



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 upor z visokimi bremenami 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 upor 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 upor, 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 anabolična 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 Zmanjšana prožnost in zožitev arterij ↓ kapaciteta vazodilatacije	↓ volumen porazdelitve zdravil, topnih v vodi
Kardiovaskularni sistem	↑ 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 inzulin ↓ toleranca za glukozo ↑ velikost jeter in pretok krvi	Debelost Diabetes ↓ metabolizem številnih zdravil
Termoregulacija	↓ občutek žeje ↓ pretok krvi v koži ↓ proizvodnja znoja na znojnico Glomeruloskleroza	↑ tveganje za dehidracijo in vročinski udar
Ledvični sistem	↓ 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 bolezni hkrati, t. i. komorbidnost, kot so sočasna srčno-žilna bolezen, diabetes tipa 2, osteoporoza, 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 zmerni 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:

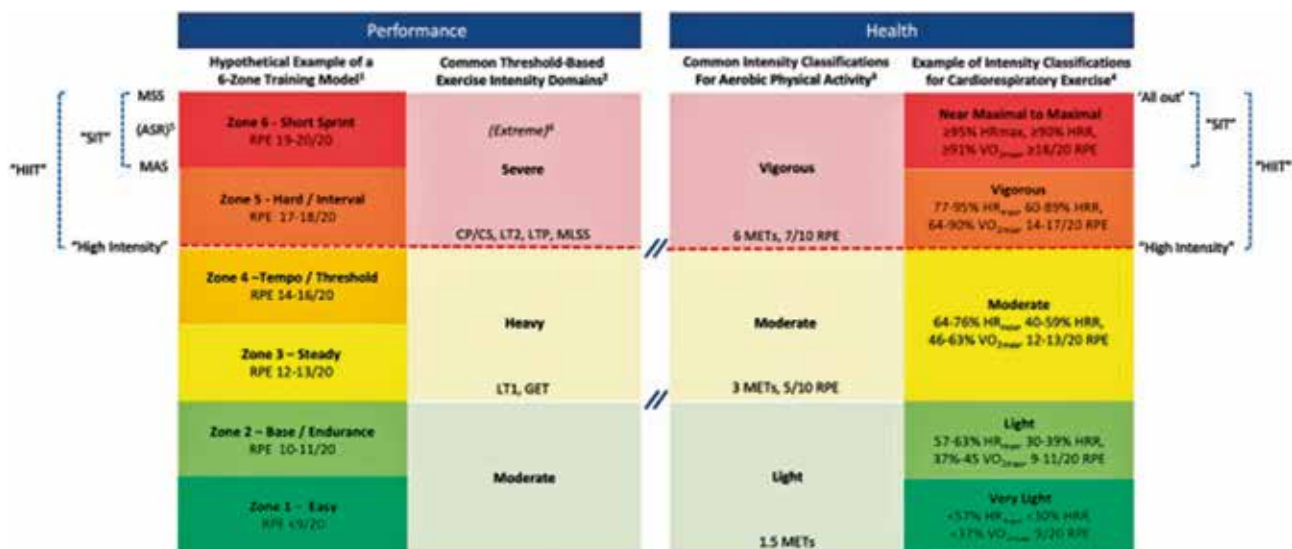
- visoko intenzivna intervalna vadba (HIIT), ki sovpada s smernicami za visoko intenzivno aerobno vadbo (vsaj 75 minut na teden);
- Vadba proti uporu oz. vadba za povečanje jakosti z visokimi bremenmi, ki ustrezata smernicam za vadbo moči, hkrati dokazano vplivata na izboljšanje ravnotežja, preprečevanje 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 vadbene 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).

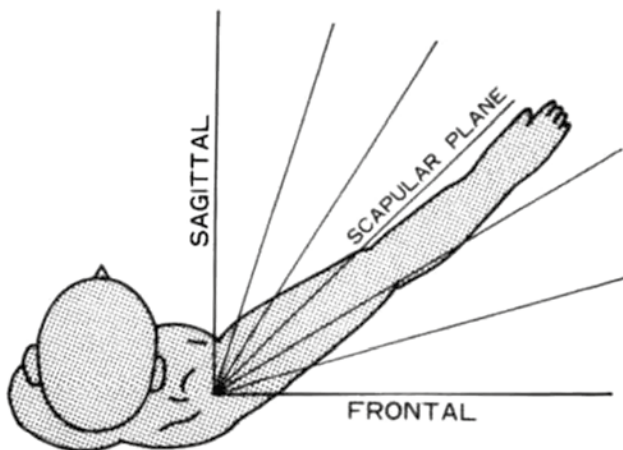
Vadba proti uporju za razvoj jakosti in moči

Vadba proti uporju je ključna za ohranjanje in povečanje mišične mase, jakosti in eksplozivne moči, ki s staranjem upadajo. Raziskave potrjujejo, da je vadba z visokimi bremenji 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 uporju so ključni za zagotavljanje varnosti. Pomembno je, da se vadeči najprej naučijo tehnik stabilizacije, pravilnega dihanja in nevtralne telesne držje, kar zmanjšuje tveganje za poškodbe.

Pri izvajanju vadbe proti uporju 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 držjo 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 uporju 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 uporju 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 uporju višjih intenzivnosti. Ugotovili so, da vadba z bremenji 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 uporju z visoko intenzivnostjo učinkovita pri ohranjanju funkcionalnosti in preprečevanju upada neodvisnosti. Vadbena programi bi morali vključevati vaje z visokimi bremenji (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 uporju izzove želene 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 uporju.

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 najboljše napovedovalce 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 znatne 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 dosego 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. Priporočajo 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 (sarkomeroogeneza), 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 vadb 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 upor 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	Odvisno od naloge

Poleg tega je dobro znano, da vadba proti upor prispeva k ohranjanju kostne gostote pri starejših. Sistematični pregledi so pokazali, da vadba proti upor 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 upor 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 s 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.0000000000000275>
- 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., Wimmelmann, 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.0000000000000258. 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., Schleicherdt, 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