

**UNIVERZA V LJUBLJANI
ZDRAVSTVENA FAKULTETA
FIZIOTERAPIJA, 1. STOPNJA**

Tadej Gajser

**UGOTAVLJANJE UČINKOV FIZIOTERAPEVTSKIH POSTOPKOV
ZA ZMANJŠEVANJE DEJAVNIKOV TVEGANJA ZA PADCE PRI
PACIENTIH PO MOŽGANSKI KAPI – pregled literature**
diplomsko delo

**IDENTIFICATION OF EFFECTS OF PHYSIOTHERAPEUTIC
INTERVENTIONS TO DECREASE FALL RISK FACTORS IN
PATIENTS AFTER STROKE – literature review**
diploma work

Mentorica: izr. prof. dr. Darja Rugelj, dipl. fiziot.

Recenzentka: doc. dr. Urška Puh, dipl. fiziot.

Ljubljana, 2018

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorici izr. prof. dr. Darji Rugelj, dipl. fiziot. za vso pomoč, vodenje in potrpežljivost pri izdelavi diplomskega dela.

Ogromna zahvala gre mojim staršem, saj sta mi omogočila šolanje in me spodbujala do konca. Hvala tudi babici, dediju, Alekseju in Amadeji za vso podporo, ki sem jo imel v času študija. Hvala tudi vsem ostalim, ki ste mi na kakršen koli način pomagali pri izdelavi tega diplomskega dela.

IZVLEČEK

Uvod: Možganska kap je eden izmed vodilnih razlogov za smrt po svetu. Je tudi najpomembnejši dejavnik pri nastanku trajnih telesnih in kognitivnih omejitev. Pri bolnikih po možganski kapi so padci približno dvakrat pogostejši v primerjavi z zdravo populacijo in so eden izmed najpogostejših zapletov med rehabilitacijo. Zaradi spodbujanja bolnikovega gibanja in njegove neodvisnosti se lahko tveganje za padeč še poveča. **Namen:** Namen diplomskega dela je bil na osnovi pregleda literature ugotoviti učinke fizioterapevtskih postopkov na zmanjševanje dejavnikov tveganja za padce pri pacientih po možganski kapi. **Metode dela:** Pregledane so bile podatkovne zbirke The Cochrane Library, PEDro in Pubmed. Članki so bili iskani v angleškem jeziku. Vključene so bile randomizirane kontrolne študije, ki so preučevale paciente v kroničnem obdobju po možganski kapi. **Rezultati:** Vključenih je bilo deset raziskav. Dve raziskavi sta ugotavljali učinke fizioterapevtskih postopkov na zmanjševanje padcev in na zmanjševanje dejavnikov tveganja le-teh, ostalih osem pa le na zmanjševanje dejavnikov tveganja za padce. V obeh omenjenih raziskavah poročajo o zmanjšanju števila padcev. Preostale raziskave pa so ugotovile izboljšanje ravnotežja, hitrosti hoje in zmanjšanje strahu pred padci. **Zaključek:** Za učinkovito obravnavo po možganski kapi je potreben večkomponentni pristop. Učinkovite kombinacije fizioterapevtskih postopkov so: vadba za povečanje mišične zmogljivosti udov in trupa, vadba ravnotežja in hoje, vadba z navidezno resničnostjo, tai chi. Smiselno je vključiti tudi edukacijo o preventivi padcev. Za natančnejše ugotovitve o njihovi učinkovitosti so potrebne dodatne raziskave, predvsem raziskave višje kakovosti in s preverjanjem dolgoročnih učinkov.

Ključne besede: možganska kap, dejavniki tveganja, padci, fizioterapevtski postopki

ABSTRACT

Introduction: Stroke is one of leading causes of death worldwide. It is also the most important factor in the development of permanent physical and cognitive impairment. In patients with stroke, falls are approximately twice as likely to be compared to a healthy population and are one of the most common complications during rehabilitation. In order to encourage the patient's movement and independence, the risk of a fall may increase.

Purpose: The purpose of the diploma work is to determine the effects of physiotherapeutic interventions on reducing the risk factors for falls in patients after a stroke, based on a review of professional and scientific literature. **Methods:** The working method was a literature review. The databases that were reviewed: The Cochrane Library, PEDro and Pubmed. Articles were searched in English language. We included randomized control studies, with patients in the chronic period following stroke. **Results:** The review included ten studies. Two studies examined the effects of physiotherapy interventions on reducing falls and on reducing risk factors for them, while the other eight only focused on reducing the risk factors for falls. In both studies, there was a decrease in the number of falls. The remaining researches found improvement in balance, walking speed and reduction of fear of falls. **Conclusion:** A multi-component approach is needed to effectively deal with stroke. Effective combinations of physiotherapeutic techniques are: exercise to increase the muscular capabilities of the limbs and torso, balance and walking exercise, exercise with virtual reality and tai chi. It is also worthwhile to include education on the prevention of falls. For more accurate observations on the efficacy of these, additional research is required, in particular research of higher quality and long term verification of effects.

Key words: stroke, risk factors, falls, physiotherapeutic interventions

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	1
1.1	Klinične značilnosti možganske kapi	2
1.2	Padci pri pacientih po možganski kapi	3
1.3	Fizioterapija pacientov po možganski kapi	5
2	NAMEN	6
3	METODE DELA.....	7
4	REZULTATI	8
4.1	Značilnosti preiskovancev	8
4.2	Značilnosti obravnav skupin.....	10
4.3	Tip vadbe	11
4.4	Ocenjevalni protokoli	11
4.5	Ugotovitve randomiziranih kontrolnih poskusov	12
4.5.1	Učinki vadbe na zmanjševanje padcev	12
4.5.2	Učinki vadbe za zmanjševanje dejavnikov tveganja za padce	16
5	RAZPRAVA.....	23
6	ZAKLJUČEK	27
7	LITERATURA	28

KAZALO TABEL

Tabela 1: Značilnosti preiskovancev v raziskavah, ki so preučevale učinke fizioterapevtskih postopkov za zmanjševanje dejavnikov tveganja za padce pri pacientih v kronični fazi po možganski kapi.....	10
Tabela 2: Značilnosti vadbenega programa in rezultati raziskav, ki so preučevale vpliv fizioterapevtskih postopkov na zmanjševanje padcev pri pacientih po možganski kapi	14
Tabela 3: Značilnosti vadbenega programa in rezultati raziskav, ki so preučevale vpliv fizioterapevtskih postopkov na zmanjševanje padcev in dejavnikov tveganja za padce pri pacientih po možganski kapi	18

SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC IN OKRAJŠAV

ABC	Lestvica za oceno samozaupanja (angl. Activities Specific Balance Confidence Scale)
BBS	Bergova lestvica za oceno ravnotežja (angl. Berg Balance Scale)
BDI	Vprašalnik za oceno depresije (Beck Depression Inventory)
CES-D	Vprašalnik za oceno depresije (angl. A Self-Report Depression Scale)
COP	Središče pritiska (angl. Center of pressure)
DGI	Dinamični indeks hoje (angl. Dynamic Gait Index)
FAI	Ocena dnevnih aktivnosti (angl. Frenchay Activities Index)
FES	Lestvica za oceno strahu pred padci (angl. Falls Self-Efficacy Scale)
FRT	Funkcionalni doseg (angl. Functional Reach Test)
HHS	Ameriško ministrstvo za zdravje in socialne zadeve (angl. US Department of Health and Human Services)
MMSE	Kratek preizkus spoznavnih sposobnosti (angl. Mini Mental State Examination)
MRS	Modificirana lestvica za oceno stopnje nezmožnosti pri osebah po možganski kapi (Modified Rankin Scale)
NHLBI	Nacionalni inštitut za srce, pljuča in kri (angl. National Heart, Lung and Blood Institute)
PBT	Progresivna vadba za ravnotežje (angl. Progressive balance training)
POMA	Test za oceno hoje in ravnotežja (angl. Performance Oriented Mobility Assessment)
PSQI	Vprašalnik za oceno kvalitete spanja (angl. Pittsburgh Sleep Quality Index)
SF-36	Vprašalnik za oceno kvalitete življenja (angl. 36-Item Short Form Survey)
SPPB	Ocena ravnotežja, hoje in moči spodnjih udov (angl. Short Physical Performance Battery)
SS	Nacionalni fitness program za starejše osebe (angl. Silversneakers)
STT	Ocena pozornosti (angl. Strop Test Time)

TC	Tai chi
TIS	Test nadzora trupa (angl. Trunk Impairment Scale)
TMT	Ocena pozornosti in večopravnosti (angl. Trail Making Test)
TUG	Test vstani in pojdi (angl. Timed Up and Go Test)
UC	Navadna oskrba (angl. Unit care)
UDT	Vadba ravnotežja in dvojne pozornosti na nestabilni podlagi (angl. Unstable base dual-task training)
VDT	Vadba ravnotežja z vizualno omejitvijo in vadba dvojne pozornosti (angl. Visual restriction dual-task training)
VRBT	Vadba ravnotežja z navidezno resničnostjo (angl. Virtual reality balance training)
VUDT	Vadba ravnotežja z vizualno omejitvijo in vadba dvojne pozornosti na nestabilni podlagi (angl. Visual restriction and unstable base dual-task training)
WBB	Ocena ravnotežja na ravnotežni deski (angl. Nintendo Wii balance board)
WBT	Vadba ravnotežja z Wii (angl. Wii fit balance training)
WHO	Svetovna zdravstvena organizacija (angl. World Health Organization)

1 UVOD

Možganska kap je eden izmed vodilnih razlogov za smrt po svetu. V industrijskih državah je tretji najpogostejši razlog za smrt (za srčno-žilnimi in malignimi boleznimi). Je tudi najpomembnejši dejavnik pri nastanku trajne telesnih in kognitivnih omejitev (Rosamond et al., 2007). Prezgodnja smrt, dolgotrajna zmanjšana zmožnost, zmanjšanje socialnega delovanja, stroški nege in zmanjšana produktivnost pomenijo za bolnike z možgansko kapjo in njihove svojce veliko breme (Feigin et al., 2015).

Zaradi možgansko-žilnih bolezni trpi danes v svetu 15 milijonov ljudi, od tega v Evropi 4 milijone. Tu vsako leto za to boleznijo na novo zbolijo 1,2 milijona oseb. Bolezen je usodna za eno tretjino zbolelih, druga tretjina je popolnoma odvisna od tuje pomoči in le ena tretjina jih po kapi lahko živi samostojno. Med preživelimi je vsaj polovica trajno onespoblenih, zaradi česar ta bolezen pomeni v svetu in pri nas prvi vzrok zmanjšane motorične, kognitivne, govorne in socialne zmožnosti (Strgar Hladnik, 2014).

Srčno-žilne bolezni in možganska kap povzročita kar 40 % vseh smrti v Evropi. Po podatkih Inštituta za varovanje zdravja se v Sloveniji v zadnjih letih zdravi zaradi možgansko-žilnih bolezni okoli 4.400 oseb letno, okoli 2.100 jih umre. Delež možganske kapi zajema 10 % vseh smrti, v Sloveniji pa je možganska kap na tretjem mestu glede na vzrok smrti. Trenutno živi v Sloveniji okrog 30 000 oseb, ki so prebolele možgansko kap. Tako v Evropi kot v Sloveniji je umrljivost večja pri moških kot pri ženskah (ta razlika je najizrazitejša v starosti do 65. leta (Šelb, 2006; Strgar Hladnik, 2014).

Glavna vzroka za možgansko kap sta (Mohan et. all, 2011):

- v 85 % zapora krvnega obtoka v možganih, najpogosteje zaradi krvnega strdka; krvni strdek se lahko razvije v žili ali pa pripotuje iz drugega dela telesa, to možgansko kap poznamo pod imenom ishemična možganska kap;
- v 15% primarna možganska krvavitev, ki se pojavi, ko krvna žila počijo ali pušča.

1.1 Klinične značilnosti možganske kapi

Možganska kap je po definiciji Svetovne zdravstvene organizacije seštevek hitro razvijajočih se znamenj žariščne ali difuzno motene možganske funkcije, ki traja več kot 24 ur, je žilnega izvora in je lahko smrtna. Možganska kap je bolezen zaradi okvare možganskih celic, ki je posledica delne ali popolne zapore ene od možganskih arterij (WHO – World Health Organization, 1978). Gre za bolezen, ki jo povzroči nenadna resna okvara v delovanju možganov. Njene posledice se kažejo v izgubi sposobnosti za učinkovito delovanje tega dela možganov in z njimi povezanih telesnih in duševnih zmožnostih (Brejc et al., 2001).

Možganska kap je najpogostejši vzrok dolgotrajne zmanjšane zmožnosti. Ljudje se po možganski kapi soočajo z dolgotrajnimi posledicami, ki se kažejo v problemih funkcioniranja v vsakdanjem življenju (Mackay-Lyons, Howlett, 2005; Salter et al., 2005). Ohromelost oziroma oslabeledost mišic ter omejitve ravnotežja in premičnosti pri bolnikih po možganski kapi pogosto privedejo do telesne nedejavnosti in sedečega načina življenja (Mackay-Lyons, Makrides, 2004). Pri tej skupini bolnikov je opisana povezava nedejavnosti in zmanjšanje aerobne zmogljivosti s kombinacijo fizioloških (zmanjšana aktivacija mišic, slabše uravnavanje gibanja, spremembe v dolžini in togosti mišic), patoloških (sočasne srčno-žilne bolezni) in okoljskih dejavnikov (malo možnosti ali spodbude za telesno dejavnost) (Carr, Shepherd, 2011).

Najpogostejše posledice možganske kapi so (Goljar, Ivanovski, 2012):

- delna ali popolna ohromelost polovice telesa,
- motnje občutenj,
- težave pri hoji,
- motnje ravnotežja,
- pomanjkljivi položajni refleksi,
- motnje fine motorike,
- večja dovzetnost za padce,
- motnje govora, branja in pisanja,
- motnje vida,
- nesposobnost zadrževanja vode in blata,
- motnje požiranja,

- prizadete duševne sposobnosti, kot so spomin, mišljenje, dožemanje, čustvovanje, prepoznavanje sebe in okolja.

Posledice možganske kapi ločimo na motorične in nemotorične. Motorične se kažejo kot zmanjšana sposobnost nadzora gibanja ali premikanja ene polovice obraza, rok in nog, mišična oslabeledost, prizadetost govora in trupa. Nemotorične posledice so v različnih oblikah in stopnjah. Najpogosteje gre za težave z zbranostjo, s pozornostjo, čustvovanjem, sporazumevanjem, z vidom in zaznavanjem (Brewer et al., 2013).

NHLBI (angl. National Heart, Lung and Blood Institute) navaja, da ima 6 mesecev po možganski kapi 50 % pacientov še vedno enostransko hemiparezo, 35 % jih je depresivnih, 30 % jih ni zmožnih samostojne hoje brez pripomočka, 25 % jih je pri dnevnih dejavnostih odvisnih od drugih, 19 % jih ima afazijo (Kelly-Hayes et al., 2003).

Dejavniki tveganja za možgansko kap so (Khoury et al., 2013; Hillen et al., 2003):

- visok krvni pritisk,
- kajenje,
- sladkorna bolezen,
- motnje srčnega ritma,
- povišana vrednost holesterola in drugih lipidov v krvi,
- telesna nedejavnost,
- prehrana,
- družinska preteklost in genska predispozicija,
- kronična bolezen ledvic,
- psihosocialni faktorji.

1.2 Padci pri pacientih po možganski kapi

Padec je vsak nenačrtovan dogodek, ko se pacient znajde na tleh, tudi če ga nismo neposredno videli pasti (Morse, 2009). Da je pacient padel, se šteje, če: pade oz. zdrsne s postelje; zdrsne s stola, toaletne školjke ali z invalidskega vozička na tla; se spotakne, zdrsne, izgubi ravnotežje ali kako drugače pade pri hoji; ga najdemo na tleh oz. ga moramo, kljub poskusu zadržanja, položiti na tla (Aberg et al., 2009).

Pri bolnikih po možganski kapi so padci približno dvakrat pogostejši v primerjavi z zdravo populacijo (Kerse et al., 2008) in so eden izmed najpogostejših zapletov med rehabilitacijo (Dromerick, Reding, 1994). Zaradi spodbujanja bolnikovega gibanja in njegove neodvisnosti se lahko tveganje za padec še poveča. V rehabilitacijskih ustanovah pade od 20 % do 47 % bolnikov po preboleli možganski kapi (Suzuki et al., 2005; Teasel, 2002). Pri analizi padcev na Univerzitetnem rehabilitacijskem inštitutu Soča je bilo leta 2006 ugotovljeno, da je v enem letu padla petina pacientov, sprejetih na prvo rehabilitacijsko obravnavo po možganski kapi, skoraj polovica jih je padla več kot enkrat (Goljar, Marolt, 2008).

Z večjim številom dejavnikov tveganja naraste možnost padca (Jorgensent et al., 2002; Nyberg, Gustafson, 1997). Čeprav ob padcu večinoma ne pride do hujših poškodb, pa lahko strah pred ponovnim padcem omeji bolnikovo dejavnost, ovira proces rehabilitacije in privede do novih padcev (Anderson et al., 2006). Z večjim številom padcev se poveča tveganje za poškodbo (Nevitt, Cummings, 2006).

Pacienti po možganski kapi so v vseh obdobjih rehabilitacije ogroženi za padce (Verheyden et al., 2013). Težave pri hoji in zmanjšano ravnotežje so ključni vzroki za povečanje dejavnikov tveganja za padce. Večjo incidenco padcev lahko pripišemo kognitivnim okvaram, motorični oslabelosti, večopravnosti ter planiranju in izvajanju nalog (Baetens et al., 2013). Kombinacija uporabe več zdravil tako pri zdravih ljudeh kot pri ljudeh po možganski kapi povečuje možnost za padec. Padec lahko povzroči resne fizične in psihološke poškodbe: zlom kolka in povečano mortaliteto ter obolevnost v primerjavi z ljudmi brez možganske kapi (Pouwels et al., 2009; Ramnemark et al., 2000).

Zmanjšanje motoričnih sposobnosti okvarjene strani pogosto vodi v pogostejšo uporabo neokvarjene strani, kar povzroči mišično oslabelost na okvarjeni strani telesa. To se kaže v mišičnem neravnovesju, telesni asimetriji in slabšem ravnotežju (Cambpell et al., 2006; Nyberg, Gustafson, 1995; Sackley, Baguly, 1993). Zmanjšanje motoričnih sposobnosti spodnjih udov vodi v slabše ravnotežje, kar pa poveča tveganje za padce (Liepert et al., 2000). Posledično ima bolnik po možganski kapi zmanjšane meje stabilnosti, ki je definirana kot maksimalna razdalja, ki jo lahko posameznik naredi v katerikoli smeri, ne da bi izgubil ravnotežje (Geiger et al., 2001).

Motnje uravnavanja drže so pogoste pri pacientih po možganski kapi in moteno uravnavanje drže vpliva na nivo funkcioniranja ter povečuje nagnjenost k padcem (Frykberg et al., 2007).

1.3 Fizioterapija pacientov po možganski kapi

Z rehabilitacijo ljudi naj bi dosegli njihovo optimalno fizično, intelektualno, psihično in/ali socialno funkcioniranje (Duncan et al., 2005). Boljši končni funkcionalni izid pripomore k bolnikovemu večjemu zadovoljstvu (WHO, 2001).

Rehabilitacija v subakutnem in kroničnem obdobju naj bi zagotovila (HHS- US Department of Health and Human Services, 1995):

- oskrbo od zgodnjega do kroničnega obdobja bolezni ter vrnitve v domače okolje;
- sodelovanje interdisciplinarne skupine izkušenih strokovnjakov;
- preprečevanje, prepoznavanje in zdravljenje dodatnih bolezni in zapletov;
- usmerjeno zdravljenje, ki bo čim bolj izkoristilo bolnikove preostale sposobnosti in zmanjšalo prizadetost;
- ocenjevanje napredka med rehabilitacijo in stalno prilagajanje zdravljenja;
- spodbujanje socialne reintegracije in prevzemanje vlog doma, v družini, v prostočasnih in poklicnih dejavnostih.

Namen fizioterapevtske obravnave je preprečevanje zapletov, izboljšanje motoričnih sposobnosti, ravnotežja, učenje spreminjanja telesnih položajev, usedanja, vstajanja in hoja (HHS, 1995).

2 NAMEN

Namen diplomskega dela je bil na osnovi pregleda literature ugotoviti učinke fizioterapevtskih postopkov na zmanjševanje dejavnikov tveganja za padce pri pacientih po možganski kapi.

3 METODE DE LA

Metoda dela je pregled literature. Viri na izbrano temo so bili iskani v podatkovnih zbirkah The Cochrane Library, PEDro in Pubmed. Članki so bili iskani v angleškem jeziku.

Ključne besede, uporabljene pri iskanju literature, so bile: stroke, physical therapy, falls.

Vključitveni kriteriji so bili: pacienti po možganski kapi, pacienti v kronični fazi bolezni, randomizirane kontrolne študije in članki v angleškem jeziku. Izključitveni kriterij je bil plačljivost člankov.

4 REZULTATI

Najdenih je bilo 184 raziskav z omenjenimi ključnimi besedami. Ob upoštevanju vključitvenih in izključitvenih kriterijev je bilo v pregled vključenih deset raziskav, ki so preiskovale učinke fizioterapevtskih postopkov na zmanjševanje dejavnikov tveganja za padce pri pacientih po možganski kapi. Vključitveni in izključitveni kriteriji v raziskavah niso bili enaki. Članki so bili objavljeni med letoma 2011 (Shin et al., 2011) in 2017 (Pedreira da Fonseca et al., 2017).

4.1 Značilnosti preiskovancev

Skupno je v desetih raziskavah sodelovalo 422 pacientov, ki so preživeli možgansko kap. Opazen je velik razpon v številu preiskovancev, od 21 (Shin et al., 2011) do največ 145 preiskovancev (Taylor-Piliae et al., 2014). Njihova povprečna starost je bila med 50,6 (Jung et al., 2015) in 69,9 let (Taylor-Piliae et al., 2014). Povprečna starost vseh sodelujočih preiskovancev je znašala 58,3 let. Vse raziskave so obravnavale paciente, ki so bili v kronični fazi bolezni. Podatki o številu in povprečni starosti preiskovancev ter fazi bolezni so predstavljeni v tabeli 1.

V skoraj vseh raziskavah je bil vključitveni kriterij čas pojavnosti možganske kapi: v petih raziskavah vsaj šest mesecev po kapi (Shin, Kim, 2016; Park et al., 2016; Yatar, Yildirim, 2015; Kim et al., 2013; Cho et al., 2012), v eni raziskavi med šest mesecev in pet let po kapi (Shin et al., 2011), v raziskavi Taylor-Piliae-ve in sod. (2014) je bil kriterij vsaj tri mesece ter v raziskavi, ki so jo naredili Jung in sod. (2015) kap v prejšnjem letu. V petih raziskavah je bil vključitveni kriterij rezultat kratkega preizkusa spoznavnih sposobnosti. V štirih raziskavah je bila uporabljena korejska verzija tega testa (Shin, Kim, 2016; ; Park et al., 2016; Jung et al., 2015; Hahn et al., 2015). V raziskavah, ki so jih opravili Shin in Kim (2016), Hahn in sod. (2015) ter Cho in sod. (2012), je moral biti rezultat testa enak ali večji od 24, v preostalih dveh raziskavah pa je moral biti enak ali večji od 25 (Park et al., 2016; Jung et al., 2015). Pogost vključitveni kriterij je bila tudi starost: med 18 in 65 let (Pedreira da Fonseca et al., 2017), pod 65 let (Jung et al., 2015) in enako ali več kot 50 let (Taylor-Piliae et al., 2014). V štirih raziskavah je bil vključitveni kriterij zmožnost samostojne hoje (Park et al., 2016; Jung et al., 2015; Hahn et al., 2015; Cho et al., 2012). Razlika med temi raziskavami je bila prehojena razdalja in uporaba pripomočka. Hahn in sod. (2015) so

določili za kriterij zmožnost samostojne hoje oz. hoje s pripomočkom dve minuti, pri raziskavah, ki so ju opravili Park in sod. (2016) in Cho in sod., (2012) pa je bil kriterij zmožnost samostojne hoje vsaj 10 metrov s pripomočkom ali brez njega. V dveh raziskavah je bil vključitveni kriterij prisotnost hemiplegije (Park et al., 2016; Shin et al., 2011) ter v eni prisotnost hemipareze (Pedreira da Fonseca et al., 2017). Preostali vključitveni kriteriji so bili: pacienti moškega in ženskega spola (Pedreira da Fonseca et al., 2017), zmožnost samostojne stoje (Shin, Kim, 2016), prva možganska kap (Hahn et al., 2015), odsotnost bolezni, ki bi vplivala na varnost hoje, odsotnost resne vidne ali slušne motnje (Cho et al., 2012), brez degenerativnih obolenj, afazije in bolezni, ki bi ovirala stojo (Kim et al., 2013).

Pri izključitvenih kriterijih je izbor še pestrejši. V treh raziskavah je bil izključitveni kriterij prisotnost drugega zdravstvenega stanja (Shin, Kim, 2016; Yatar, Yildirim, 2015; Taylor-Piliae et al., 2014). V dveh raziskavah, ki so ju opravili Pedreira da Fonseca in sod. (2017) ter Shin in sod. (2011), so bile izključitveni kriterij kognitivne in komunikativne motnje, ki bi vplivale na razumevanje navodil. Prav tako je bil v dveh raziskavah izključitveni kriterij povezan z uporabo zdravil. Jung in sod. (2015) so za izključitveni kriterij določili uporabo zdravil, ki vplivajo na hojo in ravnotežje, Shin in sod. (2011) pa uporabo zdravil zaradi drugih simptomov/bolezni. Prisotnost epilepsije je bila izključitveni kriterij v raziskavah, ki so ju opravili Pedreira da Fonseca in sod. (2017) ter Yatar in Yildirim (2015). Preostali izključitveni kriteriji so bili sledeči: rezultat testa MMSE <20, huda depresija, BDI >30 (BDI – Beck Depression Inventory), MRS >3 (MRS – Modified Rankin Scale) (Yatar, Yildirim, 2015), resna srčna bolezen in mišično skeletno obolenje (Shin, Kim, 2016), senzorne in zaznavne okvare, degenerativna obolenja kosti, ki vplivajo na sodelovanje pri igrah in bi vplivale na ravnotežje in kap, ki se je pojavila pred manj kot 6 meseci (Pedreira da Fonseca et al., 2014), vestibularni in vidni deficit (Jung et al., 2015), nezmožnost vožnje kolesa, nezmožnost izvajanja funkcionalnih vaj zaradi artritisa, bolečin v hrbtenici in degenerativnih obolenj sklepov (Shin et al., 2011), v preteklosti prisotno drugo nevrološko obolenje, cirkulativne motnje, kardiovaskularna abnormalnost, zgodovina vidne oz. slušne težave (Hahn et al., 2015), huda demenca ali afazija, neglekt, ataksija ali kateri drugi cerebelarni simptom ter sodelovanje v kateri drugi raziskavi (Cho et al., 2012).

Tabela 1: Značilnosti preiskovancev v raziskavah, ki so preučevale učinke fizioterapevtskih postopkov za zmanjševanje dejavnikov tveganja za padce pri pacientih v kronični fazi po možganski kapi

Avtorji	Število preiskovancev	Povprečna starost preiskovancev
Cho et al., 2012	24 (12 V; 12 K)	V: 65,26 K: 63,13
Hahn et al., 2015	24 (12 VRBT; 12K)	V: 53,2 K: 55,75
Jung et al., 2015	30 (15 V; 15K)	V: 47,9 K: 53,2
Kim et al., 2012	45(12 VUDT; 13 VDT; 13 UDT)	VUDT: 52,4; VDT: 58,9 UDT: 57,4
Park et al., 2016	40 (20 V; 20K)	V: 54,1 K: 63,4
Pedreira da Fonseca et al., 2017	30 (15 V; 15 K)	V: 53,8 K: 50,9
Shin et al., 2011	21 (11 V; 10K)	V: 58,1 K: 57,3
Shin, Kim, 2016	30 (15 V; 15K)	V: 60 K: 57,4
Taylor-Piliae et al., 2014	145 (53 TC; 44 SS; 48 UC)	TC: 71,5; SS: 69,9 UC: 68,2
Yatar, Yildirim, 2015	33 (17 WBT, 16 PBT)	WBT: 62,8 PBT: 56,6

LEGENDA: K – kontrolna skupina, V – vadbeno skupina, TC – Tai chi, SS (angl. Silversneakers) – nacionalni fitnes program za starejše osebe, UC (angl. Unit care) – navadna oskrba, WBT (angl. Wii Fit balance training) – vadba ravnotežja z Wii, PBT (angl. Progressive balance training) – progresivna vadba za ravnotežje, VRBT (angl. Virtual reality balance training) – vadba ravnotežja z navidezno resničnostjo, VUDT (angl. Visual restriction and unstable base dual-task training) – vadba ravnotežja z vizualno omejitvijo in vadba dvojne pozornosti na nestabilni podlagi, VDT (angl. Visual restriction dual-task training) – vadba ravnotežja z vizualno omejitvijo in vadba dvojne pozornosti, UDT (angl. unstable base dual-task training) – vadba ravnotežja in vadba dvojne pozornosti na nestabilni podlagi.

4.2 Značilnosti obravnave skupin

Frekvenca vadbe je bila od dva- (Pedreira da Fonseca et al., 2017) do petkrat (Park et al., 2016; Jung et al., 2015; Cho et al., 2012; Shin et al., 2011) na teden. Vadbeno enoto je trajala od 30 (Park et al., 2016; Shin, Kim, 2016; Hahn et al., 2015; Jung et al., 2015 Kim

et al., 2013) do 60 minut (Pedreira da Fonseca et al., 2017; Yatar, Yildirim, 2015; Taylor-Piliae et al., 2014; Cho et al., 2012; Shin et al., 2011). Vadbeni program je trajal od 4 (Park et al., 2016; Shin, Kim, 2016; Shin et al., 2011; Yatar, Yildirim, 2015) do 12 tednov (Taylor-Piliae et al., 2014). Frekvenca vadbe, trajanje vadbene enote in vadbenega programa so podrobno predstavljene v tabelah 2 in 3.

4.3 Tip vadbe

Uporabili so več različnih tipov vadbe, in sicer v treh skupinah vadbo z navidezno resničnostjo (Pedreira da Fonseca et al., 2017; Yatar, Yildirim, 2015; Cho et al., 2012), bilateralno vadbo za zgornje ude (Shin, Kim, 2016), vadbo na trampolinu (Hahn et al., 2015), vadbo za izboljšanje aerobne kapacitete (sobno kolo in tekoči trak), ravnotežja in izboljšanje mišične zmogljivosti (Shin et al., 2011). Vadbo za izboljšanje mišične zmogljivosti in ravnotežja so v svoji raziskavi uporabili tudi Jung in sod. (2015), tej vadbi so dodali še vaje za povečanje obsega gibljivosti ter edukacijo o preventivi padcev. V kontrolni skupini pa so prav tako izvajali vadbo na tekočem traku. Vadbo ravnotežja so uporabili še v dveh drugih raziskavah: Kim in sod. (2013) so ravnotežje izvajali na stabilni in nestabilni podlagi in ga kombinirali s kognitivnimi nalogami in vizualno omejitvijo, Park in sod. (2016) pa so vadbi ravnotežja dodali še hojo. Taylor-Piliae in sod. (2014) so v eni vadbeni skupini izvajali tai chi, v drugi pa vadbo za izboljšanje mišične zmogljivosti in obsega gibljivosti.

4.4 Ocenjevalni protokoli

Ravnotežje so v sedmih raziskavah ocenili z Bergovo lestvico za oceno ravnotežja (Shin, Kim, 2016; Park et al., 2016; Hahn et al., 2015; Yatar, Yildirim, 2015, Kim et al., 2013; Cho et al., 2012; Shin et al., 2011), v štirih raziskavah so ga ocenili s testom vstani in pojdi (Park et al., 2016; Yatar, Yildirim, 2015; Hahn et al., 2015; Cho et al., 2012), v treh raziskavah s testom dinamičnega indeksa hoje (Pedreira da Fonseca et al., 2017; Hahn et al., 2015; Yatar, Yildirim, 2015), prav tako v treh raziskavah z meritvami na pritiskovni plošči (Kim et al., 2013, Cho et al., 2012; Shin et al., 2011), v dveh raziskavah s testom funkcijskega dosega (Yatar, Yildirim, 2015; Kim et al., 2013), ter enkrat s testom korejske

različice testa POMA (angl. Performance Oriented Mobility Assessment) (Jung et al., 2015) in s testom nadzora trupa.

Hojo so ocenili v dveh raziskavah s testom hoje na 10 metrov (Park et al., 2016; Jung et al., 2015) in v eni s 6-minutnim testom hoje (Jung et al., 2015). Taylor-Piliae in sod. (2014) so v raziskavi uporabili tudi 2-minutni test korakanja za oceno aerobne vzdržljivosti, vprašalnik SF-36 (angl. 36-Item Short Form Survey) za oceno kvalitete življenja, vprašalnik CES-D (angl. A Self-Report Depression Scale) za oceno depresije, vprašalnik PSQI (angl. Pittsburgh Sleep Quality Index) za oceno kvalitete spanca in SPPB (angl. Short Physical Performance Battery) za oceno hoje, ravnotežja in moči spodnjih udov. S vprašalnikom FAI (angl. Frenchay Activities Index) so ocenili dnevne aktivnosti preiskovancev (Yatar, Yildirim, 2015).

Število padcev so v dveh raziskavah ocenili z dnevnikom padcev (Pedreira da Fonseca et al., 2017; Taylor-Piliae et al., 2014). Zaskrbljenosti za padce so v treh raziskavah ocenili z lestvico učinkovitosti pri padcih (angl. FES – Falls Self-Efficacy Scale) (Park et al., 2016; Hahn et al., 2015; Jung et al., 2015 – uporabljena je bila korejska različica), v dveh raziskavah so strah pred padci ocenili z lestvico zaupanja pri dejavnostih, povezanih z ravnotežjem (angl. Activities-Specific Balance Confidence Scale) (Jung et al., 2015; Yatar, Yildirim, 2015).

Pozornost so ocenili s testoma pozornosti in večopravnosti (angl. Trail Making Test in Strop Test Time) (Kim et al., 2013).

4.5 Ugotovitve randomiziranih kontrolnih poskusov

4.5.1 Učinki vadbe na zmanjševanje padcev

Vpliv vadbe na pojavnost padcev in zmanjšanje tveganja za padce so proučevali v dveh raziskavah (Pedreira da Fonseca et al., 2017; Taylor-Piliae et al., 2014;). Vpliv vadbe na pojavnost padcev so preverjali z dnevnikom padcev.

V raziskavah, ki sta ugotavljali učinke vadbe na pojavnost padcev, so ugotovili, da tako tai chi kot tudi vadba ravnotežja z navidezno resničnostjo, vodita v zmanjšanje števila padcev

(Pedreira da Fonseca et al., 2017; Taylor-Piliae et al., 2014). Skupina, ki je izvajala tai chi, je doživela 5 padcev, skupina, ki je izvajala fitnes program za starejše osebe, je doživela 14 padcev ter tretja skupina 15 padcev. Skupina, ki je izvajala tai chi, je torej doživela dve tretjini manj padcev kot ostali dve skupini. Med skupinami je bila statistično pomembna razlika le med skupino, ki je izvajala tai chi, in tretjo skupino. Padci so se najpogosteje pojavili zaradi zdrsa, spotikanja ali nenadne reakcije. Ostali vzroki padcev so bili še: nestabilnost v nogah, nesreče v kopalnici, seganje po predmetih ali nagibanje in vrtoglavica. Skorajšnji padci so se najpogosteje pojavili zaradi nenadnih reakcij in vrtoglavice. Najpogosteje so se osebe rešile tako, da so se prijele za ročaj/pult ali se nekam naslonile (Taylor-Piliae et al., 2014).

Vadba ravnotežja z navidezno resničnostjo in vadba v kontrolni skupini vodita v znatno zmanjšanje padcev. Pri prvi terapiji vadbe ravnotežja z navidezno resničnostjo so igrali tenis (stimulira lateralne pomike trupa, prenose teže med peto in sprednjim delom stopala) in hula hop (stimulira prenose teže med peto in sprednjim delom stopala, rotacije trupa, kolka in ravnotežne reakcije). Igri sta trajali 12 minut, z minutno vmesno pavzo. Pri drugi terapiji so igrali nogomet (stimulira lateralne, anteriorne in posteriorne premike trupa, premike glave in ravnotežne reakcije) in boks (stimulira selektivne gibe in rotacije trupa ter ravnotežne reakcije). Kontrolna skupina izvajala raztezne vaje za zgornje in spodnje ude (10 minut), vaje za mobilizacijo trupa (10 minut), aktivne oz. aktivno asistiranje vaje (15 minut), ravnotežni trening, prenose teže in ravnotežne reakcije na stabilni in nestabilni podlagi (10 minut) in trening hoje (10 minut) s poudarkom na hitrosti, hojo z ovirami in poudarkom na fazi prenosa teže (Pedreira da Fonseca et al., 2017).

V tabeli 2 so podrobneje predstavljeni vadbeni in ocenjevalni protokoli ter rezultati raziskav.

Tabela 2: Značilnosti vadbenega programa in rezultati raziskav, ki so preučevale vpliv fizioterapevtskih postopkov na zmanjševanje padcev pri pacientih po možganski kapi

Avtorji	Oblika vadbe	Pogostost vadbe in vadbeno obdobje	Opis vadbe	Merski instrumenti, testi	Učinki vadbe	Spremljanje učinkov po terapiji
Pedreira da Fonseca et al., 2017	1. skupina: eksperimentalna 2.skupina: kontrolna	FO: 2 x tedensko (60 min) VO: 20 terapij	-Eksperimentalna skupina je 15 minut opravljala vaje za mobilnost trupa in raztezne vaje za zgornje in spodnje ude , tem vajam je sledilo 45 minut uporabe Nintendo Wii. -Kontrolna skupina je bila deležna standardne fizioterapije.	-DGI -Dnevnik padcev	- zmanjšanje padcev v obeh skupinah, statistično pomembna razlika le v vadbeni skupini - izboljšanje DGI v obeh skupinah, statistično pomembna razlika le v kontrolni skupini.	-Na začetku in po koncu terapij.
Taylor-Piliae et al., 2014	1. skupina: SS 2. skupina: UC 3.skupina: TC	FO: 3 x tedensko (60 min) VO: 12 tednov	-SS skupina je izvajala program, ki vključuje vaje za izboljšanje mišične zmogljivosti in gibljivosti, aerobiko, jogo, hidrotelovadbo (nacionalni fitnes program za starejše osebe). -UC skupina je prejela pisna navodila za sodelovanje v aktivnostih, primernih za starejše, ki so jih morali sami poiskati. Možnost telefonskega klica za individualno obravnavo. -TC skupina je izvajala 24-form Yang tai chi. -V skupini SS in TC je bilo najprej 10 minut ogrevanja, nato 40 minut vadbe in 10 minut ohlajevanja.	-SPPB -Dnevnik padcev -dveminutni test korakanja -SF-36 vprašalnik - CES-D vprašalnik -PSQI vprašalnik	-v TC skupini za 2/3 manj padcev kot v ostalih dveh - znatno izboljšanje rezultata SPPB, SF-36 v vseh treh skupinah -Učinki vadbe v TC in SS skupini vodijo v izboljšanje aerobne zmogljivosti.	-Na začetku in po koncu terapij.

LEGENDA: TC – Tai chi, SS (angl. Silversneakers) – nacionalni fitnes program za starejše osebe, UC (angl. Unit care) – navadna oskrba, FO-
frekvenca vadbe, VO – vadbeno obdobje.

4.5.2 Učinki vadbe za zmanjševanje dejavnikov tveganja za padce

Vpliv vadbe na zmanjšanje dejavnikov tveganja za padce so ugotavljali v osmih raziskavah (Shin, Kim, 2016; Park et al., 2016; Hahn et al., 2015; Jung et al., 2015; Shin in Kim, 2016; Yatar, Yildirim, 2015; Kim et al., 2013; Cho et al., 2012; Shin et al., 2011). V vseh raziskavah so učinke vadbe preverili takoj po koncu terapij, razen v raziskavi, ki sta jo opravila Yatar in Yildirim (2015), saj sta učinke vadbe preverila tudi še en mesec po koncu terapij.

Izboljšanje ravnotežja so ugotovili v sedmih raziskavah z Bergovo lestvico (Shin, Kim, 2016; Park et al., 2016; Hahn et al., 2015; Yatar, Yildirim, 2015, Kim et al., 2013; Cho et al., 2012; Shin et al., 2011), v štirih raziskavah s testom vstani in pojdi (Park et al., 2016; Yatar, Yildirim, 2015; Hahn et al., 2015; Cho et al., 2012), v treh raziskavah s testom dinamičnega indeksa hoje (Pedreira da Fonseca et al., 2017; Hahn et al., 2015; Yatar, Yildirim, 2015), prav tako v treh raziskavah so izboljšanje statičnega ravnotežja ugotovili z meritvami na pritiskovni plošči (Kim et al., 2013, Cho et al., 2012, Shin et al., 2011) v dveh raziskavah s testom funkcijskega dosega (Yatar, Yildirim, 2015; Kim et al., 2013), ter enkrat s korejsko različico testa POMA (Jung et al., 2015).

S testom za nadzor trupa sta Shin in Kim (2016) ugotovila statistično pomembno izboljšanje v vseh parametrih tako v skupini, ki je izvajala bilateralno vadbo za zgornje ude, kot v skupini, ki je bila deležna standardne fizioterapije. Statistično pomembna razlika med skupinama se je pojavila povsod v prid eksperimentalni skupini, razen pri statičnem ravnotežju.

Vadba na trampolinu, večkomponentni program za preventivo padcev ter vadba hoje in ravnotežja vodijo do statistično manjše zaskrbljenosti za padce, ki so jo preverili s vprašalnikom o strahu pred padci (Park et al., 2016; Hahn et al., 2015; Jung et al., 2015 – uporabljena korejska različica). Do iste ugotovitve so prišli v dveh raziskavah, vendar so strah pred padci ocenili s vprašalnikom ABC (Jung et al., 2015 – uporabljena Korejska različica; Yatar, Yildirim, 2015).

Jung in sod. (2015) so v obeh skupinah ugotovili statistično značilno daljšo prehojeno razdaljo pri šestminutnem testu hoje in izboljšanje časa hoje na 10 metrov. Statistično pomembna razlika med skupinama se je pokazala pri šestminutnem testu. Tudi v

raziskavi, ki so jo opravili Park in sod. (2016), so ugotovili podoben rezultat pri hoji na 10 metrov, statistično značilno izboljšanje v obeh skupinah ter statistično značilno razliko med skupinama.

V tabeli 3 so podrobneje predstavljeni vadbeni in ocenjevalni protokoli ter rezultati raziskav.

Tabela 3: Značilnosti vadbenega programa in rezultati raziskav, ki so preučevale vpliv fizioterapevtskih postopkov na zmanjševanje padcev in dejavnikov tveganja za padce pri pacientih po možganski kapi

Avtorji	Oblika vadbe	Pogostost vadbe in vadbeno obdobje	Opis vadbe	Merski instrumenti, testi	Učinki vadbe	Spremljanje učinkov terapij
Cho et al., 2012	1. skupina: VRBT 2. skupina: kontrolna	FO: 5x tedensko (60 min) VO: 6 tednov	- Obe skupini sta prejeli 30 minut fizioterapije in 30 minut delovne terapije ter vaje za govor, če so jih potrebovali. VRBT skupina je bila deležna še 30 minut vadbe z navidezno resničnostjo trikrat na teden. - Vadba z navidezno resničnostjo je vsebovala naslednje igre: ravnotežni balon, slalom, smučarske skoke, nogomet, zdrs pingvinov, nagibe mize.	- statično ravnotežje: pritiskovna plošča (3 ponovitve z odprtimi in zaprtimi očmi) - dinamično ravnotežje: BBS in TUG	- statistično pomembno izboljšanje BBS in TUG v obeh skupinah, statistično pomembna razlika med skupinama	-Na začetku in po koncu terapij.
Hahn et al., 2015	1. skupina: konvencionalna FT in vadba na trampolinu 2. skupina: kontrolna	FO: 3x tedensko (30 min) VO: 6 tednov	- 1. skupina je bila deležna standardne FT obravnave in pa vadbe na trampolinu. Vadba je potekala s fizioterapevtom na trampolinu z ročajem. Za povečanje težavnosti so lahko zaprli oči ali se niso držali. Pavzo so si vzeli po potrebi. - 2. skupina je bila deležna standardne FT obravnave.	- BBS - vstani in pojdi - DGI - FES	- statistično značilno izboljšanje BBS, FES, DGI in zmanjšanje časa pri testu vstani in pojdi -statistično pomembna razlika med skupinama	-Na začetku in po koncu terapij.

Jung et al., 2015	1. skupina: program za preprečevanje padcev 2. skupina: skupina na tekočem traku	FO: 5 x tedensko (30 min) VO: 5 tednov	- 1. skupina je bila deležna edukacije o preventivi padcev, nevrorazvojne (NDT) terapije oz. Bobath koncepta ter vadbe za izboljšanje mišične zmogljivosti, obsega gibljivosti in ravnotežja. -2. skupina je bila deležna NDT terapije in vadbe na tekočem traku. Hitrost na tekočem traku so vsak teden povišali za 0,4 km/h.	- FES-K - ABC-K - POMA-K - šestminutni test hoje -test hoje na 10 metrov	- statistično značilno izboljšanje POMA-K, ABC-K, šestminutnega testa hoje in FES-K pri 1. skupini in statistično pomembna razlika med skupinama -statistično značilno izboljšanje testa hoje na 10 metrov pri obeh skupinah, vendar ni razlik med skupinama	-Na začetku in po koncu terapij.
Kim et al., 2013	1. skupina: VUDT 2. skupina: VDT 3. skupina: UDT	FO: 3 x tedensko (30 min) VO: 8 tednov	-1. skupina je stala na stabilni podlagi s prekritimi očmi, udeleženci so opravljali kognitivno nalogo (govoriti naključne črke, besede in črke v obratnem vrstnem redu, zapomniti si imena predmetov, dopolnjevanje povedi, pogovarjanje, posnemanje stavkov), nato so stali še na nestabilni podlagi in so ponovili kognitivne naloge. 2. skupina je stala samo na stabilni podlagi in opravila zgoraj omenjeno kognitivno nalogo. 3. skupina je stala samo na nestabilni podlagi in opravila zgoraj omenjeno kognitivno nalogo. -Vse skupine so opravile dva seta po 15 minut.	-BBS -funkcijski doseg -COP -TMT -STT	-vse skupine statistično pomembno izboljšanje pri ravnotežju; -1. skupina statistično pomembna razlika v primerjavi z ostalima skupinama pri FRT, BBS, COP, TMT, STT	-Na začetku in po koncu terapij.

Park et al., 2016	1.skupina: kombinirana vadba 2.skupina: konvencionalna FT	FO: 5x tedensko (30 min) VO: 4 tedne	<p>- 1. skupina je izvajala prvih 10 minut vaje prenosa teže, ki ji je sledilo 20 minut vaj za izboljšanje hoje. Med dvema vajama so lahko počivali dve minuti. Trening hoje je vseboval dva osnovna modela vaj.</p> <p>- Pred paciente je bila postavljena stopnička (v višini 10 cm). Ena je bila postavljena pred njih, druga pa levo ali desno od njih. Stopali so izmenoma z zdravo nogo na stopničko, medtem ko je bila okvarjena noga fiksirana na tleh.</p> <p>- Palica (2 cm premera, 100 cm dolžine) je bila postavljena med noge. Zdravo nogo so prenesli čez palico in jo postavili pred okvarjeno nogo in nato so jo premaknili nazaj v izhodiščni položaj.</p> <p>- 2. skupina je bila deležna vadbe ravnotežja in hoje.</p>	<p>- vstani in pojdi</p> <p>- BBS</p> <p>- test hoje na 10m</p> <p>- FES</p> <p>- vstani in pojdi</p>	<p>- statistično značilno izboljšanje testa hoje na 10 m, vstani in pojdi, BBS in FES v obeh skupinah in pomembna razlika med skupinama</p>	<p>-Na začetku in po koncu terapij.</p>
-------------------	--	---	--	---	---	---

Shin et al., 2011	1. skupina: kombinirana vadba 2. skupina: kontrolna	FO: 5 x tedensko (60 min) VO: 4 tedne	-1. skupina je bila deležna aerobne vadbe, vaj za izboljšanje mišične zmogljivosti in funkcionalnih vaj za izboljšanje ravnotežja. - 2. skupina je izvajala 60 minut standardne FT. Terapija je vsebovala vaje za ravnotežje, hojo in nadzor trupa.	- statično ravnotežje: pritiskovna plošča (pri zaprtih in odprtih očeh) - dinamično ravnotežje: BBS	- v obeh skupinah pomembno izboljšanje statičnega ravnotežja, statistično pomembna razlika v prvi skupini pri testu z zaprtimi očmi - v obeh skupinah statistično značilno izboljšanje BBS in statistično pomembna razlika med skupinama	-Na začetku in po koncu terapij.
Shin, Kim, 2016	1. skupina: eksperimentalna 2. skupina: kontrolna	FO: 3 x tedensko (30 min); VO: 4 tedne.	- Eksperimentalna skupina je bila vključena v nevrološko rehabilitacijo in bilateralno vadbo za zgornje ude. - Kontrolna skupina je bila vključena v nevrološko rehabilitacijo.	-TIS -BBS	- statistično značilno izboljšanje TIS in BBS v obeh skupinah - statistično značilna razlika med skupinama pri BBS, dinamičnem ravnotežju v sede in koordinaciji (TIS)	-Na začetku in po koncu terapij.

Yatar, Yildirim, 2015	1. skupina: WBT 2. skupina: PBT	FO: 3 x tedensko (60 min) VO: 4 tedne	- WBT skupina je bila deležna 30 minut NDT in 30 minut vadbe s pomočjo Wii; - PBT skupina je bila deležna 30 minut NDT in 30 minut progresivnih vaj za ravnotežje.	-dinamično ravnotežje: BBS, vstani in pojdi, DGI, funkcijski doseg) -ABC -FAI	- znatno izboljšanje dinamičnega ravnotežja v obeh skupinah - pacienti v drugi skupini poslabšanje rezultata BBS in vstani in pojdi po 8 tednih - ABC in FAI znatno izboljšanje v obeh skupinah po 4 in 8 tednih, vendar ni razlik med skupinama	-Na začetku, po 4 tednih in po 8 tednih.
-----------------------	------------------------------------	--	---	---	--	--

LEGENDA: WBT (angl. Wii Fit balance training) – vadba ravnotežja s pomočjo Wii, PBT (angl. Progressive balance training) – progresivna vadba za ravnotežje, VRBT (angl. Virtual reality balance training) – vadba z navidezno resničnostjo, VUDT (angl. Visual restriction and unstable base dual-task training) – vadba ravnotežja z vizualno omejitvijo in vadba dvojne pozornosti na nestabilni podlagi, VDT (angl. Visual restriction dual-task training) – vadba ravnotežja z vizualno omejitvijo in vadba dvojne pozornosti, UDT (angl. unstable base dual-task training) – vadba ravnotežja in vadba dvojne pozornosti na nestabilni podlagi, FO – frekvenca vadbe, VO – vadbeno obdobje.

5 RAZPRAVA

Namen diplomskega dela je bil na osnovi pregleda literature ugotoviti učinke fizioterapevtskih postopkov na zmanjševanje dejavnikov tveganja za padce pri pacientih po možganski kapi. Ugotovili smo, da vadba z navidezno resničnostjo in tai chi vodita v zmanjšanje števila padcev, rezultati ostalih raziskav pa kažejo na zmanjšanje dejavnikov tveganja za padce.

Možganska kap je najpogostejši vzrok za hudo ter dolgotrajno zmanjšano zmožnost pri odraslih, od katerih jih kar 60 odstotkov trpi za stalnimi nevrološkimi primanjkljaji, ki povzročajo težave pri opravljanju vsakdanjih dejavnosti (Ji in Kim, 2015). Pri bolnikih po možganski kapi so padci približno dvakrat pogostejši v primerjavi z zdravo populacijo (Kerse et al., 2008) in so eden izmed najpogostejših zapletov med rehabilitacijsko obravnavo teh bolnikov (Dromerick, Reding, 1994). Čeprav ob padcu večinoma ne pride do hujših poškodb, pa lahko strah pred ponovnim padcem omeji bolnikovo aktivnost, ovira proces rehabilitacije in celo privede do novih padcev (Anderson et al., 2006).

V pregled smo vključili deset raziskav. Le dve izmed njih sta ugotavljali vplive na pojavnost padcev, ostalih osem je ugotavljalo vplive na zmanjševanje dejavnikov tveganja za padce. V večini raziskav so v eksperimentalni skupini izvajali vadbo za izboljšanje mišične zmogljivosti in vadbo za izboljšanje ravnotežja. V štirih raziskavah so to vadbo kombinirali z edukacijo o preventivi padcev (Jung et al., 2015), z vadbo za izboljšanje aerobne zmogljivosti s pomočjo sobnega kolesa in vadbe na tekočem traku (Shin et al., 2011), z bilateralno vadbo za zgornje ude (Shin, Kim, 2016) ali z vadbo na trampolinu (Hahn et al., 2015). V treh raziskavah so ugotavljali učinke vadbe z navidezno resničnostjo (Pedreira da Fonseca et al., 2017; Yatar in Yildirim, 2015; Cho et al., 2012), v eni raziskavi učinke tai chi-ja in nacionalnega fitnes programa za starejše osebe v primerjavi z aktivnostmi, primernimi za starejše (Taylor-Piliae et al., 2014), v eni učinke kombinirane vadbe za izboljšanje ravnotežja na stabilni ali nestabilni podlagi s kognitivno nalogo in vizualno omejitvijo (vadba z zaprtimi očmi) (Kim et al., 2013) ter v eni raziskavi učinke hoje (Park et al., 2016).

Učinkovitost zgoraj omenjenih vadb v eksperimentalnih skupinah so ugotavljali glede na primerjalno skupino, ki je prejela standardno obravnavo oz. konvencionalno

fizioterapijo (Pedreira da Fonseca et al., 2017; Shin, Kim, 2016; Park et al., 2016; Hahn et al., 2015; Cho et al., 2012; Shin et al., 2011;) in vadbo na tekočem traku (Jung et al., 2015). Yatar in Yildirim (2015) sta primerjala učinke standardne fizioterapije v kombinaciji s progresivnimi vajami za ravnotežje in učinke standardne fizioterapije z vadbo z navidezno resničnostjo. Taylor-Piliae in sod. (2014) so med sabo primerjali skupino, ki je izvajala tai chi, skupino, ki je sodelovala v fitnes programu za starejše osebe, ter skupino, ki je prejela pisna navodila za sodelovanje v aktivnostih, primernih za starejše osebe. Kim in sod. (2013) pa so med sabo primerjali tri skupine, ki so izvajale vadbo za izboljšanje ravnotežja na stabilni ali nestabilni podlagi, z zaprtimi ali odprtimi očmi in so medtem opravljale kognitivno nalogo.

V raziskavah, ki sta ugotavljali učinke vadbe na pojavnost padcev, so ugotovili, da tako tai chi kot tudi vadba z navidezno resničnostjo vodita v zmanjšanje števila padcev (Pedreira da Fonseca et al., 2017; Taylor-Piliae et al., 2014). Skupina, ki je vadila tai chi, je doživela za dve tretjini manj padcev kot ostali dve skupini. To je bila nepričakovana ugotovitev, glede na izboljšanje rezultatov dejavnikov tveganja za padce (ravnotežje, hitrost hoje in moči spodnjih udov) v vseh skupinah. Te izboljšave bi se lahko pojavile kot posledica učenja, povezanega z večkratno uporabo ocenjevalnih protokolov (npr. SPPB) za ocenjevanje sprememb v teh dvanajstih tednih. Drugi možen razlog je, da pacienti niso poročali o vseh dejanskih padcih. V raziskavi tudi niso preučevali strahu pred padci, s katerim bi lahko prikazali dodaten vpogled v vzroke padcev. Ti rezultati so podobni raziskavi Tousignanta in sod. (2012), ki so primerjali vplive tai chi-ja in standardne fizioterapije (ravnotežni rehabilitacijski program) pri starejših osebah. Rezultati obeh skupin so pokazali statistično značilno izboljšanje ravnotežja, hoje in strahu pred padci.

O zmanjšanem številu padcev v obeh skupinah poročajo Pedreira da Fonseca in sod. (2014). Statistično pomembno razliko navajajo le v eksperimentalni skupini. Med skupinama ni bilo statistično pomembnih razlik v nobenem izidu. Eden izmed možnih vzrokov za ta rezultat je lahko izbira iger na Nintendo Wii. To potrjuje, kako pomembno je specifično načrtovanje protokolov vadbe oz. raziskave. V tej študiji bi lahko pripisali izboljšanje ravnotežja med hojo temu, da sta obe skupini izvajali v cilj usmerjeno vadbo. V raziskavi, ki so jo pravili Hung in sod. (2014), so ugotovili, da je skupina, ki je opravila vadbo z navidezno resničnostjo, bila bolj motivirana kot kontrolna skupina. Dos Santos in

sod. (2015) so s pregledom literature potrdili, da je vadba z navidezno resničnostjo uporabna pri rehabilitaciji, vendar ne sme biti zamenjava za standardno fizioterapijo. Vadba z navidezno resničnostjo v večji meri poveča motivacijo bolnikov in s tem se stimulirajo nove motorične in senzorične sposobnosti, ki so odgovorne za vzdrževanje ravnotežja (Cho et al., 2012; Jonsdottir, Cattaneo, 2007).

Vadba na trampolinu, večkomponenten program za preventivo padcev in vadba hoje in ravnotežja vplivajo na statistično manjšo zaskrbljenost za padce, ki so jo preverili vprašalnikom o strahu pred padci (Park et al., 2016; Hahn et al., 2015; Jung et al., 2015). Do enake ugotovitve so prišli v dveh raziskavah, vendar so strah pred padci ocenili s vprašalnikom ABC (Jung et al., 2015; Yatar in Yildirim, 2015). Priporočila za preventivo padcev v Ameriki in Veliki Britaniji svetujejo, da je potreben večkomponenten program, ki ne vsebuje le vaj, temveč tudi edukacijo za preventivo padcev. Tak program naj bi bil učinkovitejši kot program samo z vadbo, saj upošteva tako fizične kot psihične dejavnike (npr. strah pred padci) (Kenny et al., 2011). Pri osebah z visokim tveganjem za padce moramo k vadbi dodati še edukacijo za preventivo padcev, saj bomo le tako zmanjšali strah pred njimi (Schoenfelder, Van Why, 1997). Izboljšanje pri testu POMA-K je bilo znatno izboljšano v skupini, ki je izvajala večkomponenten program in ta rezultat je boljši kot v dosedanjih študijah (Suhrie, 2009). Batchelor in sod. (2012) so ugotovili, da večkomponenten program izboljša ravnotežje, hitrost hoje in zmanjša strah pred padci pri pacientih po možganski kapi po vrnitvi domov z rehabilitacije. Ta rezultat kaže na to, da je pomembno izvajanje tako vadbe kot edukacije za zmanjšanje strahu pred padci.

Park in sod. (2016) poročajo o povečanju hitrosti hoje pri posameznikih v eksperimentalni skupini. To lahko pripišemo enostranskim vajam za hojo s pomočjo stopničke in palice, ki sta pripomogli k izboljšanju mobilnosti okvarjene strani telesa. S pomočjo gibanja zdravega uda se je izboljšalo ravnotežje na okvarjenem udu (v fazi opore) in s prenosi teže se je izboljšala sposobnost hoje zaradi izboljšanja mišične zmogljivosti (Kim, Kim, 2014). Izboljšana sposobnost ravnotežja in hoje vodi v povečano samozaupanje, kar je povezano z zmanjšanjem nevarnosti za padce (Lamb et al., 2003). Do podobnih izboljšanj hitrosti hoje so prišli tudi Jung in sod. (2015). Ker večkomponenten program izboljša ravnotežje in poveča mišično zmogljivost, se pri starejših osebah zmanjša verjetnost za padce od 15 do 20% (Barnet, 2003). Podobno kot Park in sod. (2016) sta ugotavljala vplive prenosa teže na okvarjen in zdrav ud v svoji raziskavi Yatar in Yildirim (2015). Razlik med skupinama

ni bilo. To bi lahko pripisali tudi temu, da so že na začetku pacienti v prvi (52 %) in v drugi skupini (55 %) imeli skoraj simetrično razporeditev teže. Za paciente po možganski kapi pa je značilno, da težo prenašajo bolj na zdrav ud (61–80 %) (Sackley, Bagulry, 1993).

Vadba za izboljšanje kontrole trupa in izboljšanje ravnotežja je nepogrešljiva pri vračanju pacientov po možganski kapi v normalno funkcijo. Slabše ravnotežje je tesno povezano s padci, izboljšanje le-tega vodi v preventivo padcev (Jung, Lee, 2013). Shin in Kim (2016) sta ugotavljala uporabnost testa TIS za napoved padcev pri pacientih po možganski kapi. Pacienti z boljšo kontrolo trupa in dinamičnim ravnotežjem so manj dovzetni za padce, saj sta kontrola trupa in dinamično ravnotežje tesno povezana (Jung, Lee 2013). Izboljšanje kontrole trupa z bilateralno vadbo za zgornje ude lahko privede do izboljšanega dinamičnega ravnotežja in izboljšane koordinacije, s čimer se zmanjša dovzetnost za padce.

Kot klinično pomembna razlika pri ocenjevanju z Bergovo lestvico se šteje tista, ki doseže od 4 do 6 točk pri zdravih posameznikih (Wood-Dauphnee et al., 1997), najmanj 6 točk pri pacientih po možganski kapi (Stevenson, 2001) in 6,5 točke pri starejših osebah (Romero, 2011). Rezultat Bergove ravnotežne lestvice v raziskavi, ki so jo opravili Shin in sod. (2011), presega mejo, ki označuje ogroženost za padce. Vadba na kolesu vodi do izboljšane aktivacije mišic na okvarjeni strani in izboljšane sposobnosti gibanja obeh strani telesa. Vse to pa vodi v izboljšano ravnotežje pacientov po možganski kapi. Do podobnih ugotovitev so prišli v raziskavi, ki so jo opravili Hahn in sod. (2015). Izboljšanje na Bergovi ravnotežni lestvici kaže, da imajo pacienti po terapiji majhno verjetnost za padce. Pred terapijami so imeli povprečni rezultat 33,8, po terapijah pa 44,2. 20 ali manj točk na Bergovi ravnotežni lestvici kaže na visoko verjetnost padcev, rezultat med 21 in 40 kaže na srednjo verjetnost, rezultat med 41 in 56 pa na majhno verjetnost padcev (Berg et al., 1995). Preiskovanci po možganski kapi na trampolinu niso izvajali le statičnega vadbe za ravnotežja (stoja in prenosi teže), temveč so tudi poskakovali, hodili in izvajali dvojno nalogo (Hahn et al., 2015).

6 ZAKLJUČEK

V dveh raziskavah poročajo o zmanjšanju števila padcev v eksperimentalni skupini, v ostalih osmih poročajo o statistično pomembnih zmanjšanih dejavnikih tveganja za padce v eksperimentalni skupini glede na kontrolno, kot so: izboljšano ravnotežje, povečana hitrost hoje, izboljšana kontrola trupa, izboljšana aerobna kapaciteta in zmanjšan strah pred padci.

Izsledki pregledanih raziskav kažejo, da je za učinkovito obravnavo po možganski kapi potreben večkomponenten pristop. Učinkovite kombinacije fizioterapevtskih postopkov za zmanjševanje dejavnikov tveganja za padce pri pacientih po možganski kapi so: vadba za povečanje mišične zmogljivosti udov in trupa, vadba ravnotežja in hoje, vadba z navidezno resničnostjo, tai chi. Poleg teh tehnik je smiselno vključiti tudi edukacijo o preventivi padcev.

Ne moremo z gotovostjo trditi o dolgoročnih učinkih fizioterapevtskih postopkov, saj je le ena raziskava preverjala učinke en mesec po končanih terapijah, ostale so jih preverjale le takoj po koncu terapij. Prav tako obstaja premalo dokazov o učinkovitosti fizioterapevtskih postopkov na zmanjšano incidenco padcev. Za natančnejše ugotovitve o učinkovitosti le teh so potrebne dodatne raziskave, predvsem raziskave višje kakovosti in s preverjanjem dolgoročnih učinkov.

7 LITERATURA

1. Aberg AC, Lundin-Olsson L, Rosendahl E (2009). Implementation of evidence-based prevention of falls in rehabilitation units: a staff's interactive approach. *J Rehab Med* 41(13): 1034–40.
2. Andersson AG, Kamwendo K, Seiger A, Appelros P (2008). How to identify potential fallers in a stroke unit: Validity indexes of four test methods. *J Rehabil Med* 38(3): 186–91.
3. Baetens T, De Kegel A, Calders P, Vanderstraeten G, Cambier D (2011). Prediction of falling among stroke patients in rehabilitation. *J Rehabil Med* 43(10): 876–83.
4. Barnett A, Smith B, Lord SR, Williams M, baumand A (2003). Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age Ageing* 32(4): 407–414.
5. Batchelor FA, Hill KD, Mackintosh SF, Said CM, Whitehead CH (2012). Effects of a multifactorial falls prevention program for people with stroke returning home after rehabilitation: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 93(9): 1648–55.
6. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI (1995). The Balance Scale: reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scand Rehabil Med* 27: 27–36.
7. Brejc T, Lisac B, Rusjan Š, Goljar N, Javh M (2001). *Možganska kap. Vprašanja in odgovori*. Ljubljana: Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo.
8. Brewer L, Horgan F, Hickey A, Williams D (2013). Stroke rehabilitation: recent advances and future therapies. *QJM* 106(1): 11–25.
9. Carr J, Shepherd RB (2011). *Neurological rehabilitation: optimizing motor performance*. 2nd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone / Elsevier.
10. Cho KH, Lee KJ, Song CH (2012). Virtual-reality balance training with a video-game system improves dynamic balance in chronic patients. *Tohoku J Exp Med* 228(1): 69–74.
11. Cho KH, Lee KJ, Song CH (2012). Virtual-reality balance training with a video-game system improves dynamic balance in chronic stroke patients. *Tohoku J Exp Med* 228(1): 69–74.

12. Dombovy ML (2004). Understanding stroke recovery and rehabilitation: current and emerging approaches. *Curr Neurol Neurosci Rep* 4(1): 31-5.
13. Dos Santos LR, Carregosa AA, Masruha MR, Dos Santos PA, Da Silveira Coelho ML, Ferraz DD, Da Silva Ribeiro NM (2015). The use of Nintendo Wii in the rehabilitation of poststroke patients: a systematic review. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 24(10): 2298–2305.
14. Dromerick A, Reding M (1994). Medical and neurological complications during inpatient stroke rehabilitation. *Stroke* 25(2): 358–61.
15. Duncan PW, Zorowitz R, Bates B, Choi JY, Glasberg JJ, Graham GD, Katz RC, Lamberty K, Reker D (2005). Management of Adult Stroke Rehabilitation Care: a clinical practice guideline. *Stroke* 36(9): 100–43.
16. Feigin VL, Krishnamurthi RV, Parmar P, Norrving B, Mensah GA, Bennett DA, Barker-Collo S, Moran AE, Sacco RL, Truelsen T, Davis S, Pandian JD, Naghavi M, Forouzanfar MH, Nguyen G, Johnson CO, Vos T, Meretoja A, Murray CJ, Roth GA (2015). Update on the global burden of ischemic and haemorrhagic stroke in 1990–2013: the GBD 2013 Study. *Neuroepidemiology* 45(3):161–76.
17. Fyberg GE, Lindmark B, Lanhammar H, Borg J (2007). Correlation between clinical assessment and force plate measurement of postural control after stroke. *J Rehabil Med* 39(6): 448–453.
18. Geiger RA, Allen JB, O'Keefe J, Hicks RR (2001). Balance and mobility following stroke: effects of physical therapy interventions with and without biofeedback / forceplate training. *Phys Ther* 81(4): 995–1005.
19. Goljar N (2009). Rehabilitacija bolnikov po preboleli možganski kapi v budočnosti. *Rehabilitacija* 8(1): 10–13.
20. Goljar N, Ivanovski M (2012). Motnje občutljivosti, zaznavnih in spoznavnih sposobnosti in izid rehabilitacije po možganski kapi/sensory, perceptual and cognitive deficits and rehabilitation outcome after stroke. *Rehabilitacija* 11(1):89–94.
21. Goljar N, Marolt M (2008). Padci pri bolnikih po možganski kapi na oddelku za rehabilitacijo. *Rehabilitacija* 2: 17–22.
22. Hahn J, Shin S, Lee W (2015). The effect of modified trampoline training on balance, gait and falls efficacy of stroke patients. *J Phy Ther Sci* 27(11): 3351–4.

23. Hillen T, Coshall C, Tilling K, Rudd AG, McGovern R, Wolfe CD (2003). Cause of stroke recurrence is multifactorial: patterns, risk factors, and outcomes of stroke recurrence in the South London Stroke Register. *Stroke* 34(6):1457–63.
24. Hung JW, Chou CX, Hsieh YW, Wu WC, Yu MY, Chen PC, Chang HF, Ding SE (2014). Randomized comparison trial of balance training by using exergaming and conventional weight-shift therapy in patients with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 95(9): 1629–37.
25. Ji SG, Kim MK (2015). Effects of mirror therapy on the gait of subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 29(4): 348–54.
26. Johansson BB (2011). Current trend in stroke rehabilitation. A review with focus on brain plasticity. *Acta Neurol Scand.* 123(3): 147–59.
27. Jonsdottir J, Cattaneo D (2007). Reliability and validity of the Dynamic Gait Index in persons with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 88(11):1410–5.
28. Jorgensen L, Engstad T, Jacobsen BK (2002). Higher incidence of falls in long-term stroke survivors than in population controls: depressive symptoms predict falls after stroke. *Stroke* 33(2): 542–7.
29. Jung EJ, Lee BH (2013). A Comparison of balance, mobility and balance in stroke patients with fallers and nonfallers. *J Rehabil Res* 17(8): 301–14.
30. Kelly-Hayes M, Beiser A, Kase CS, Scaramucci A, D’Agostino RB, Wolf PA (2003). The influence of gender and age on disability following ischemic stroke: The Framingham Study. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 12(3): 119–26.
31. Kenny RA, Rubenstein LZ, Tinetti ME, Brewer K, Cameron KA, Capezuti EA, John DP, Lamb S, Martin F, Rockey PH, Suther M, Peterson E, Susskind O, Radcliff S, Addleman K, Drootin M, Ickowicz E, Lundebjerg N(2011). Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc* 59(1): 148–57.
32. Kerse N, Parag V, Feigin VL, McNaughton H, Hackett ML, Bennett DA, Anderson CS (2008). Falls after stroke: results from the Auckland Regional Community Stroke (ARCOS) Study, 2002 to 2003. *Stroke* 39(6): 1890–3.
33. Khoury JC, Kleindorfer D, Alwell K, Moomaw CJ, Woo D, Adeoye O, Flaherty ML, Khatri P, Ferioli S, Broderick JP, Kissela BM (2013). Diabetes mellitus: a risk factor for ischemic stroke in a large biracial population. *Stroke* 44(6): 1500–4.

34. Kim D, Ko J, Woo Y (2013). Effects of dual task training with visual restriction and an unstable base on the balance and attention of stroke patients. *J Phys Ther Sci* 25(12): 1579–1582.
35. Kim TW, Kim YW (2014). Treadmill sideways gait training with visual blocking for patients with brain lesions. *J Phys Ther Sci* 26(9): 1415–18.
36. Lamb SE, Ferrucci L, Volapto S, Fried LP, Guralnik JM (2003). Risk factors for falling in home-dwelling older women with stroke. *Stroke* 2003 34(2): 494–501.
37. Lederman, E. (2010). *Neuromuscular Rehabilitation in Manual and Physical Therapies*. Churchill Livingstone, Edinburgh.
38. Liepert J, Bauder H, Miltner WHR, Weiller C, Taub E (2000). Treatment-induced cortical reorganization after stroke in humans. *Stroke* 31(3): 1210–16.
39. MacKay-Lyons MJ, Howlett J (2005). Exercise capacity and cardiovascular adaptations to aerobic training early after stroke. *Top Stroke Rehabil* 12(1): 31–44.
40. Mackay-Lyons MJ, Makrides L (2004). Longitudinal changes in exercise capacity after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 85(19): 1608–12.
41. Mohan KM, Wolfe CD, Rudd AG, Heuschmann PU, Kolominsky-Rabas PL, Grieve AP (2011). Risk and cumulative risk of stroke recurrence: a systematic review and meta-analysis. *Stroke* 42(5): 1489–94.
42. Morse, JM (2009). *Preventing patient falls: establishing a fall intervention program*. 2nd ed. New York: Springer, p. 6.
43. Nevitt MC, Cummings SR (1991). Risk factors for injurious falls: a prospective study. *J Gerontol* 46(5): 164–70.
44. Nyberg L, Gustafson Y (1995). Patient falls in stroke rehabilitation. A challenge to rehabilitation strategies. *Stroke* 26(5): 838–42.
45. Nyberg L, Gustafson Y (1997). Fall prediction index for patients in stroke rehabilitation. *Stroke* 28(4): 716–21.
46. Park GD, Choi JU, Kim YM (2016). The effect of multidirectional stepping training on balance, gait ability and falls efficacy following stroke. *J Phy Ther Sci* 28(1): 82–6.
47. Pedreira da Fonseca E, Ribeiro da Silva NM, Pinto EB (2017). Therapeutic effect of virtual reality on post-stroke patients: randomized clinical trial. *J Stroke Cerebrvasc Dis* 26(1): 94–100.
48. Post- stroke rehanilitation: assesment, referral and patient management. U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service. Agency for

- Health care Policy and Research (1995). Clin Pract Guidel Quick Ref Guide Clin 16(5): 1–32.
49. Pouwels S, Lalmohamed A, Leufkens B, De Boer A, Cooper C, Van Staa T, De Vries F (2009). Risk of hip/femur fracture after stroke- a population-based ase-control study. *Stroke*. 40(10): 3281–5.
 50. Ramnemark A, Nilsson M, Borssen B, Gustafson Y (2000). Stroke, a major and increasing risk factor for femoral neck fracture. *Stroke* 31(7): 1572–7.
 51. Romero S, Bishop MD, Velozo CA, Light K (2011). Minimum detectable change of the Berg balance scale and Dynamic gait index in older persons at risk for falling. *J Geriatr Phys Ther* 34(3): 131–7.
 52. Rosamond W, Flegal K, Friday G, Furie K, Go A, Greenlund K, Haase N, Ho M, Howard V, Kissela B, Kittner S, Jones DL, McDermott M, Meigs J, Moy C, Nichol G, O'Donnell CJ, Roger V, Rumsfeld J, Sorlie P, Steinberger J, Thom T, Wasserthiel-Smoller S, Hong Y (2007). Heart disease and stroke statistics- 2007 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation* 115(5):69–171.
 53. Sackley CM, Bagulry BI (1993). Visual feedback after stroke with the balance-performance monitor: two single-case studies. *Clin Rehabil* 7(3): 189–95.
 54. Salter K, Jutai JW, Teasell R, Foley NC, Bitensky J (2005). Issues for selection of outcome measures in stroke rehabilitation: ICF Body Functions. *Disabil Rehabil* 27(4): 191–207.
 55. Schoenfelder DP, Van Why K (1997). A fall prevention educational program for community dwelling seniors. *Public Health Nurs* 14(6): 383–90.
 56. Šelb Šemrl J (2006). Epidemiološki podatki o možganski kapi v Sloveniji. In: Žvan B, Bobnar Najžer E, eds. *Spoznajmo in preprečimo možgansko kap*. Ljubljana: Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije, 38–43.
 57. Shin JW, Kim KD (2016). The effect of enhanced trunk control on balance and falls through bilateral upper extremity exercises among chronic stroke patients in a standing position. *J Phys Ther Sci* 28(1): 194–7.
 58. Shin WS, Lee SW, Lee YW, Choi SB, Song CH (2011). Effect of combined exercise training on balance of hemiplegic stroke patients. *J Phys Ther Sci* 23(4): 639–643.
 59. Stevenson TJ (2001). Detecting change in patients with stroke using the Berg balance scale. *Aust J Physiother* 47(1): 29–38.

60. Strgar-Hladnik, M. (2014). Možganska kap. Združenje bolnikov družinske medicine. Pridobljeno iz <http://www.drmed.org/wp-content/uploads/2014/06/IV-31.pdf>.
61. Suhrie EM, Hanlon JT, Jaffe EJ, Sevick MA, Ruby CM, Aspinall SL (2009). Impact of a geriatric nursing home palliative care service on unnecessary medication prescribing. *Am J Geriatr Pharmacother* 7(1): 20–5.
62. Suzuki T, Sonoda S, Misawa K (2005). Incidence and consequence of falls in inpatient rehabilitation of stroke patients. *Exp Aging Res* 31(4): 457-69.
63. Taylor-Piliae RE, Hoke TM, Hepworth JT, Latt LD, Najafi B, Coull BM (2014). Effect of Tai Chi on physical function, fall rates and quality of life among older stroke survivors. *Arch Phys Med Rehabil* 95(5): 816–24.
64. Teasell R, McRae M, Foley N, Bhardwaj A (2002). The incidence and consequences of falls in stroke patients during inpatient rehabilitation: factors associated with high risk. *Arch Phys Med Rehabil* 83(3): 329–33.
65. Tousignant M, Corriveau H, Roy PM, Desrosiers J, Dubuc N, Hebert R Tremblay-Boudreault V, Beaudoin AJ (2012). The effect of supervised Tai Chi intervention compared to a physiotherapy program on fallrelated clinical outcomes: a randomized clinical trial. *Disabil Rehabil* 34(3): 196–201.
66. Verheyden GS, Weerdesteyn V, Pickering RM, Kunkel D, Lennon S, Geurts AC, Ashburn A (2013). Interventions for preventing falls in people after stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 31(5).
67. Wood-Dauphnee S, Berg K, Bravo G, Williams JI (1997). The balance scale: Responsiveness to clinically meaningful changes. *Can J Rehabil* 10: 35-50.
68. World Health Organization (1978). Cerebrovascular diseases: a clinical and research classification. Geneva: WHO.
69. World Health Organization (2001) International classification of functioning, disability and health: ICF. Geneva: WHO.
70. Yatar GI, Yildirim SA (2015). Wii Fit balance training or progressive balance training in patients with chronic stroke: a randomised controlled trial. *J Phys Ther Sci* 27(4): 1145–1151.