

## Učinkovitost krožne vadbe za izboljšanje premičnosti pri ljudeh v kroničnem obdobju po možganski kapi – sistematični pregled literature

### Effectiveness of circuit class therapy for improving mobility in people with chronic stroke – systematic literature review

Tina Štefin<sup>1,2</sup>, Urška Puh<sup>2</sup>

#### IZVLEČEK

**Uvod:** Krožna vadba je sestavljena iz funkcijsko specifičnih gibalnih nalog iz vsakdanjega življenja in je priporočena v vseh obdobjih po možganski kapi. **Namen:** Pregledati izsledke raziskav o učinkovitosti krožne vadbe za izboljšanje premičnosti v kroničnem obdobju po možganski kapi. **Metode:** Pregledane so bile podatkovne zbirke PubMed, CINAHL, PEDro, Cochrane in PsycINFO za obdobje od januarja 2017 do januarja 2019. K temu smo dodali še ustrezne raziskave s seznama literature Cochrane sistematičnega pregleda. **Rezultati:** V pregled je bilo vključenih 11 randomiziranih kontroliranih poskusov z ocenami med 5 in 8 po lestvici PEDro. Objavljeni so bili med letoma 2000 in 2017. Sodelovali so pacienti od povprečno 10,3 meseca do 6,7 leta po možganski kapi. Statistično značilno izboljšanje so poročali za prehojeno razdaljo (šest izmed devetih raziskav), aerobno zmogljivost (dve izmed treh raziskav), hitrost hoje (štiri izmed petih raziskav) in ravnotežje (pet izmed devetih raziskav). **Zaključek:** Krožna vadba je lahko učinkovita za izboljšanje premičnosti pri ljudeh v kroničnem obdobju po možganski kapi. Da je učinkovita, mora biti sestavljena iz funkcijsko specifičnih vaj, ki trajajo med 45 in 60 minutami, in potekati trikrat na teden, štiri tedne. Pri daljšem obdobju vadbe je učinkovita tudi nižja frekvenca vadbe.

**Ključne besede:** krožna vadba, hoja, ravnotežje, možganska kap, kronično obdobje.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Circuit class therapy consists of function specific motion exercises from daily life and is recommended for all phases after stroke. **Purpose:** The purpose is to review results about its effectiveness to improve mobility in the chronic phase after stroke. **Methods:** Databases PubMed, CINAHL, PEDro, Cochrane and PsycINFO were reviewed for the period from January 2017 to January 2019. Furthermore, relevant studies from the Cochrane systematic literature review were added. **Results:** 11 randomised controlled trials were included in the review with scores from 5 to 8 on PEDro scale. They were published between 2000 and 2017. Participants were on average from 10.3 months to 6.7 years after stroke. Statistically significant improvement was reported for walking distance (6 of 9 researches), aerobic capacity (2 of 3 researches), walking speed (4 of 5 researches) and balance (5 of 9 researches). **Conclusion:** Circuit class therapy may be effective to improve patients' mobility in the chronic phase after stroke. To be effective it should consist of function-specific exercises, last from 45 to 60 minutes and be performed three times a week for four weeks. For a longer exercising period, lower exercise frequency is also effective.

**Key words:** circuit class therapy, walking, balance, stroke, chronic phase.

---

<sup>1</sup>Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije - Soča, Ljubljana

<sup>2</sup>Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

**Korespondenca/Correspondence:** Tina Štefin, dipl. fiziot.; e-pošta: tina.stefin@gmail.com

Prispelo: 20.3.2019

Sprejeto: 25.4.2019

## UVOD

Funkcijske sposobnosti ljudi v kroničnem obdobju po možganski kapi so pogosto zmanjšane. Najpogosteje, v 58 %, imajo težave s premičnostjo (1). Zaradi zmanjšane ravnotežja, aerobne zmogljivosti in mišične jakosti (2) prehodijo krajše razdalje, hodijo počasneje, se pogosteje utrudijo med izvajanjem dejavnosti in so bolj ogroženi za padce. Na dodatno slabšanje sposobnosti za hojo pogosto vpliva tudi sedeč način življenja po možganski kapi (3). Ta je povezan še z večjim tveganjem za razvoj drugih srčno-žilnih zapletov, depresijo, psihosocialnimi motnjami in zmanjšano kakovostjo življenja (4). S programi terapevtske vadbe pri ljudeh po možganski kapi lahko vplivamo na izboljšanje njihove telesne pripravljenosti in posledično tudi premičnosti v vseh obdobjih (2).

Krožna vadba je oblika skupinske vadbe, ki je organizirana po posameznih vadbenih postajah oziroma v seriji posamezniku prilagojenih vaj v skupini, ki jih izvajajo na intenziven način. Pri ljudeh po možganski kapi je primarno osredotočena na vadbo vsakodnevnih gibalnih nalog, zato so vaje večinoma funkcijsko specifične, njihov namen pa je izboljšati premičnost, na primer hojo in dinamično ravnotežje (3, 5). Posamezne vaje so lahko osredotočene predvsem v izboljšanje mišične jakosti ali aerobne zmogljivosti (3). Prednost krožne vadbe je, da lahko kljub skupinski izvedbi število ponovitev in težavnost posamezne vaje sproti prilagajamo sposobnostim posameznika (5, 6). Klinične smernice za fizioterapijo po možganski kapi priporočajo krožno vadbo za tiste, ki so sposobni samostojno ali pod nadzorom prehoditi vsaj 10 metrov. Za to populacijo je priporočeno, da je v skupini največ 12 vadečih in da razmerje med številom fizioterapevtov in vadečih ni večje kot 1 : 3 (6).

V Cochrane (3) in drugih sistematičnih pregledih literature (5, 7, 8) so potrdili, da je krožna vadba učinkovita za izboljšanje premičnosti pri ljudeh po možganski kapi, vendar pa v dosedanjih pregledih niso analizirali učinkovitosti ločeno za različna časovna obdobja po možganski kapi, zato še ni jasno, kakšna je učinkovitost krožne vadbe za ljudi v kroničnem obdobju po možganski kapi.

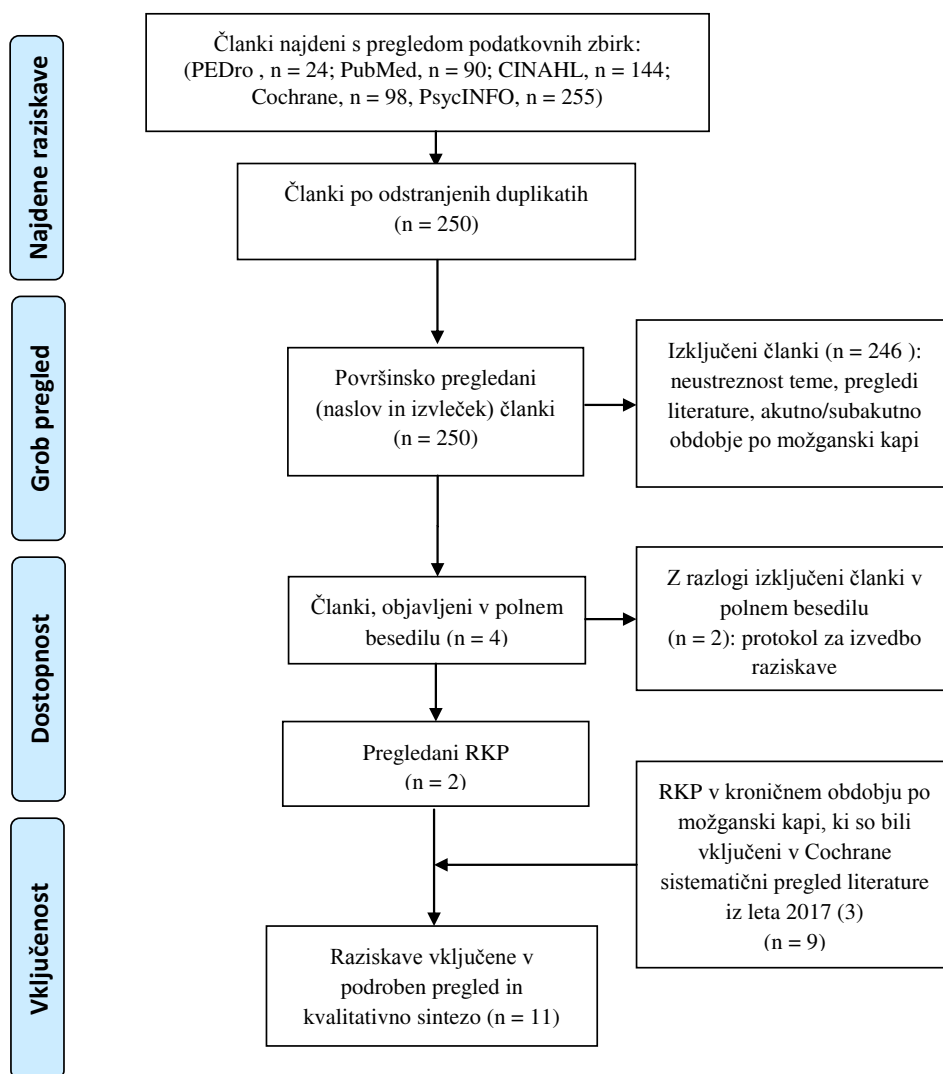
Namen tega pregleda literature je bil na podlagi izsledkov randomiziranih kontroliranih poskusov ugotoviti, ali je krožna vadba učinkovita za izboljšanje premičnosti pri ljudeh v kroničnem obdobju po možganski kapi.

## METODE

Pregledali smo podatkovne zbirke PubMed (indeksira Medline), CINAHL, Cochrane Database of Systematic Reviews, PsycINFO in PEDro. V zbirki PubMed smo iskali z naslednjo kombinacijo ključnih besed: (exercise[Title/Abstract]) OR training[Title/Abstract]) OR circuit[Title/Abstract]) AND stroke[MeSH Terms]) AND randomized controlled trial[Title/Abstract]. Z enako kombinacijo ključnih besed smo iskanje ponovili še v drugih podatkovnih zbirkah. Navedene podatkovne zbirke smo pregledali za obdobje od januarja 2017 do januarja 2019. Dodatno smo na podlagi pregleda seznama literature Cochrane sistematičnega pregleda (3) v pregled vključili raziskave, ki so ustrezale merilom. Vključeni so bili randomizirani kontrolirani poskusi, objavljeni v angleškem jeziku, v katerih so proučevali učinkovitost krožne vadbe za izboljšanje premičnosti pri odraslih več kot šest mesecev po možganski kapi. Izključili smo objave protokolov za izvedbo raziskave. Metodološko kakovost raziskav, vključenih v pregled, smo ovrednotili z ocenami po lestvici PEDro (9), ki smo jih povzeli po istoimenski podatkovni zbirki.

## REZULTATI

Strategija izbora člankov je predstavljena na sliki 1. V pregled smo zajeli 11 raziskav, ki so bile objavljene med letoma 2000 in 2017. Ena raziskava je bila navzkrižna (10). Število preiskovancev v posamezni skupini je bilo od 6 (11) do 124 (12). Povprečna starost preiskovancev je bila od 62,3 leta (11) do 76 let (13), povprečen čas po možganski kapi pa od 10,3 meseca (12) do 6,7 leta (14). Ocena kakovosti raziskav po lestvici PEDro je bila od 5 (11) do 8 (12, 14–17). Glavne značilnosti preiskovancev in ocene kakovosti raziskav so predstavljene v preglednici 1.



Slika 1: Diagram poteka PRISMA (18)

Preiskovanci so bili v vseh raziskavah naključno razdeljeni v dve skupini. V preiskovalnih skupinah so bili deležni krožne vadbe, ki je bila sestavljena iz različnih vsakodnevnih gibalnih nalog, ki so vsebovale elemente za ravnotežje, mišično jakost in vzdržljivost. Število posameznih postaj (gibalnih nalog/vaj) v raziskavah je bilo od 6 (19) do 15 (13, 16, 20). Programi vadbe so trajali od štiri (11, 13) do 40 tednov (14) in so potekali od enkrat (10, 14) do trikrat na teden (11, 13, 15, 17, 19, 21). Trajanje ene obravnave je bilo od 45 (14, 19) do 75 minut (16, 20). Intenzivnost in stopnjevanje vadbe sta bila prilagojena sposobnostim posameznika. Za nadzor intenzivnosti vadbe so v dveh raziskavah uporabili Borgovo lestvico občutenja napora (16, 20), v treh raziskavah pa so jo nadzorovali s

spremljanjem ciljne srčne frekvenca, ki so jo med vadbo beležili z merilci srčnega utripa Polar (15, 17, 19). Vadbeni programi preiskovalnih in kontrolnih skupin so podrobneje predstavljeni v preglednici 2.

V vseh raziskavah so meritve izvedli pred začetkom in ob koncu izvajanja vadbenega programa. V nekaterih raziskavah so meritve izvedli tudi nekaj mesecev po koncu vadbe (10–13, 16, 21). Sposobnost hoje in premikanja so ocenjevali s 6-minutnim testom hoje, testom hoje na 10 metrov, časovno merjenim testom vstani in pojdi ter z rivermeadskim indeksom premičnosti. Za ocenjevanje ravnotežja so uporabili test funkcijskega dosega, Bergovo lestvico za oceno

*Preglednica 1: Ocena kakovosti raziskav in značilnosti preiskovancev v randomiziranih kontroliranih poskusih o učinkovitosti krožne vadbe v kroničnem obdobju po možganski kapi*

Avtorji	PEDro ocena/10	Značilnosti preiskovancev			
		Število in povprečna starost		Čas od možganske kapi	Sposobnost hoje
		Preiskovalna skupina	Kontrolna skupina		
Mudge et al. (13)	7	n = 31 76 let	n = 27 71 let	> 6 mesecev	Samostojno s pripomočkom ali brez.
Harrington et al. (12)	8	n = 119 71 let	n = 124 70 let	> 6 mesecev	/
Tang et al. (15)	8	n = 25 65,9 leta	n = 25 66,9 leta	> 1 leto	Samostojno 5 m s pripomočkom ali brez.
Moore et al. (19)	7	n = 20 68 let	n = 20 70 let	> 6 mesecev	Sposobni opraviti 6MWT s pripomočkom ali brez.
Dean et al. (14)	8	n = 76 66,7 leta	n = 75 67,5 leta	> 6 mesecev	Samostojno 10 m s pripomočkom ali brez.
Marsden et al. (10)	7	n = 12 70 let	n = 13 73,1 leta	> 1 leto	/
Vahlberg et al. (16)	8	n = 34 72,6 leta	n = 33 73,7 leta	> 1 leto	Samostojno 10 m.
Vahlberg et al. (20)	7	n = 20 72,7 leta	n = 23 73,7 leta	> 1 leto	Samostojno 10 m s pripomočkom ali brez.
Pang et al. (17)	8	n = 32 65,8 leta	n = 31 64,7 leta	≥ 1 leto	Samostojno več kot 10 m s pripomočkom ali brez.
Dean et al. (11)	5	n = 6 66,2 leta	n = 6 62,3 leta	1,8 leta*	Samostojno 10 m s pripomočkom ali brez.
Marigold et al. (21)	6	n = 22 68,1 leta	n = 26 67,5 leta	> 1 leto	Samostojno 10 m s pripomočkom ali brez.

*n*: število preiskovancev; /: ni podatka; 6MWT: 6-minutni test hoje; \*: povprečen čas od možganske kapi

*Preglednica 2: Programi vadb v randomiziranih kontroliranih poskusih o učinkovitosti krožne vadbe v kroničnem obdobju po možganski kapi*

Avtorji	Oblika vadbe		Število postaj in trajanje krožne vadbe (postaja: pavza)		Trajanje ene obravnave		Frekvenca (na teden) in obdobje vadbe		Maksimalno razmerje (terapevti : vadeči)	
	PS	KS	PS	KS	PS	KS	PS	KS	PS	KS
Mudge et al. (13)	KV	IZ	N = 15 2 min: /		50–60 min	90 min	3x	2x	1 : 3	/
Harrington et al. (12)	KV	standardna obravnava	/		60 min	/	2x	/	1 : 4,5	/
Tang et al. (15)	KV	vadba za ravnotežje in gibljivost	/		60 min		3x		1 : 4	
Moore et al. (19)	KV	raztezne vaje	N = 6 /		45–60 min		3x		/	
Dean et al. (14)	KV	KV (zgornji udi)	/		45–60 min		1x		/	
Marsden et al. (10)	KV	brez vadbe	N = 10 5 min: /		60 min		1x		1 : 3	
Vahlberg et al. (16)	KV	brez vadbe	N = 15 2 min: 1 min		75 min		2 x		1 : 3,5	
Vahlberg et al. (20)	KV	brez vadbe	N = 15 2 min: 1 min		75 min		2 x		1 : 3,5	
Pang et al. (17)	KV	vadba za zgornje ude	N = 13 /		60 min		3x		1 : 4	1 : 4
Dean et al. (11)	KV	vadba za zgornje ude	N = 10 5 min: /		60 min		3x		1 : 3	1 : 3
Marigold et al. (21)	KV	raztezne vaje in prenosi teže	/		60 min		3x		1 : 3	/

*PS*: preiskovalna skupina; *KS*: kontrolna skupina; *KV*: krožna vadba; *IZ*: izobraževalna delavnica; *N*: število postaj; /: ni podatka

*Preglednica 3: Uporabljena merilna orodja in učinki obravnave v kontroliranih randomiziranih poskusih o učinkovitosti krožne vadbe v kroničnem obdobju po možganski kapi*

Avtorji	Merilna orodja in učinki ob koncu obravnave	Dolgoročni učinki
Mudge et al. (13)	6MWT*, 10MWT sproščena hoja, RMI lestvica ABC	Po 3 mesecih: 10MWT sproščena hoja*, RMI*
Harrington et al. (12)	RMI, TUG test funkcijskega dosega	=
Tang et al. (15)	6MWT VO <sub>2peak</sub>	
Moore et al. (19)	6MWT*, 10MWT* VO <sub>2peak</sub> * BBS*	
Dean et al. (14)	6MWT*, 10MWT hitra*/sproščena, TUG 5TSTS, test polaganja noge na stopnico, test stoje na eni nogi, kratka ocena fiziološkega profila, CSRT*	
Marsden et al. (10)	6MWT, TUG	=
Vahlberg et al. (16)	6MWT, 10MWT sproščena* BBS*, FES SPPB	Po 6 mesecih: 10MWT sproščena hoja*
Vahlberg et al. (20)	6MWT* BBS SPPB	
Pang et al. (17)	6MWT* VO <sub>2max</sub> * BBS	
Dean et al. (11)	6MWT*, 10MWT brez*/s pripomočkom, TUG test polaganja noge na stopnico*	Po 2 mesecih: 6MWT*, 10MWT brez pripomočka* test polaganja noge na stopnico*
Marigold et al. (21)	TUG BBS, lestvica ABC, ravnotežna plošča*, korak po pisku*	=

6MWT: 6-minutni test hoje (angl. 6 minute walk test); 10 MWT: test hoje na 10 metrov (angl. 10 meter walk test); RMI: rivermeadski indeks premičnosti (angl. Rivermead mobility index); lestvica ABC: lestvica zaupanja pri dejavnostih, povezanih z ravnotežjem (angl. activities-specific balance and confidence scale); FES: lestvica učinkovitosti pri padcih (angl. fall efficacy scale); TUG: časovno merjeni test vstani in pojdi (angl. timed up and go test); VO<sub>2max</sub>/VO<sub>2peak</sub>: največja poraba kisika (angl. maximal oxygen consumption); 5TSTS: test petih vstajanj (angl. five time sit-to-stand); BBS: Bergova lestvica za oceno ravnotežja (angl. Berg balance scale); CSRT: test odzivnega časa (angl. choice stepping reaction time); SPPB: skupina kratkih testov telesne zmogljivosti (angl. short physical performance battery); =: ni statistično značilne razlike glede na kontrolno skupino; \*: statistično značilna razlika glede na kontrolno skupino ( $p \leq 0,05$ )

ravnotežja, test polaganja noge na stopnico, test petih vstajanj, test stoje na eni nogi in meritev odzivnega časa (preglednica 3). V dveh raziskavah so vsak mesec beležili število padcev (14, 21). Samozaupanje in samoučinkovitost pri dejavnostih, povezanih z ravnotežjem, oziroma strah pred padci pa so ocenjevali z lestvico zaupanja pri dejavnostih, povezanih z ravnotežjem (13, 21), in lestvico učinkovitosti pri padcih (16). Poleg tega so za oceno tveganja za padce uporabili še kratko oceno fiziološkega profila (angl. short-form physiological profile assessment) (14). V dveh raziskavah so uporabili skupino kratkih testov

telesne zmogljivosti (16, 20). Aerobno zmogljivost so ocenjevali z obremenitvenim testom na sobnem kolesu (15, 17, 19). V nekaterih raziskavah so ugotavljali vpliv krožne vadbe na kakovost življenja (10, 12, 14, 16, 21) in duševno zdravje (12, 16).

V devetih raziskavah so proučevali sposobnost hoje, premikanje in aerobno zmogljivost (preglednica 3). Ob koncu programa krožne vadbe je prišlo v šestih raziskavah do statistično značilno daljše prehojene razdalje (11, 13, 14, 17, 19, 20). V štirih raziskavah se je statistično značilno

izboljšala hitrost hoje (11, 14, 16, 19), v dveh pa aerobna zmogljivost (17, 19). V dveh raziskavah je bila hitrost hoje v preiskovalni skupini glede na kontrolno skupino statistično značilno višja tudi dva (11) oziroma šest mesecev (16) po koncu vadbe. V devetih raziskavah so ocenjevali ravnotežje, ki se je ob koncu krožne vadbe statistično značilno izboljšalo v petih raziskavah (11, 14, 16, 19, 21). Poleg tega so v eni raziskavi (21) poročali še o značilnem zmanjšanju ogroženosti za padce. V treh raziskavah avtorji niso zabeležili neželenih učinkov med izvajanjem krožne vadbe (14, 19, 20), v dveh pa so med krožno vadbo zabeležili nekaj padcev, ki niso imeli posledic (15, 17). V preostalih šestih pregledanih raziskavah avtorji neželenih učinkov niso spremljali. Rezultati raziskav so podrobneje predstavljeni v preglednici 3.

## RAZPRAVA

Fizioterapija pri osebah po možganski kapi obsega različne postopke, ki jih izberemo glede na posameznikove telesne funkcije in gibalne sposobnosti. Pogosto je cilj fizioterapije izboljšati premičnost, ki vključuje hojo in ravnotežje (22), da bi tako izboljšali sodelovanje posameznika v družbi.

Vpliv krožne vadbe na prehojeno razdaljo so proučevali v devetih pregledanih raziskavah (10, 11, 13–17, 19, 20). V šestih (11, 13, 14, 17, 19, 20) je bilo po krožni vadbi izboljšanje prehojene razdalje statistično značilno večje kot pri kontrolni skupini. Primerjava vadbenih programov pokaže, da je za izboljšanje prehojene razdalje učinkovita krožna vadba, ki se v kroničnem obdobju po možganski kapi izvaja vsaj trikrat na teden, štiri tedne (11, 13, 17, 19). Krožna vadba manj kot trikrat na teden v dveh raziskavah ni vplivala na izboljšanje razdalje (10, 16). V posameznih raziskavah je sicer bila učinkovita tudi krožna vadba, ki so jo izvajali enkrat (14) oziroma dvakrat (20) na teden, vendar je bilo obdobje vadbe bistveno daljše, to je 12 (20) oziroma 40 (14) tednov. Pregled pokaže, da je učinkovito trajanje ene obravnave krožne vadbe med 45 in 60 minutami (11, 13, 17, 19) ter da daljša vadba ni učinkovita, če ni skladna z navedeno optimalno frekvenco in obdobjem vadbe (16). Ob izbiri ustreznih parametrov krožne vadbe lahko vplivamo ne le na povečanje prehojene razdalje, temveč tudi

na izboljšanje kakovosti življenja, saj je bila dokazana dobra pozitivna povezanost med 6-minutnim testom hoje in kakovostjo življenja po možganski kapi (23). Z izbiro le navedenih parametrov krožne vadbe je prišlo tudi do povečanja aerobne zmogljivosti (17, 19). To pozitivno vpliva na zmanjšanje dejavnikov tveganja za pojav srčno-žilnih bolezni, ponovne možganske kapi in smrti (24).

Počasnost hoje je povezana z manj neodvisnim življenjem, nižjo kakovostjo življenja in višjo umrljivostjo ljudi po možganski kapi (25). Vpliv krožne vadbe na hitrost hoje so proučevali v petih pregledanih raziskavah (11, 13, 14, 16, 19). V štirih (11, 14, 16, 19) je krožna vadba povzročila statistično značilno večje izboljšanje hitrosti hoje. Primerjava pokaže, da se parametri krožne vadbe med seboj precej razlikujejo. Za izboljšanje hitrosti hoje je bila učinkovita krožna vadba s trajanjem posamezne obravnave med 45 in 75 minutami (11, 14, 16, 19). Pri frekvenci vadbe enkrat na teden je bilo za njeno učinkovitost potrebno daljše obdobje vadbe, in sicer 40 tednov (14). Pri frekvenci od dva- (16) do trikrat (11) na teden je bilo učinkovito že štiri- (11) oziroma 12-tedensko (16) obdobje vadbe. Pri ocenjevanju učinkovitosti krožne vadbe za povečanje hitrosti hoje je smiselno oceniti še posameznikovo sposobnost prilagajanja spremenljivim pogojem v zunanjem okolju, kar lahko ocenimo s kombinacijo testa sproščene in hitre hoje (26). Toda to so naredili le v eni raziskavi (14), v kateri je po krožni vadbi prišlo do večjega izboljšanja hitre, ne pa sproščene hoje. V drugi raziskavi (16) je krožna vadba vplivala na izboljšanje sproščene hoje, v preostalih dveh (11, 19) pa ni jasno, ali so testirali sproščeno ali hitro hojo.

V kroničnem obdobju po možganski kapi so motnje ravnotežja in večja ogroženost za padce povezani z nižjo kakovostjo življenja (27). Vpliv krožne vadbe na ravnotežje so proučevali v devetih pregledanih raziskavah (11, 12–14, 16, 17, 19–21). V petih (11, 14, 16, 19, 21) je krožna vadba vplivala na izboljšanje ravnotežja. V štirih raziskavah (11, 14, 16, 19) je prišlo hkrati tudi do izboljšanja hitrosti hoje. To kaže, da so za izboljšanje ravnotežja učinkoviti enaki parametri krožne vadbe kot za izboljšanje hitrosti hoje. Učinkovit program krožne vadbe je bil največkrat

sestavljen iz vaj, ki so vključevale vstajanje in usedanje, stopanje na stopnico (11, 14, 16, 19), hojo naprej, nazaj oziroma vstran (14, 16, 19) oziroma hojo po različnih površinah (11), dvigovanje na prste in stojo na zmanjšani podporni ploskvi (11, 14, 19). To je skladno z izsledki sistematičnega pregleda in metaanalize (28), s katerima se je potrdilo, da je v kroničnem obdobju po možganski kapi za izboljšanje ravnotežja učinkovita vadba, ki je usmerjena v vadbo ravnotežja, izboljšanje prenosa telesne teže na okvarjeni ud in hoje.

Vse pregledane raziskave, razen ene, ki je bila srednje kakovosti (ocena PEDro: 5), so bile visoke kakovosti (ocene PEDro: 6–8). Zaradi majhnega vzorca preiskovancev je bila v nekaterih raziskavah (11, 13, 17, 15, 20) večja možnost pojava napake prve oziroma druge vrste. Napako prve vrste storimo, ko ničelno domnevo zavrnamo v korist alternativne domneve, pa je ničelna domneva pravilna. Napako druge vrste pa storimo, ko ničelno domnevo obdržimo, pa ničelna domneva ni pravilna, pravilna je alternativna domneva (29). V eni raziskavi so poročali o večjem izpadu preiskovancev v preiskovalni skupini, in sicer o 24-odstotnem izpadu ob koncu raziskave ter o 29-odstotnem izpadu pri ocenjevanju po šestih mesecih (16). Poleg tega v desetih raziskavah (10–13, 15–17, 19–21) niso zagotovili prikrite dodelitve skupinam in so bile tako največ enojno slepe. Kljub temu menimo, da kakovost raziskav ni bila bistven element, ki je vplival na izide. Raziskave so med seboj primerljive tudi glede starosti preiskovancev, časa od možganske kapi in sposobnosti hoje, zato sklepamo, da je bila učinkovitost krožne vadbe v pregledanih raziskavah odvisna predvsem od parametrov vadbenega programa.

Na podlagi pregledanih raziskav ugotavljamo, da je za izboljšanje premičnosti pri ljudeh v kroničnem obdobju po možganski kapi učinkovita krožna vadba, ki traja med 45 in 60 minutami in poteka vsaj trikrat na teden, štiri tedne (11, 13, 17, 19, 21). Učinkovita je sicer tudi nekoliko manjša frekvenca vadbe, kot je enkrat (14) ali dvakrat (16, 20) na teden, vendar mora biti obdobje vadbe v tem primeru bistveno daljše, in sicer med 12 (16, 20) in 40 tedni (14). Krožna vadba naj bo sestavljena iz vsakodnevnih dejavnosti, kot so

vstajanje in usedanje, stoja na zmanjšani podporni ploskvi, hoja po različnih površinah in na različno veliki podporni ploskvi, stopanje na stopnico in čeznjo (11, 13, 14, 16, 17, 19, 20), dvigovanje na prste (11, 13, 14, 17, 19) in korakanje na mestu (13, 19). Kot navajajo smernice za fizioterapijo po možganski kapi (6), lahko za izboljšanje mišične jakosti vključimo vadbo na trenažerjih, za izboljšanje vzdržljivosti pa vadbo na sobnem kolesu ali tekočem traku.

Delna samostojnost vadečih med krožno vadbo tudi spodbuja motorično učenje (3). Socialna interakcija v skupini in navezovanje vrstniških stikov lahko spodbudita sodelovanje in motiviranost za vadbo (6) ter tekmovalnost in s tem intenzivnost vadbe. Krožna vadba naj bi bila zaradi organiziranosti izvedbe vadbe finančno tudi od dva- do trikrat učinkovitejša kot individualna obravnava (6). Zaradi vseh navedenih značilnosti krožne vadbe v primerjavi z individualno obravnavo se pojavlja vprašanje o varnosti krožne vadbe, vendar so v sistematičnem pregledu (3) ugotovili, da je na voljo premalo dokazov o tem, ali je krožna vadba povezana z večjim tveganjem za padce med vadbo.

Pomanjkljivost našega pregleda je, da je bilo iskanje raziskav omejeno le na članke, napisane v angleškem jeziku in objavljene v revijah, ki jih indeksirajo pregledane podatkovne zbirke.

## ZAKLJUČEK

Izsledki pregleda kažejo, da krožna vadba lahko vpliva na izboljšanje premičnosti pri ljudeh v kroničnem obdobju po možganski kapi. Krožna vadba naj bo sestavljena iz šestih do desetih funkcijsko specifičnih vadbenih postaj, traja naj med 45 in 60 minutami in poteka trikrat na teden, vsaj štiri tedne. Če je obdobje vadbe daljše, je učinkovita tudi nižja frekvenca vadbe. Potrebne so dodatne raziskave o intenzivnosti krožne vadbe in njenih dolgoročnih učinkih. Natančno je treba zapisovati tudi padce med vadbo in druge neželene učinke.

## LITERATURA

1. McKeivitt C, Fudge N, Redfern J et al. (2011). Self-reported long-term needs after stroke. *Stroke* 42 (5): 1398–403.
2. Saunders DH, Greig CA, Mead GE (2014). Physical activity and exercise after stroke: review

- of multiple meaningful benefits. *Stroke* 45 (12): 3742–7.
3. English C, Hillier SL, Lynch EA (2017). Circuit class therapy for improving mobility after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 6: CD007513.
  4. Vahlberg B, Cederholm T, Lindmark B, Zetterberg L, Hellström K (2013). Factors related to performance-based mobility and self-reported physical activity in individuals 1-3 years after stroke: a cross-sectional cohort study. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 22 (8): 426–34.
  5. Wevers L, van de Port I, Vermue M, Mead G, Kwakkel G (2009). Effects of task-oriented circuit class training on walking competency after stroke: a systematic review. *Stroke* 40 (7): 2450–9.
  6. Veerbeek JM, van Wegen EEH, van Peppen RPS, Hendriks HJM, Rietberg MB, van der Wees PhJ et al. (2014). KNGF clinical practice guideline for physical therapy in patients with stroke. Dosegljivo na: <https://www.fysionet-evidencebased.nl/index.php/kngf-guidelines-in-english> <25. 1. 2019>.
  7. Jeon BJ, Kim WH, Park EY (2015). Effect of task-oriented training for people with stroke: a meta-analysis focused on repetitive or circuit training. *Top Stroke Rehabil* 22 (1): 34–43.
  8. Bonini-Rocha AC, de Andrade ALS, Moraes AM, Gomide Matheus LB, Diniz LR, Martins WR (2018). Effectiveness of circuit-based exercises on gait speed, balance and functional mobility in people affected by stroke: a meta-analysis. *PM R* 10 (4): 398–409.
  9. PEDro (1999). PEDro scale. Dostopno na: [https://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro\\_scale.pdf](https://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale.pdf) <30. 3. 2019>.
  10. Marsden D, Quinn R, Pond N et al. (2010). A multidisciplinary group programme in rural settings for community-dwelling chronic stroke survivors and their carers: a pilot randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 24 (4): 328–41.
  11. Dean CM, Richards CL, Malouin F (2000). Task-related circuit training improves performance of locomotor task in chronic stroke: a randomized, controlled pilot trial. *Arch Phys Med Rehabil* 81 (4): 409–17.
  12. Harrington R, Taylor G, Hollinghurst S, Reed M, Kay H, Wood VA (2010). A community-based exercise and education scheme for stroke survivors: a randomized controlled trial and economic evaluation. *Clin Rehabil* 24 (1): 3–15.
  13. Mudge S, Barber PA, Stott NS (2009). Circuit-based rehabilitation improves gait endurance but not usual walking activity in chronic stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 90 (12): 1989–96.
  14. Dean CM, Rissel C, Sherrington C et al. (2012). Exercise to enhance mobility and prevent falls after stroke: a community stroke club randomized trial. *Neurorehabil Neural Repair* 26 (9): 1046–57.
  15. Tang A, Eng JJ, Krassioukov AV, Madden KM, Mohammadi A, Tsang MY, Tsang TS (2014). Exercise-induced changes in cardiovascular function after stroke: a randomized controlled trial. *Int J Stroke* 9 (7): 883–9.
  16. Vahlberg B, Cederholm T, Lindmark B, Zetterberg L, Hellstrom K (2017a). Short-term and long-term effects of a progressive resistance and balance exercise program in individuals with chronic stroke: a randomized controlled trial. *Disabil Rehabil* 39 (16): 1615–22.
  17. Pang MY, Eng JJ, Dawson AS, McKay HA, Harris JE (2005). A community-based fitness and mobility exercise program for older adults with chronic stroke: a randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 53 (10): 1667–74.
  18. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *BMJ* 339: b2535.
  19. Moore SA, Hallsworth K, Jakovljevic DG et al. (2015). Effects of community exercise therapy on metabolic, brain, physical and cognitive function following stroke: a randomized controlled pilot trial. *Neurorehabil Neural Repair* 29 (7): 623–35.
  20. Vahlberg B, Lindmark B, Zetterberg L, Hellstrom K, Cederholm T (2017b). Body composition and physical function after progressive resistance and balance training among older adults after stroke: an exploratory randomized controlled trial. *Disabil Rehabil* 39 (12): 1207–14.
  21. Marigold DS, Eng JJ, Dawson AS, Inglis JT, Harris JE, Gylfadottir S (2005). Exercise leads to faster postural reflexes, improved balance and mobility and fewer falls in older persons with chronic stroke. *J Am Geriatr Soc* 53 (3): 416–23.
  22. Langhorne P, Coupar F, Pollock A (2009). Motor recovery after stroke: a systematic review. *Lancet Neurol* 8 (8): 741–54.
  23. Muren MA, Hütler M, Hooper J (2008). Functional capacity and health-related quality of life in individuals post stroke. *Top Stroke Rehabil* 15 (1): 51–8.
  24. Prestgaard E, Marriampillai J, Engeseth K et al. (2018). Change in cardiorespiratory fitness and risk of stroke and death. *Stroke* 50 (1): 1–7.
  25. Kollen B, Kwakkel G, Lindeman E (2006). Hemiplegic gait after stroke: is measurement of maximum speed required? *Arch Phys Med Rehabil* 87 (3): 358–63.
  26. Puh U (2014). Test hoje na 10 metrov. *Fizioterapija* 22 (1): 45–54.



27. Schmid AA, Van Puymbroeck M, Altenburger PA, Miller KK, Combs SA, Page SJ (2013). Balance is associated with quality of life in chronic stroke. *Top Stroke Rehabil* 20 (4): 340–6.
28. van Duijnhoven HJ, Heeren A, Peters MA et al. (2016). Effects of exercise therapy on balance capacity in chronic stroke: systematic review and meta-analysis. *Stroke* 47 (10): 2603–10.
29. Košmelj K (2007). *Uporabna statistika*. 2th ed. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, 113.