti predstavlja za starostnika veliko težavo ali slabšo izvedbo ene ali druge naloge (Zaletel, 2011).

Analiza podatkov

Podatke smo računalniško obdelali v programih Microsoft Office Excel in SPSS 22.0. izračunani so bili parametri opisne statistike (aritmetična sredina, mediana, standardni odkloni), in sicer ločeno za vsako skupino preizkušancev. Pri analizi smo uporabili univariatne, bivariatne in multivariatne metode. Normalnost porazdelitve podatkov smo preverili s Shapiro-Wilkovim testom in na podlagi rezultatov uporabili ustrezne parametrične ali neparametrične teste. Razlike med dvema istima testoma, opravljenima pred eksperimentom in po njem, smo ocenili s t-testom za odvisna vzorca ali Wilcoxonovim testom predznačenih rangov ter opravili analizo s pomočjo analize kovarianc (ANCOVA).

Rezultati

V eksperimentu je sodelovalo skupno 90 oseb. Preizkušance, ki so pri eksperimentu manjkali več kot 25 % trajanja eksperimenta, smo iz raziskave izključili ter v statistični analizi upoštevali 80 oseb, ki so v celoti zadostovale pogojem. Število preizkušancev je bilo enakomerno porazdeljeno, v vsaki skupini jih je bilo po 20. Večina preizkušancev (60 %) je bila stara med 64 in 69 let, 17,5 % preizkušancev je bilo starih med 70 in 74 let in prav tako 17,5 % med 75 in 79 let. Med 80 in 84 let je bilo starih 5 % preizkušancev. Povprečna starost vseh preizkušancev je bila 71 let. Med preizkušanci v eksperimentu je bilo 84 % žensk in 16 % moških. V skupinah VV in VV + KV je bilo 90 % žensk in 10 % moških. Skupino KV je sestavljalo 80 % žensk in 20 % moških, v skupini KS je bilo 75 % žensk in 25 % moških. Povprečni indeks telesne mase je bil v vseh skupinah nad priporočeno mejo (25,0 kg/m²) v 27 % oziroma celo nad 30 kg/m², in sicer v 20 % (KV) in 30 % v preostalih skupinah. Večina je imela povišan ITM (nad 26 kg/m²), 99 % jih je živelo v hiši ali stanovanju (Tabela 1).

Tabela 1

Demografski podatki

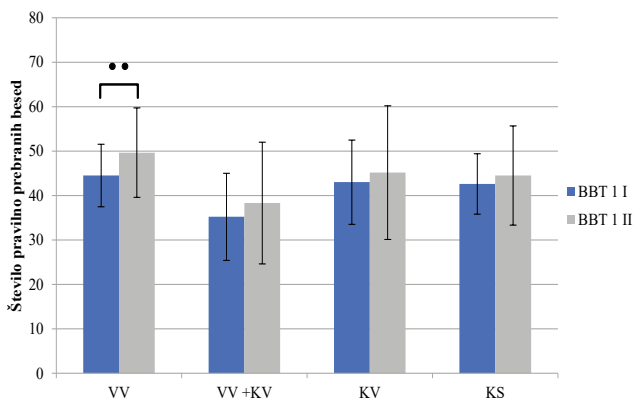
		VV	VV + KV	KV	KS	Skupaj
Spol	moški (N)	2	2	4	5	13
	ženski (N)	18	18	16	15	67
		27 kg/m ²	26 kg/m ²	27 kg/m ²	27 kg/m ²	27 kg/m ²
ITM	σ	3,89	5,61	3,89	4,2	4
	nad 30 kg/m ² (N)	6	6	4	6	22

Opomba. VV – skupina, ki je izvajala vadbo za vzdržljivost; VV + KV – skupina, ki je izvajala vadbo za vzdržljivost in kognitivno vadbo; KV – skupina, ki je izvajala kognitivno vadbo; KS – kontrolna skupina; N – numerus; σ – standardni odklon.

Rezultate smo pridobili z izračunom razlike med doseženim številom točk pri nekongruentnem (tretjem) testu in doseženim številom točk pri kongruentnem (drugem) testu (Interferenca I) ter razliko med doseženim številom točk pri nekongruentnem (tretjim) testom in doseženim številom točk pri kongruentnem (prvem) testu (Interferenca II). Večja razlika pri rezultatu pomeni večjo interferenco. Rezultate Stroopovega učinka smo preverjali tudi s čisto interferenco.

Po eksperimentalni intervenciji je samo skupina VV (+5,15) dosegla statistično boljše rezultate ($p < 0,05$) pri številu pravilno prebranih besed v nalogi, pri kateri je bila barva črnila drugačna od imena barve. Preizkušanci v skupini VV + KV so pravilno prebrali 3,1 be-

sede več, v skupini KV 2,15 besede več in v skupini KS 1,9 besede več (Slika 1).



Slika 1. Primerjava rezultatov pravilno prebranih besed pred eksperimentalno intervencijo in po njej

Opomba. VV – skupina, ki je izvajala vadbo za vzdržljivost; VV + KV – skupina, ki je izvajala vadbo za vzdržljivost in kognitivno vadbo; KV – skupina, ki je izvajala kognitivno vadbo; KS – kontrolna skupina; BBT I – barvno-besedni test pred eksperimentalno intervencijo; BBT II – barvno-besedni test po eksperimentalni intervenciji; ** $p \leq 0,01$.

Ker so se skupine v eksperimentalno intervencijo vključile z različnimi vstopnimi rezultati, smo za lažjo primerjavo med njimi izračunali prilagojene povprečne vrednosti. Te so pokazale, da so največ pravih besed pri rezultatih testa nekongruentnih dražljajev po eksperimentalni intervenciji v spomin priklicali preizkušanec iz skupine VV (46,11), najmanj pa preizkušanec v skupini KS (43,08). Preizkušanec skupine VV + KV so priklicali v spomin 45,13 pravilne besede, preizkušanec skupine KV pa 43,28 besede (Tabela 2). Prilagojeno povprečje za določeno obravnavanje je povprečna vrednost, ki bi veljala, če bi bila začetna vrednost pri vseh skupinah enaka.

Tabela 2

Primerjava prilagojenih povprečnih vrednosti BBT po eksperimentalni intervenciji

SKUPINA	N	M	SO	Prilagojena M
VZRV	20	49,650	10,0592	46,11
VZRV+KV	20	38,300	13,7040	45,13
KV	20	45,150	15,0413	43,28
KS	20	44,500	11,1521	43,08

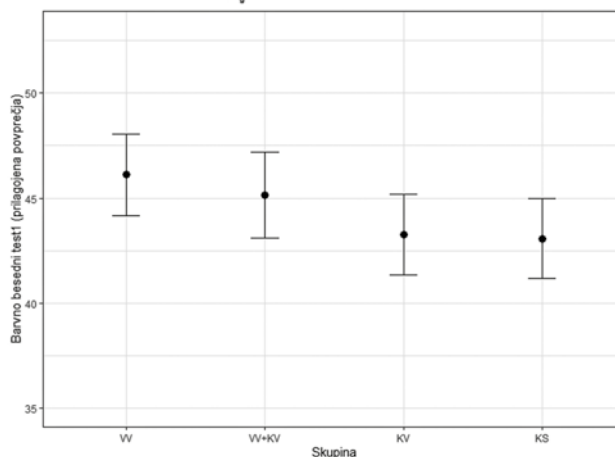
Opomba. VZRV – skupina, ki je izvajala vadbo za razvoj vzdržljivosti; VZRV + KV – skupina, ki je izvajala vadbo za razvoj vzdržljivosti in kognitivno vadbo; KV – skupina, ki je izvajala kognitivno vadbo; KS – kontrolna skupina; N – število preizkušancev; M – povprečno število priklicanih besed; SO – standardni odklon; Prilagojena M – prilagojeno povprečno število priklicanih besed.

Na podlagi rezultatov ANCOVE je razvidno, da po eksperimentalni intervenciji med testiranimi skupinami ni statistično značilnih razlik v številu pravilno prebranih besed ($p > 0,05$) (Slika 2).

Preverjali smo tudi razlike (nižja vrednost pomeni boljši rezultat, tj. večjo inhibicijo interferenc) pri izračunu povprečnih vrednosti interferenc I in interferenc II med štirimi neodvisnimi skupinami:

Statistično pomemben napredek pri izračunu interferenc I ($p < 0,05$) po eksperimentalni intervenciji smo zaznali pri rezultatih

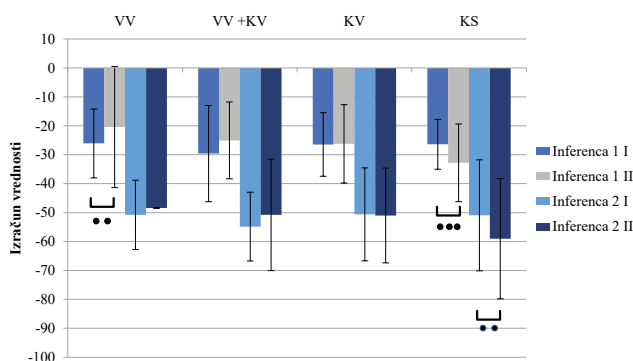
Ancova, $F(3,75) = 0,58$, $p = 0,63$, $\eta^2 = 0,02$



Slika 2. Primerjava rezultatov prilagojenih povprečnih vrednosti pravilno prebranih besed med skupinami pred eksperimentalno intervencijo in po njej

Opomba. VV – skupina, ki je izvajala vadbo za vzdržljivost; VV + KV – skupina, ki je izvajala vadbo za vzdržljivost in kognitivno vadbo; KV – skupina, ki je izvajala kognitivno vadbo; KS – kontrolna skupina.

skupine VV, medtem ko pri interferenci II rezultati niso bili statistično značilni ($p = 0,421$). Preizkušanec v skupini VV + KV pri nobenem izmed obeh testov niso dosegli statistično značilnih razlik pri testiranju interferenc I ($p = 0,365$) in interferenc II ($p = 0,177$). Prav tako preizkušanec skupine KV niso dosegli statistično pomembnih razlik v povprečnih izračunih pri testu interferenc I ($p = 0,938$) in interferenc II ($p = 0,876$) po eksperimentalni intervenciji. Pri udeležencih skupine KS smo zaznali statistično značilno slabše rezultate povprečnih vrednosti pri testu interferenc I ($p < 0,00$) po eksperimentalni intervenciji in interferenc II ($p < 0,00$) (Slika 3).



Slika 3. Primerjava rezultatov interferenc I in interferenc II pred eksperimentalno intervencijo in po njej

Opomba. VV – skupina, ki je izvajala vadbo za vzdržljivost; VV + KV – skupina, ki je izvajala vadbo za vzdržljivost in kognitivno vadbo; KV – skupina, ki je izvajala kognitivno vadbo; KS – kontrolna skupina; Interferenca 1 I – pred eksperimentalno intervencijo; Interferenca 1 II – po eksperimentalni intervenciji; Interferenca 2 I – pred eksperimentalno intervencijo; Interferenca 2 II – po eksperimentalni intervenciji; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$.

Rezultate smo preverili z ANCOVO in za relevantno primerjavo vseh skupin povprečja za vse skupine prilagodili na isto vrednost. Prilagojene povprečne vrednosti kažejo, da je po eksperimentalni intervenciji pri izračunu interferenc I največ točk dosegla skupina VZRV (-21,23), najmanj pa skupina KS (-33,36) (Tabela 3).

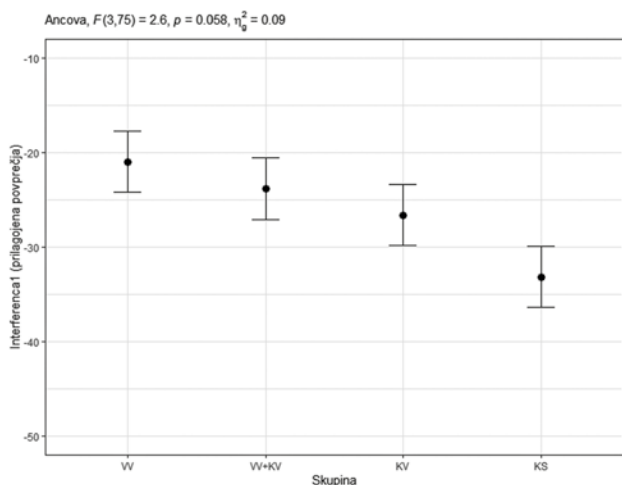
Tabela 3.

Prilagojene povprečne vrednosti interference I po eksperimentalni intervenciji

SKUPINA	N	M	SO	Prilagojena M
VZRV	20	-20,4500	16,05738	-21,23
VZRV + KV	20	-25,3000	14,57503	-23,44
KV	20	-26,2500	13,56417	-26,77
KS	20	-32,8000	8,19242	-33,36

Opomba. VZRV – skupina, ki je izvajala vadbo za razvoj vzdržljivosti; VZRV + KV – skupina, ki je izvajala vadbo za razvoj vzdržljivosti in kognitivno vadbo; KV – skupina, ki je izvajala kognitivno vadbo; KS – kontrolna skupina; N – število preizkušancev; M – povprečna vrednost Interference I po eksperimentalni intervenciji, SO – standardni odklon; Prilagojena M – prilagojena povprečna vrednost Interference I po eksperimentalni intervenciji.

Prilagojene povprečne vrednosti so pokazale, da je po eksperimentalni intervenciji pri izračunu interference I največ točk dosegla skupina VV (-21,23), najmanj pa skupina KS (-33,36). Rezultati testa interference I med testiranimi skupinami niso statistično značilno različni ($p > 0,05$) (Slika 4).

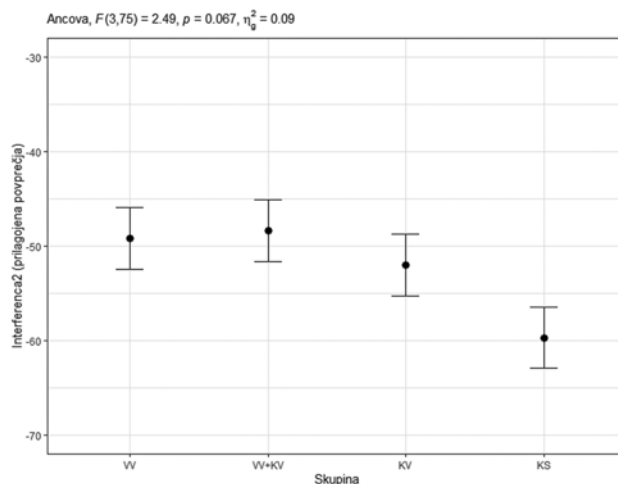


Slika 4. Primerjava rezultatov interference I med skupinami pred eksperimentalno intervencijo in po njej

Opomba. VV – skupina, ki je izvajala vadbo za vzdržljivost; VV + KV – skupina, ki je izvajala vadbo za vzdržljivost in kognitivno vadbo; KV – skupina, ki je izvajala kognitivno vadbo; KS – kontrolna skupina.

Prilagojene povprečne vrednosti rezultatov testa interference II po eksperimentalni intervenciji so pokazale, da je največ točk dosegla skupina VV (-49,17), najmanj pa KS (-59,67). Med testiranimi skupinami (ANCOVA) po eksperimentalni intervenciji ni bilo statistično značilnih razlik ($p > 0,05$) (Slika 5).

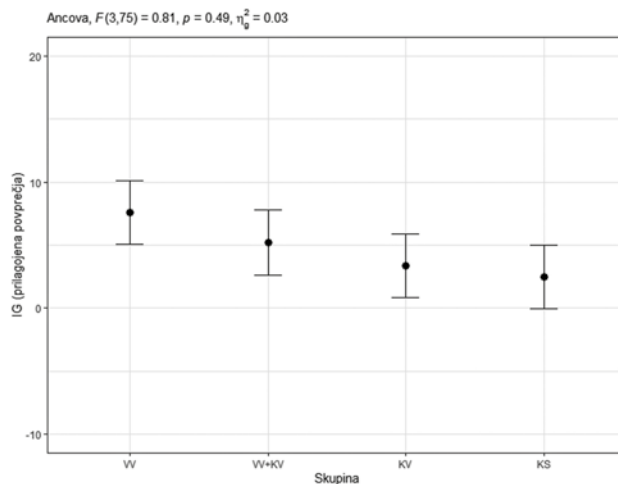
V nadaljevanju smo preverili čiste (ipsativne) vrednosti. Po eksperimentalni intervenciji so le preizkušanci skupine VV dosegli statistično značilno boljše ($p < 0,05$) ipsativne vrednosti (9,275) in s tem večjo inhibicijo interference. Pri preizkušancih skupine VV + KV ni bilo statistično značilnih razlik ($p = 0,709$). Prav tako ne pri skupinah KV (4,422; $p = 0,659$) in KS (3,479; $p > 0,05$). Sklenemo lahko, da je pri preizkušancih skupin VV + KV, KV in KS **vpliv interference ostal nespremenjen**. Prilagojene povprečne vrednosti so pokazale, da



Slika 5. Primerjava rezultatov interference II med skupinami pred eksperimentalno intervencijo in po njej

Opomba. VV – skupina, ki je izvajala vadbo za vzdržljivost; VV + KV – skupina, ki je izvajala vadbo za vzdržljivost in kognitivno vadbo; KV – skupina, ki je izvajala kognitivno vadbo; KS – kontrolna skupina.

je najvišjo vrednost dosegla skupina VV (7,59), najnižjo pa skupina KS (2,47). Upoštevajoč rezultate ANCOVE, nismo zaznali statistično značilnih razlik v doseženih rezultatih med testiranimi skupinami ($p > 0,05$) po eksperimentalni intervenciji (Slika 6).



Slika 6. Primerjava rezultatov izračuna IG med skupinami pred eksperimentalno intervencijo in po njej

Opomba. VV – skupina, ki je izvajala vadbo za vzdržljivost; VV + KV – skupina, ki je izvajala vadbo za vzdržljivost in kognitivno vadbo; KV – skupina, ki je izvajala kognitivno vadbo; KS – kontrolna skupina.

Razprava

Z raziskavo smo želeli pri starejših odraslih preveriti vpliv eksperimentalne intervencije na pozornost. Sestavili smo tri eksperimentalne skupine, ena je izvajala vadbo za razvoj vzdržljivosti zmerne intenzivnosti (hojo), druga kognitivno vadbo in tretja vadbo za razvoj vzdržljivosti z dodano kognitivno vadbo. Rezultate pred intervencijo in po njej smo primerjali pri posamezni skupini, med eksperimentalnimi skupinami ter kontrolno skupino. Ključna ugotovitev je, da vadba za vzdržljivost pozitivno vpliva na inhibicijo in-

terferenca in s tem na pozornost. Kontrolna skupina je pri drugem testiranju dosegla statistično značilne slabše rezultate pri nekongruentnih dražljajih, medtem ko pri ipsiativni interferenci nismo ugotovili sprememb. Pri preostalih skupinah pri nobenem izmed testov nismo zaznali sprememb.

Preizkušanci v skupini VV so v povprečju napredovali za 5,1 besede pri testu za nekongruentne dražljaje. Tudi v raziskavi Predovan idr. (2012) so pri inhibiciji zabeležili za 3,41 besede boljši rezultat, ki pa ni bil statistično značilen. Naši preizkušanci v skupini VV so po eksperimentalni intervenciji napredovali tudi pri izračunanih inhibicijah. Po izračunu razlike med nekongruentnimi dražljaji in pravilno prebranimi barvami so preizkušanci v skupini VV napredovali za 5,6 besede. V raziskavi Predovan idr. (2012) so preizkušanci napredovali za 2,57 besede. Pri čisti interferenci so preizkušanci naše raziskave rezultat izboljšali v povprečju za 5,1 besede; v raziskavi Predovan idr. (2012) so napredovali za 3,61 besede. Njihovi preizkušanci so vadili dalj časa (60 minut), in sicer enkrat tedensko tri mesece. Poleg vadbe za vzdržljivost (hitra hoja in ples) so izvajali raztezne vaje. Čeprav so bili njihovi preizkušanci nekoliko mlajši (67,83 leta \pm 6,74 leta), so njihovi rezultati slabši. Med razlogi za boljše rezultate naših preizkušancev v omenjeni raziskavi je lahko to, da so naši preizkušanci v skupini VV vadili trikrat tedensko in manj časa. Na podlagi prejšnjih raziskav lahko predvidevamo, da so pozitivni rezultati posledica izboljšanih fizioloških parametrov, kot so nevrogeneza, angiogeneza, sinaptogeneza, aktivnosti nevrofinov itd. (Ambrose, 2015; Coetsee in Terblanche 2017; Davranche idr., 2015; Erickson idr., 2011; Flodin idr., 2017; Pareja-Galeano idr., 2015; Predovan idr., 2012; van Praag, 2009).

Pri skupini, ki je izvajala kognitivno vadbo (KV), nismo zaznali vpliva na inhibicijo interferenca. Tudi v raziskavi Rahe idr. (2015) preizkušanci (68,44 leta \pm 7,36 leta), ki so izvajali različne oblike kognitivne vadbe, niso zmanjšali vpliva inhibicije. Nasprotno rezultate pa so pri eksperimentalni intervenciji zaznali Burger idr. (2020). Njihovi preizkušanci (68,67 leta \pm 6,77 leta) so dvakrat dnevno pet dni vadili tretjo predlogo Stroopovega testa in pri tem dosegli zmanjšanje inhibicije. Najverjetneje je razlog za izboljšanje v urjenju specifične naloge, medtem ko smo v naši raziskavi in raziskavi Rahe idr. (2015) urili različne kognitivne sposobnosti. Borella idr. (2017) na podlagi analize raziskav zaključuje, da so učinki kognitivne vadbe pozitivni le na posamezne kognitivne sposobnosti ter da so učinki povezani s trajanjem vadbe in individualnimi sposobnostmi posameznika. Kot dodajajo, lahko pričakujemo večji pozitivni učinek na delovni spomin pri osnovnih procesih, ne pa tudi pri kompleksnejših procesih (npr. Stroopov učinek), ter da so odvisni od načina interpretacije rezultatov. Joubert in Chainay (2018) po drugi strani razlagata, da rezultati kognitivne vadbe temeljijo na nevroplastičnosti, ki jo lahko dosežemo z vadbo specifičnih kognitivnih sposobnosti, npr. spomina, pozornosti, ter jo izvajamo navadno z uporabo računalnika ali papirja in svinčnika. Posamezni avtorji (Kraft, 2012; Noack idr., 2009; Sala idr., 2018) ugotavljajo, da so učinki KV precejšnji. V našem eksperimentu nismo urili le posamezne kognitivne sposobnosti, zato se pridružujemo mnenju, da kognitivna vadba učinkuje le na posamezne kognitivne sposobnosti.

Preizkušanci v skupini, ki je izvajala vadbo za razvoj vzdržljivosti z dodano kognitivno vadbo (VV + KV), so izboljšali inhibicije nekongruentnih dražljajev pri Stroopovem testu (vendar ne statistično značilno), torej lahko sklepamo, da kombinacija obeh ne učinkuje enako kot VV. V raziskavi Rahe idr. (2015) preizkušanci niso napredovali. Rezultati Rahe idr. (2015) so v nasprotju z izsledki naše

raziskave ter raziskave Pellegrini-Laplagne idr. (2022), ki zaznavajo izboljšanje inhibicije. Drugače od naših preizkušancev so v obeh primerjanih raziskavah izvajali kognitivno vadbo z uporabo računalnika. Pri kombinaciji VV + KV je pomembno, ali se obe nalogi izvajata hkrati ali zaporedno. V prvem primeru je naloga, predvsem pri starejših odraslih, otežena; v drugem primeru izvajamo dve intervenciji (Joubert in Chainay, 2018). Pri naši eksperimentalni intervenciji smo se odločili za zaporedno urjenje motoričnih in kognitivnih sposobnosti. S tem smo želeli zmanjšati namenjanje (pre)več pozornosti izvajanju TD, saj večja intenzivnost narekuje več pozornosti TD in manj kognitivnim procesom (Davranche idr., 2015). V raziskavi Pellegrini-Laplagne idr. (2022) so preizkušanci 12 tednov dvakrat tedensko izvajali hkratno vadbo za vzdržljivost in kognitivno vadbo na računalniku. Rezultati so pokazali, da je pri izvršilnih funkcijah kombinirana vadba učinkovitejša kot samo TD ali KV. Naša raziskava tega ni potrdila v celoti, saj je bila samo TD enako učinkovita kot kombinirana vadba, je pa bila slednja učinkovitejša od KV. Nasprotno Rahne idr. (2015) ugotavljajo, da ni razlik med kombinirano vadbo in kognitivno vadbo. Joubert in Chainay (2018) v sistematičnem pregledu raziskav ugotavljata, da te zaznavajo pozitivne učinke TD na delovanje kognitivnih sposobnosti pogosteje kot pri intervencijah, pri katerih prevladuje kognitivna vadba, medtem ko rezultati raziskav, ki so kombinirale obe obliki vadbe, še ne dopuščajo prepričljivih sklepov. Dodajata, da se raziskave kombiniranih intervencij lotevajo različno, zato je potrebna previdnost pri interpretacijah, saj je dvojna naloga (sočasni TD in KV) za starostnika težja kot zaporedna naloga. Na podlagi naše raziskave se tudi mi pridružujemo mnenju, da je potrebna previdnost pri interpretaciji izsledkov kombiniranih intervencij. Poleg dvojne naloge, ki lahko vodi v utrujenost in s tem izničenje učinka TD na kognitivne sposobnosti, je izjemo pomembna tudi sposobnost vzdrževanja pozornosti v daljšem časovnem obdobju. Naši preizkušanci so izvajali KV neposredno po TD. Prav tako je pomembno, ali imajo preizkušanci že kognitivne odklone in kakšne stopnje so ti odkloni.

Na podlagi ugotovitev predhodnih raziskav lahko predvidevamo, da je v naši raziskavi pri preizkušancih VV po eksperimentalni intervenciji najverjetneje sledil vpliv na več možganskih predelov (senzomotorični del možganske skorje, medialni temporalni del in hipokampus, desni lateralni prefrontalni režanj, frontalni in parietalni režanj), medtem ko je pri skupini VV + KV sledil vpliv le v levem senzomotoričnem delu možganske skorje ter medialnem temporalnem delu in hipokampusu. Ob morebiti prezahtevni VV lahko KV inhibira nekatere učinke vadbe za vzdržljivost (Sudo idr., 2022). Preizkušanci skupine VV + KV so sicer izvajali TD zmerne intenzivnosti, vendar je KV sledila takoj za VV, kar prav tako lahko inhibira učinke VV (Sudo idr., 2022). Nadzor nad dominantnim in pričakovanim odzivom (inhibicijo) (Stroopov test) smo zaznali le pri skupini VV. Razlog, da naši preizkušanci v skupini VV + KV niso izboljšali inhibicije, je morda tudi v tem, da je bila vzajemna vadba zanje preveč zahtevna (Eggenberger idr., 2016), kar lahko vpliva na rezultate kognitivnih testov (Fraser idr., 2016). Kot opozarjajo Marmeleira idr. (2013), večina eksperimentalnih intervencij preučuje učinke avtomatiziranih spretnosti (npr. hoja), ki za izvajanje TD ne zahtevajo dodatnega kognitivnega napora, to pa lahko vpliva na rezultate merjenja kognitivnih sposobnosti. Izboljšanje kognitivnih sposobnosti v primeru KV se pojavi pri zahtevnejših nalogah (Marmeleira, 2013).

Razloge, da naši preizkušanci v skupini VV + KV niso napredovali toliko kot v skupini VV, vidimo v dominantni vlogi vadbe za vzdržljivost (Marmeleira, 2013), premalo zahtevni KV (Joubert in Chai, 2018) in utrujenosti, ki se pojavi zaradi dveh vadb (Gheysen idr., 2018), ter verjetno posledično manjši bilateralni oksigenizaciji prefrontalnega korteksa (Eggenberger idr., 2016; Fraser idr., 2016). Večja zahtevnost KV omogoča tudi večji napredek (Andreson-Hanley idr., 2018). Pogoj za izboljšavo sta motivacija in vključenost posameznika – morda sta bili pri naših preizkušancih majhni, saj je bila KV neposredno po TD, ko so bili že utrujeni. Raziskave še kažejo, da nevrogeneza nastopi kot posledica TD, diferenciacija novih celic pa po KV. Prav tako raziskave kažejo, da je boljše obratno sosledje, torej najprej KV in zatem TD, saj naj bi TD pospeševala kognicijo (Rieker idr., 2022).

Prednosti in omejitve raziskave

V eksperimentu smo skupine preizkušancev oblikovali slučajnostno, vendar so bili preizkušanci že del organizirane skupine. Prednost slednjega je v tem, da smo se izognili socialnemu vplivu, ki bi nastopil pri druženju vadečih skupin in ne bi bil prisoten pri kontrolni skupini.

Študijo smo izvedli v zaprtih prostorih, kar nam je omogočalo nadzorovano in redno intervencijo. Prednost take intervencije je, da so pogoji zagotavljali malo distrakcij. To je po drugi strani lahko tudi pomanjkljivost, saj smo v vsakodnevnem življenju izpostavljeni številnim ekstrinzičnim vplivom.

Vadba za razvoj vzdržljivost je potekala na tekalni preprogi, kar je zagotavljalo varnost ter ustrezen motorični in kognitivni nadzor. Slednje je primerno za eksperimentalno intervencijo, saj si tako zagotovimo natančnejše rezultate. Da bi preverili vpliv samo ene oblike vadbe in zanemarili sočasni vpliv telesnih in kognitivnih nalog, smo vadbe izvajali ločeno oziroma zaporedno. Smiselno bi bilo preveriti sočasno izvajanje telesne dejavnosti in kognitivnih nalog, s čimer bi se približali resničnosti vsakodnevnega življenja. Prednost študije je tudi v tem, da preizkušanci niso bistveno menjali življenjskega sloga. V eksperimentu smo zaznali vpliv telesne dejavnosti na kognitivne sposobnosti takoj po končani intervenciji. Smiselno bi bilo preveriti, ali se učinki kažejo tudi po daljšem časovnem obdobju.

Pregled prebrane literature ima nekaj omejitev. Vključene raziskave se med seboj razlikujejo po definicijah TD (telesna dejavnost, neopredeljena vrsta aerobnega napora, anaerobna dejavnost); izbiri telesne (hoja, kolesarjenje, ples, vadba za moč, vadba za hipertrofijo ipd.) in kognitivne vadbe (vadba z uporabo računalniške tehnologije ali brez nje, vadba za spomin, vadba za računske naloge ipd.); trajanju intervencij (enkratna vadba, različno število tednov ipd.); sledenju učinka intervencije (sledenje v različnih časovnih intervalih ali brez sledenja); načinu preverjanja telesnih in izbranih kognitivnih sposobnosti (testiranje, preverjanje na podlagi samoporočanja, preverjanje neurofizioloških parametrov ipd.); izbiri testov za preverjanje telesnih funkcij? (frekvenca srčnega utripa, funkcijski testi ipd.); številu udeležencev, starosti in izbiri (preiskovanci s kognitivnimi odkloni ali brez njih) preiskovancev; tehniki vzorčenja; številu posameznih merjenj v časovnem intervalu (enkratno merjenje, večkratno merjenje). Za pridobitev relevantnih podatkov bi bilo treba čim več parametrov poenotiti.

Pri preverjanju nekongruentnih dražljajev pri Stroopovem testu je lahko omejitev zmanjšana zmožnost vida, predvsem barvnega, kar bi lahko vplivalo na rezultate.

Smernice za prihodnje podobne študije

V smernicah za nadaljnje študije bi želeli poudariti pomen poenotenja nabora merskih sredstev, načinov vrednotenja in intervencij, saj bi to olajšalo vrednotenje rezultatov. Smiselno je preveriti dolgotrajnost pridobljenih učinkov s testiranjem v daljšem časovnem obdobju. Izziv za prihodnje študije je poiskati telesno in kognitivno vadbo, pri kateri se bomo izognili avtomatiziranim odgovorom, saj bo tako viden relevantnejši vpliv intervencij. Treba je tudi preveriti korelacije med vstopnimi pogoji in napredkom preizkušanca. Vadbo bi bilo smiselno razdeliti na daljše obdobje in krajše časovne enote, da se izognemo utrujenosti. Zanimivo bi bilo preveriti vpliv telesne dejavnosti na kognitivne sposobnosti z eksperimentalno intervencijo z vzporedno in zaporedno vadbo.

Zaključek

V naši raziskavi je bil pri skupini starejših odraslih brez večjih zdravstvenih odklonov raziskan vpliv vadbe za vzdržljivost, kognitivne vadbe ter kombinacije obeh na inhibicijo interference in selektivno pozornost. Potrdili smo, da se vzdržljivostna vadba lahko uporablja kot preventiva oziroma kot aktivnost z namenom zmanjšanja ali upočasnitve kognitivnih odklonov na področju pozornosti. Hojo kot najpogostejšo obliko vadbe smo prepoznali kot primerno ter bi jo bilo smiselno umestiti v zdravstvene institucije in institucionalne zavode. Taka oblika vadbe je ekonomsko sprejemljiva in varna ob predpostavki, da ima posameznik ustrezen motorični nadzor in kognitivne sposobnosti.

Literatura

- Abbott, R. D., White, L. R., Ross, G. W., Masaki, K. H., Curb, J. D. in Petrovitch, H. (2004). Walking and dementia in physically capable elderly men. *Journal of the American Medical Association*, 292(12), 1447–1453. <https://doi.org/10.1001/jama.292.12.1447>
- Ambrose, C. T. (2015). A therapeutic approach for senile dementias: Neuroangiogenesis. *Journal of Alzheimer's disease*, 43(1), 1–17.
- Anderson-Hanley, C., Barcelos, N. M., Zimmerman, E. A., Gillen, R. W., Dunnam, M., Cohen, B. D., Yerokhin, V., Miller, K. E., Hayes, D. J., Arciero, P. J., Maloney, M. in Kramer, A. F. (2018). The aerobic and cognitive exercise study (aces) for community-dwelling older adults with or at-risk for mild cognitive impairment (MCI): Neuropsychological, neurobiological and neuroimaging outcomes of a randomized clinical trial. *Frontiers in aging neuroscience*, 10, 76. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2018.00076>
- Association for Psychological Science. (2011, February 26). *Making the 'irrelevant' relevant to understand memory and aging*. *ScienceDaily*. Pridobljeno s http://www.sinapsa.org/radovedni/novice/Procesiranje_relevantnih_in_irelevantnih_dra%C5%BEljajev_se_v_pro
- Baechel, T. R. in Earl, R. W. (2008). *Essential of strength training and conditioning*. Fourth edition. Champaign, Human Kinetics: 2008.
- Baker, L. D., Frank, L. L., Foster-Schubert, K., Green, P. S., Wilkinson, C. W., McTiernan, A., ... Craft, S. (2010). Effects of aerobic exercise on mild cognitive impairment: A controlled trial. *Archives of Neurology*, 67(1), 71–79. <https://doi.org/10.1001/archneur.2009.307>
- Banich, M. T. in Compton, R. J. (2018). *Cognitive neuroscience*, 4th ed. Cambridge university press.

8. Barnes, D. E. in Yaffe, K. (2011). The project effect of risk factor reduction on Alzheimer's disease prevalence. *The Lancet Neurology* 10(9), 819–828. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(11\)70072-2](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(11)70072-2)
9. Benedict, C., Brooks, S. J., Kullberg, J., Nordenskjöld, R., Burgos, J., Le Grevès, M., ... Schiöth, H. B. (2013). Association between physical activity and brain health in older adults. *Neurobiology of Aging*, 34(1), 83–90. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2012.04.013>
10. Borella, E., Carbone, E., Pastore, M., De Beni, R. in Carretti, B. (2017). Working memory training for healthy older adults: The role of individual characteristics in explaining short- and long-term gains. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11(March). <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.0009>
11. Burger, L., Fay, S., Angel, L., Borella, E., Noiret, N., Plusquellec, P. in Taconnat, L. (2020). Benefit of practice of the stroop test in young and older adults: pattern of gain and impact of educational level. *Experimental aging research*, 46(1), 52–67. <https://doi.org/10.1080/0361073X.2019.1693013>
12. Busse, A. L., Gil, G., Santarém, J. M. in Filho, W. J. (2009). Physical activity and cognition in the elderly. *Dementia & Neuropsychology* 3(3), 204–208. <https://doi.org/10.1590/S1980-57642009DN30300005>
13. Chafetz, M. D. in Matthews, L. H. (2004). A new interference score for the Stroop test. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 19(4), 555–567. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2003.08.004>
14. Chang, Y-K. in Etner, J. L. (2009). Effect of an acute bout of localised resistance on cognitive performance in middle-aged adults: A randomized controlled trial study. *Psychology of Sport and Exercise*, 10(1), 19–24. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2008.05.004>
15. Chmielewski, P. P. (2020). Human ageing as a dynamic, emergent and malleable process: from disease-oriented to health-oriented approaches. *Biogerontology*, 21(1), 125–130. <https://doi.org/10.1007/s10522-019-09839-w>
16. Cipolla, M. J. (2009). The cerebral circulation. *Integrated systems physiology: from molecule to function*, 1(1), 1–59.
17. Coelho, F. G., Gobbi, S., Andreatto, C. A., A., Iccasati Corazza, D., Pedroso, R. V. in Santos-Gualduróz, R. F. (2013). Physical exercise modulates peripheral levels of brain-derived neurotrophic factor (BDNF). A systematic review of experimental studies in the elderly. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 56(1), 10–15. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2012.06.003>
18. Coetsee, C. in Terblanche, E. (2017). The effect of three different exercise training modalities on cognitive and physical function in a healthy older population. *European review of aging and physical activity: official journal of the European Group for Research into Elderly and Physical Activity*, 14, 13. <https://doi.org/10.1186/s11556-017-0183-5>
19. Colcombe, S. J., Kramer, A. F., Erickson, K. I., Scalf, P., McAuley, E., Cohen, N. J., ... Elavsky, S. (2004). Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101(9), 3316–3321. <https://doi.org/10.1073/pnas.0400266101>
20. Cox, K. L., Flicker, L., Almeida, O. P., Xiao, J., Greenop, K. R., Hendriks, J., ... Lautenschlager, N. T. (2013). The FABS trial: A randomised trial of the effects of a 6-month physical activity intervention on adherence and long-term physical activity and self-efficacy in older adults with memory complaints. *Preventive Medicine* 57(6), 824–830. <https://doi.org/10.1016/j.jypmed.2013.09.010>. Epub 2013 Sep 25. PMID: 24076011.
21. Davranche, K., Brisswalter, J. in Radel, R. (2015). Where are the limits of the effects of exercise intensity on cognitive control? *Journal of Sport and Health Science*, 4(1), 56–63. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2014.08.004>
22. Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., ... Kramer, A. F. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(7), 3017–3022. <https://doi.org/10.1073/pnas.1015950108>
23. Erickson, K. I., Weinstein, A. M. in Lopez, O. L. (2012). Physical activity, brain plasticity, and Alzheimer's disease. *Archive of Medical research* 43(89), 615–621. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arcmed.2012.09.008>
24. Erickson, K. I., Leckie, R. L. in Weinstein, A. M. (2014). Physical activity, fitness, and gray matter volume. *Neurobiology of Aging*, 35(2), 20–28. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2014.03.034>
25. Eggenberger, P., Wolf, M., Schumann, M. in de Bruin, E. D. (2016). Exergame and balance training modulate prefrontal brain activity during walking and enhance executive function in older adults. *Frontiers in aging neuroscience*, 8, 66. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2016.00066>
26. Eggermont, L., Swaab, D., Luiten, P. in Scherder, E. (2006). Exercise, cognition and Alzheimer disease: More is not necessarily better. *Neuroscience and Behavioural Reviews* 30(4), 562–575. <https://doi.org/doi:10.1016/j.neubiorev.2005.10.004>
27. Eysenck, M. W. in Keane, M. T. (2015). *Cognitive psychology: A student's handbook* (7th ed.). London, New York: Psychology Press, Taylor & Francis Group. ISBN 978-1-84872-416-7.
28. Faria, C. A., Alves, H. V. D. in Charchat-Fichman, H. (2015). The most frequently used tests for assessing executive functions in aging. *Dementia & neuropsychologia*, 9(2), 149–155. <https://doi.org/10.1590/1980-57642015DN92000009>
29. Franckowiak, S. C., Dobrosielski, D. A., Reilly, S. M., Walston, J. D. in Andersen, R. E. (2011). Maximal heart rate prediction in adults that are overweight or obese. *Journal of strength and conditioning research*, 25(5), 1407–1412. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d682d2>
30. Fraser, S. A., Dupuy, O., Pouliot, P., Lesage, F. in Bherer, L. (2016). Comparable Cerebral Oxygenation Patterns in Younger and Older Adults during Dual-Task Walking with Increasing Load. *Frontiers in aging neuroscience*, 8, 240. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2016.00240>
31. Flodin, P., Jonasson, L. S., Riklund, K., Nyberg, L. in Boraxbekk, C. J. (2017). Does aerobic exercise influence intrinsic brain activity? An aerobic exercise intervention among healthy old adults. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 9, 267. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2017.00267>
32. Forbes, D., Forbes, S. C., Blake, C. M., Thiessen, E. J. in Forbes, S. (2015). Exercise programs for people with dementia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015(4), CD006489. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006489.pub4>
33. Forbes, C. E. in Grafman, J. (2010). The role of the human prefrontal cortex in social cognition and moral judgment. *Annual Review of Neuroscience*, 33, 299–324. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-060909-153230>
34. Golden, C. J., Espe-Pfeifer, P. in Wachslar-Felder, J. (2000). *Neuropsychological interpretations of objective psychological tests*. NY: Kluwer Academic/Plenum.
35. Gheysen, F., Poppe, L., DeSmet, A., Swinnen, S., Cardon, G., De Bourdeaudhuij, I., Chastin, S. in Fias, W. (2018). Physical activity to improve cognition in older adults: can physical activity programs enriched with cognitive challenges enhance the effects? A systematic review and meta-analysis. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 15(1), 63. <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0697-x>
36. Graham, J. D., Li, Y. C., Bray, S. R. in Cairney, J. (2018). Effects of Cognitive Control Exertion and Motor Coordination on Task Self-Efficacy and Muscular Endurance Performance in Children. *Frontiers in human neuroscience*, 12, 379. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00379>
37. Janssen, I., Heymsfield, S., Wang, Z. in Ross, R. (2000). Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18–88 yr. *Journal of Applied Physiology*, 89(1), 81–88. <https://doi.org/10.1152/jap.2000.89.1.81>
38. Hertzog, C., Kramer, A. F., Wilson, R. S. in Lindenberger, U. (2008). Enrichment effects on adult cognitive development. *Psychological*

- Science in the Public Interest*, 9(1), 1–65. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6053.2009.01034.x>
39. Jiménez-Pavón, D., Romeo, J., Cervantes-Borunda, M., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., España-Romero, V., ... Castillo, M. J. (2011). Effects of a running bout in the heat on cognitive performance. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 9(1), 58–64. [https://doi.org/10.1016/S1728-869X\(11\)60008-7](https://doi.org/10.1016/S1728-869X(11)60008-7)
 40. Joubert, C. in Chainay, H. (2018). Aging brain: The effect of combined cognitive and physical training on cognition as compared to cognitive and physical training alone – A systematic review. *Clinical Interventions in Aging*, 13, 1267–1301. <https://doi.org/10.2147/CIA.S165399>
 41. Kelly, M. E., Loughrey, D., Lawlor, B. A., Robertson, I. H., Walsh, C. in Brennan, S. (2014). The impact of exercise on the cognitive functioning of healthy older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews* 16, 12–31. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2014.05.002>
 42. Kraft E. (2012). Cognitive function, physical activity, and aging: possible biological links and implications for multimodal interventions. *Neuropsychology, development, and cognition. Section B, Aging, neuropsychology and cognition*, 19(1-2), 248–263. <https://doi.org/10.1080/13825585.2011.645010>
 43. Lamers, M. J., Roelofs, A. in Rabeling-Keus, I. M. (2010). Selective attention and response set in the Stroop task. *Memory & Cognition*, 38(7), 893–904. <https://doi.org/10.3758/MC.38.7.893>
 44. Lavie, N., Hirst, A., de Fockert, J. W. in Viding, E. (2004) Load theory of selective attention and cognitive control. *Journal of experimental Psychology*, 133(3), 339–354. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.133.3.339>
 45. Marmeleira, J. (2013). An examination of the mechanisms underlying the effects of physical activity on brain and cognition. *Eur Rev Aging Phys Act* 10, 83–94. <https://doi.org/10.1007/s11556-012-0105-5>
 46. McDaniel, M. A., Einstein, G. O. in Jacoby, L. L. (2008). New considerations in aging and memory: the glass may be half full. in F. I. M. Craik in T. A. Salthouse (Ur.), *The Handbook of Aging and Cognition* (pp. 251–310). New York and Hove: Psychology Press.
 47. Milavec Kapun, M. (2011). *Starost in staranje*. Zavod IRC.
 48. Milham, M. P., Banich, M. T., Claus, E. D. in Cohen, N. D. (2003). Practice-related Effects Demonstrate Complementary Roles Of Anterior Cingulate And Prefrontal Cortices In Attentional Control. *Neuroimage*.18(2): 483–493. [https://doi.org/10.1016/s1053-8119\(02\)00050-2](https://doi.org/10.1016/s1053-8119(02)00050-2)
 49. Miller, W. C., Wallace, J. P. in Eggert, K. E. (1993). Predicting max HR and the HR-VO2 relationship for exercise prescription in obesity. *Medicine and science in sports and exercise*, 25(9), 1077–1081.
 50. Mohorko, N. (2014). Kako s prehrano in gibanjem vplivamo na nastajanje novih celic v možganih. Pridobljeno s <http://www.sinapsa.org/eSinapsa/clanki/108/Kako%20lahko%20s%20prehrano%20in%20gibanjem%20vplivamo%20na%20nastajanje%20novih%20celic%20v%20mo%20C5%BEganih?>
 51. Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., ... Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695–699. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>
 52. Noack, H., Lövdén, M., Schmiedek, F. in Lindenberger, U. (2009). Cognitive plasticity in adulthood and old age: gauging the generality of cognitive intervention effects. *Restorative neurology and neuroscience*, 27(5), 435–453. <https://doi.org/10.3233/RNN-2009-0496>
 53. Norton, S., Matthews, F. E., Barnes, D. E., Yaffe, K. in Brayne, C. (2014). Potential for primary prevention of Alzheimer's disease: an analysis of population-based data. *The Lancet Neurology*, 13(8), 788–794. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(14\)70136-X](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70136-X)
 54. Pareja-Galeano, H., Alis, R., Sanchis-Gomar, F., Cabo, H., Cortell-Ballester, J., Gomez-Cabrera, M. C., ... Viña, J. (2015). Methodological considerations to determine the effect of exercise on brain-derived neurotrophic factor levels. *Clinical Biochemistry*, 48(3), 162–166. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2014.11.013>
 55. Pellegrini-Laplagne, M., Dupuy, O., Sosner, P. in Bosquet, L. (2022). Effect of simultaneous exercise and cognitive training on executive functions, baroreflex sensitivity, and pre-frontal cortex oxygenation in healthy older adults: a pilot study. *GeroScience*, 1–22. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s11357-022-00595-3>
 56. *Physical activity strategy for the WHO European region* (2015, september, 14–17). Pridobljeno s https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/282961/65wd09e_PhysicalActivityStrategy_150474.pdf
 57. Predovan, D., Fraser, S. A., Renaud, M. in Bherer, L. (2012). The effect of three months of aerobic training on stroop performance in older adults. *Journal of aging research*, 2012, 269815. <https://doi.org/10.1155/2012/269815>
 58. Praprotnik, K. Možina, M. in Kogoj, A. (2007). Deprivacija spanja in kognitivne funkcije. V A. Kogoj in M. Strbad. (ur.). Zbornik prispevkov 7. Psihogeriatričnega srečanja (str. 67–73). Pridobljeno s <http://www.spo-minicica.si/2014/11/20/zbornik7/>
 59. Rahe, J., Becker, J., Fink, G. R., Kessler, J., Kukulja, J., Rahn, A., Rosen, J. B., Szabados, F., Wirth, B. in Kalbe, E. (2015). Cognitive training with and without additional physical activity in healthy older adults: cognitive effects, neurobiological mechanisms, and prediction of training success. *Frontiers in aging neuroscience*, 7, 187. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2015.00187>
 60. Repovš, G. in Baddeley, A. (2006). The multi-component model of working memory: Explorations in experimental cognitive psychology. *Neuroscience*, 139(1), 5–21. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2005.12.061>
 61. Rieker, J. A., Reales, J. M., Muiños, M. in Ballesteros, S. (2022). The effects of combined cognitive-physical interventions on cognitive functioning in healthy older adults: a systematic review and multilevel meta-analysis. *Frontiers in human neuroscience*, 16, 838968. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.838968>
 62. Sala, G., Aksayli, N. D., Semir, K., Gondo, Y. in Gobet, F. (2018). Working memory training does not enhance older adults' cognitive skills: a comprehensive meta-analysis. *PsyArXiv*; 77. DOI: 10.31234/osf.io/5frzb.
 63. Scarpina, F. in Tagini, S. (2017). The Stroop color and word test. *Frontiers in psychology*, 8, 557. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00557>
 64. Sudo, M., Costello, J. T., McMorris, T. in Ando, S. (2022). The effects of acute high-intensity aerobic exercise on cognitive performance: A structured narrative review. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 16, 957677. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2022.957677>
 65. Swain, R. A., Harris, A. B., Wiener, E. C., Dutka, M. V., Morris, H. D., Theien, B. E., ... Greenough, W. T. (2003). Prolonged exercise induces angiogenesis and increases cerebral blood volume in primary motor cortex of the rat. *Neuroscience*, 117(4), 1037–1046. [https://doi.org/10.1016/s0306-4522\(02\)00664-4](https://doi.org/10.1016/s0306-4522(02)00664-4)
 66. Swain, R. A., Berggren, K. L., Kerr, A. L., Patel, A., Peplinski, C. in Sikorski, A. M. (2012). On aerobic exercise and behavioral and neural plasticity. *Brain sciences*, 2(4), 709–744. <https://doi.org/10.3390/brainsci2040709>
 67. Tseng, C. N., Gau, B. S. in Lou, M. F. (2011). The effectiveness of exercise on improving cognitive function in older people: a systematic review. *The journal of nursing research: JNR*, 19(2), 119–131. <https://doi.org/10.1097/JNR.0b013e3182198837>
 68. Teng, P. R., Yeh, C. J., Lee, M. C., Lin, H. S. in Lai, T. J. (2013). Change in depressive status and mortality in elderly persons: results of a national longitudinal study. *Archives of gerontology and geriatrics*, 56(1), 244–249. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2012.08.006>
 69. Vanderah, T. in Gould, D. J. (2015). *Nolte's the human brain e-book: An introduction to its functional anatomy*. Elsevier Health Sciences.

70. van Praag H. (2009). Exercise and the brain: something to chew on. *Trends in neurosciences*, 32(5), 283–290. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2008.12.007>
71. Zaletel, M. (2011). Identiteta starejših telesno dejavnih ljudi. V D. Rugelj in F. Sevšek (ur.), *Aktivno in zdravo staranje, Zbornik predavanj/Aktivno in zdravo staranje*, 10. marec 2011 (str. 9–20). Zdravstvena fakulteta.
72. Julayanont, P., Brousseau, M., Chertkow, H., Phillips, N. in Nasreddine, Z. S. (2014). Montreal Cognitive Assessment Memory Index Score (Mo-CA-MIS) as a predictor of conversion from mild cognitive impairment to Alzheimer's disease. *Journal of the American Geriatrics Society*, 62(4), 679–684. <https://doi.org/10.1111/jgs.12742>
73. Wühr, P. (2007). A Stroop Effect for spatial orientation. *The Journal of General Psychology*, 134(3), 285–294.

dr. Blanka Koščak Tivadar,
Mediko d.o.o.,
blanka@mediko.si

