



Fakulteta za zdravstvo **Angele Boškin**
Angela Boškin Faculty of Health Care

Diplomsko delo
visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje
FIZIOTERAPIJA

**UČINKOVITOST VADBE PRI PACIENTIH PO
MOŽGANSKI KAPI – PREGLED
LITERATURE**

**EFFECTIVENESS OF EXERCISE IN POST-
STROKE PATIENTS: A LITERATURE
REVIEW**

Mentorica: dr. Monika Zadnikar, viš. pred.
Somentorica: Mateja Bahun, viš. pred.

Kandidat: Blaž Hudobivnik

Jesenice, oktober, 2023

ZAHVALA

Ob zaključku študija se zahvaljujem mentorici, dr. Moniki Zadnikar, viš. pred. za vso strokovno pomoč, usmeritve napotke in spodbude. Iskreno se zahvaljujem tudi somentorici, Mateji Bahun, viš. pred. za vso podporo, recenzentki Andrei Backović Juričan, viš. pred., dela ter lektorici, dr. Alenki Čuš, univ. dipl. slov., za popravke.

Posebna zahvala gre družini in vsem bližnjim, ki ste verjeli vame, me podpirali in spodbujali, ko je bilo to najbolj potrebno.

POVZETEK

Teoretična izhodišča: Posledice možganske kapi so vedno večji problem, ki resno ohromijo vsakdanje življenje. Pri rehabilitaciji in zmanjševanju posledic možganske kapi, je pomemben timski pristop in učinkovitost na več nivojih. Program FAME je program vadbe, ki zajema več področij rehabilitacije od ravnotežja, mišične moči, mobilnosti, kardiovaskularnega sistema do zdravljenja depresije. Namen diplomskega dela je bil raziskati učinkovitost vadbe po programu FAME pri pacientih po možganski kapi.

Cilj: Cilja diplomske naloge sta ugotoviti težave pacientov po možganski kapi, ki vplivajo na premičnost in ugotoviti učinkovitost vadbe po programu FAME pri pacientih po možganski kapi.

Metoda: Diplomsko delo temelji na pregledu slovenske in angleške znanstvene in strokovne literature, brezplačno dostopne v polnem obsegu besedila, v obdobju med leti 2003 do 2023. Za iskanje smo uporabili podatkovne baze COBISS, PeDro, PubMed in ProQuest. Uporabili smo naslednje ključne besede ter jih kombinirali z Boolovim operatorjem »IN« oz. »AND«: Fitness and mobility exercise program, FAME, exercise, post stroke, rehabilitation, možganska kap, rehabilitacija.

Rezultati: V končni pregled literature smo vključili 15 znanstvenih in strokovnih virov izmed 26 prebranih v polnem besedilu. Po preučitvi smo oblikovali 30 kod, ki smo jih razdelili v dve vsebinski kategoriji: dejavniki povezani z učinkovitostjo vadbe po programu FAME ter posledice in ovire, ki vplivajo na premičnost pacientov po možganski kapi.

Razprava: Glavne posledice možganske kapi, ki vplivajo na premičnost so spastičnost, zmanjšana gibljivost, pareza, zmanjšana mišična moč, mišična neaktivacija, bolečina, utrujenost po možganski kapi in pomanjkanje kardiorespiratorne zmogljivosti. Vsi fizioterapevtski postopki stremijo k istemu cilju izboljšanja. Vadba, po programu FAME pa učinkovito zmanjša posledice možganske kapi in pozitivno učinkuje na ravnotežje, mišično moč, mobilnost, kardiorespiratorno zmogljivost in razpoloženje oz. depresijo.

Ključne besede: rehabilitacija pacienta, možganska kap, zdravstvene posledice, učinkovit vadbeni program

SUMMARY

Theoretical background: The consequences of stroke are an ever-growing problem that can seriously affect everyday life. Team effort and efficiency on multiple levels have proved essential during rehabilitation and in the efforts to reduce the consequences of stroke. The FAME program is an exercise program that covers various areas of rehabilitation, anything from balance, muscular strength, mobility, the cardiovascular system to the treatment of depression. The purpose of this thesis is to research the efficiency of exercises from the FAME program in patients recovering from a stroke.

Goals: The main goals of this thesis are to determine the problems that affect the mobility of patients recovering from a stroke and to research the efficiency of the FAME program exercises in post-stroke patients.

Methods: This work is founded on an overview of Slovene and foreign scientific and academic literature that was accessible in its entirety in the period of 2013 to 2023. The databases COBISS, PeDro, PubMed and ProQuest were used for the purposes of finding the relevant literature. While conducting the search the following keywords were used: Fitness and mobility exercise program, FAME, exercise, post stroke, rehabilitation, stroke.

Results: The final review of literature contains a selection of 15 of the 26 initially sourced scientific and academic sources read in their entirety. Following the review 30 codes were formed and split into two categories based on content: factors linked to FAME program exercises efficiency and consequences and problems that effect mobility of post-stroke patients.

Discussion: The main consequences of a stroke that effect mobility are spasticity, reduction in mobility, paresis, diminished muscular strength, muscular inactivation, pain, post-stroke fatigue and deficiency of cardiorespiratory capacity. Every procedure in physiotherapy strives towards the same goal of improvement. The FAME program exercises effectively reduce the consequences of a stroke and positively affect balance, muscular strength, mobility, cardiorespiratory capacity and mood or depression.

Key words: Patient rehabilitation, stroke, health consequences, effective exercise programmes

KAZALO

1 UVOD	1
1.1 MOŽGANSKA KAP IN NJENE ZNAČILNOSTI.....	1
1.2 FITNES IN PROGRAM MOBILNOSTI (FAME)	5
2 EMPIRIČNI DEL	9
2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA	9
2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA.....	9
2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA	9
2.3.1 Metode pregleda literature	10
2.3.2 Strategija pregleda zadetkov	10
2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature.....	11
2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature	11
2.4 REZULTATI	12
2.4.1 PRISMA diagram.....	12
2.4.2 Prikaz rezultatov po kategorijah in kodah.....	18
2.5 RAZPRAVA.....	19
2.5.1 Omejitve raziskave.....	29
2.5.2 Doprinos za prakso in priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo	29
3 ZAKLJUČEK.....	31
4 LITERATURA	33

KAZALO SLIK

Slika 1: PRISMA diagram.....	13
------------------------------	----

KAZALO TABEL

Tabela 1: Rezultati pregleda literature	10
Tabela 2: Hierarhija dokazov znanstvenoraziskovalnega dela.....	11
Tabela 3: Tabelarični prikaz rezultatov	14
Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah.....	19

SEZNAM KRAJŠAV

6MWT – 6 Minute walk test

CHAMPS – Community Healthy Activities Model Program For Seniors

CŽS – Centralni živčni sistem

FAME – Fitness and mobility exercise program

HRR – Heart rate recovery

MK – Možganska kap

MRI – Magnetic resonance imaging / Magnetna resonanca

RNL – Reintegration to normal living

TUG test – Timed up and go test

WHO – World health organisation

ZDA – Združene države Amerike

1 UVOD

Cerebrovaskularni insult ali možganska kap je nenaden nevrološki izid zaradi motnje v perfuziji med žilami in možgani. Možganom oksigenirano kri zagotavljata dve notranji karotidni in dve vertebralni arteriji, ki skupaj tvorijo Willisov krog. Motnje perfuzije oz. prekrvavitve lahko povzročijo ishemična kap, kjer je vzrok tromba in je pomanjkljiv pretok krvi ali hemoragična kap, kjer je vzrok krvavenje v okolico oz. prekinjena žilna struktura. Ishemične zapore predstavljajo 85 % vseh možganskih kapi. Izguba funkcije zaradi možganske kapi je posledica nekroze celic v prizadeti regiji in celične disfunkcije v predelih okoli prizadete regije (Pekna, et al., 2012). Možgansko kap opisujejo kot enega izmed glavnih vzrokov za smrt in dolgoročno invalidnost. Višja incidenca možganske kapi je pričakovana glede na demografske spremembe in vedno večji delež starejšega prebivalstva (Sarikaya, et al., 2012). WHO napoveduje povečano pojavnost možganske kapi tudi med vedno mlajšo populacijo, kar predstavlja vedno večji problem. Ocenjujejo, da je po predhodni možganski kapi, možnost ponovne približno 30-% in okoli 75 % ljudi ima težave s srcem (World health organisation (WHO), 2015).

1.1 MOŽGANSKA KAP IN NJENE ZNAČILNOSTI

Možganska kap ne pusti posledice le v človeku, ampak tudi na družini. Ljudem po možganski kapi gibanje večinoma predstavlja največjo težavo. Posledica hemipareze je zmanjšana masa mišic, kar močno vpliva na mišično moč in posledično na premičnost. Znatna razlika je med zdravo in paretično nogo. Mišični volumen je lahko 25 % manjši v paretični nogi, volumen maščobe pa 5 % večji. Slednje močno korelira s sposobnostjo proizvodnje moči. Zdrava noga je sposobna proizvesti do 170 % ali več moči v primerjavi s paretično. Mišična šibkost je ovira pri hoji in pri vsakdanjih dejavnostih (Sinjur, 2014). Pogoste posledice možganske kapi so številne motorične okvare, kot so spastičnost, mišična šibkost, kontrakture in posledično slabša premičnost ali celo nemobilnost. Vse motorične okvare predstavljajo oviro za pacienta in otežujejo skrb zanj (Naess, et al., 2012).

Cerebralni korteks opisujejo kot sestavljanjo iz nevronske celice, ki so močno povezane med seboj. Morfologija in funkcija teh kompleksov ter prostorska razporeditev nevronske mreže je modulirana ali celo kontrolirana s strani komponent glie centralnega živčnega sistema (CŽS). Zmožnost prilagajanja spreminjajočemu se okolju je najbolj temeljna lastnost nevronskega tkiva in predstavlja osnovo za učenje. Nevroplastičnost je nevrobiološka lastnost, ki omogoča prilagajanje in učenje glede na izkušnje ter stimuluse okolja. Na strukturnem nivoju bi nevroplastičnost lahko bila opisana z dendrično in aksonsko arborizacijo, gostoto, številom in velikostjo sinaps, gostoto receptorjev ter v določenih delih možganov tudi s številom nevronov. Te strukturne lastnosti nevroplastičnosti določajo kompleksnost nevronske povezave in njihovo aktivnost ter pripomorejo k povrnitvi funkcije po možganski kapi ali drugih poškodbah CŽS (Penka, et al., 2012).

Funkcije oddaljenih možganskih regij, tudi kontralateralna stran, so povezane s prizadeto regijo in so ogrožene zaradi hipometabolizma, nevrovaskularnega odklapanja in odklanjanja neurotransmicij. Nekaj povrnitve funkcije se zgodi spontano po možganski kapi pri ljudeh in tudi pri živalih. Funkcijska povrnitev naj bi obsegala tri faze: 1. faza: obratna diaskizija, aktivacija geneze celic in popravljanje, 2. faza: spreminjanje lastnosti obstoječih nevronske povezave, 3. faza: nevroanatomska plastičnost, ki vodi do formacije novih nevronske povezave. Procesi 2. in 3. faze so vključeni tudi v normalnem procesu motoričnega učenja, kar pomeni, da je funkcijsko izboljšanje po poškodbi CŽS ponovno učenje (Penka, et al., 2012).

Pogoste posledice možganske kapi so kognitivni deficiti, kot so amnezija, afazija, apraksija, neglekt, agnozija, lahko se pojavijo težave z vidom, v 20–60%, kot so, hemianopsija, kvadrantanopsija, izguba globinskega vida, težave z gibanjem zrkla, prav tako se lahko pojavijo težave z branjem, pisanjem (Smith, et al., 2018) in drugo, kot je sposobnost hranjenja, kar vpliva na kvaliteto življenja in prehranski status. Nezmožnost požiranja je pogosto prisotna pri posameznikih, kar povzroča dehidracijo, podhranjenost in povečano mortaliteto (Elmberg Sjöholm, et al., 2015).

Ugotavljajo, da poleg nevroloških in kognitivnih deficitov večina pacientov po možganski kapi poroča o subjektivnih simptomih, kot so bolečina, depresija in utrujenost. Hujše oblike depresije se pojavijo med 15 in 20 %, utrujenost 40 % in hujše bolečine tudi pri 50 % pacientov po možganski kapi, 70 % pacientov bolečino doživlja na dnevni ravni. Večinoma se ti simptomi pojavijo skupaj. Lahko se pojavijo tudi kronični glavoboli, ki prizadenejo približno desetino pacientov (Naess, et al., 2012).

Spastičnost po možganski kapi je pogost zaplet pri pacientih, ki so imeli poškodbo možganov, kar vodi v mišično šibkost in prizadeto koordinacijo med kontrakcijo agonista in antagonista. V prvih 12 mesecih po kapi se spastičnost razvije pri približno 40 % posameznikov. Pacienti po možganski kapi, ki doživljajo spastičnost v zgornjih udih, imajo težavo doseči popoln obseg giba v rami, komolcu, zapestju in prstih, kar močno vpliva na doseg, prijem in spust, ki so ključni del vsakodnevnih dejavnosti. Zmanjšan obseg giba in spastičnost lahko vodita do sekundarnih deformacij, funkcijskih prizadetosti in zmanjšane kvalitete življenja, zato sta rehabilitacija in preventivni ukrepi izjemno pomembni (Urban, et al., 2010). Zmanjšanje obsega gibljivosti in mišična šibkost pa sta lahko tudi posledici bolečine, ki prizadene do 50 % pacientov.

Glavni problem pri ocenjevanju in prepoznavanju bolečine je prav njena glavna lastnost, subjektivnost. Z različnimi bolečinskimi skalami in težavami v komunikaciji je včasih težje verodostojno oceniti bolečino. Najpogostejše bolečine, s katerimi se soočajo pacienti so centralne bolečine, bolečine povezane s spastičnostjo, mišičnoskeletne bolečine (pogoste so subluksacije glenohumeralnega sklepa), kompleksni regionalni bolečinski sindromi in glavoboli po možganski kapi (Harrison & Field, 2015). Sindromi kronične bolečine so pogosti po ishemični možganski kapi in so povezani z večjo funkcionalno odvisnostjo in kognitivnim upadom. Najpogostejša je centralna bolečina, ki predstavlja četrtno vseh kroničnih bolečinskih sindromov. Bolečinski sindromi so pogosti tudi po blagi ishemični možganski kapi, saj prizadene približno od enega do deset pacientov. Med podtipi kronične bolečine je sindrom nevropatske bolečine najpogostejša primarna patogeneza, saj predstavlja 40 % vseh kroničnih bolečin. Ugotovljeno je bilo, da sta povečana resnost možganske kapi in premorbidni depresivni simptomi najbolj dosledna dejavnika tveganja za kronično bolečino po možganski kapi, o čemer so poročali

v številnih raziskavah (Naess, et al., 2012; Penka, et al., 2012; O'Donnell, et al., 2013 & Sinjur, 2014). Vsi sindromi kronične bolečine so povezani s povečanjem invalidnosti in odvisnosti; periferna nevropatija in bolečina zaradi spastičnosti/subluksacije ramenskega obroča pa sta bili povezani s pomembnim poslabšanjem kognitivnih funkcij (O'Donnell, et al., 2013).

Eden izmed glavnih ciljev rehabilitacije je vzpostavitev normalnih vzorcev hoje, kar pa zna biti oteženo. Oviro lahko predstavljajo poleg mišičnih šibkosti in spastičnosti še hemihoree, tremor, mioklonus, kompenzatorni gibi ipd. (Tater & Pandey, 2021). Večina oseb vzpostavi vzorec hoje (okoli 80 %), ampak jih veliko kompenzira z različnimi gibi oz. vzpostavi nepravilen vzorec hoje, kar privede do nezmožnosti premagovanja daljših razdalj. V prvem delu rehabilitacije po možganski kapi se pojavi zmanjšana mišična moč tudi v neprizadetem udu. Zmanjšanje premičnosti in mišične moči poveča tveganje za padec. Zaradi dolgega mirovanja se hitro izgublja velik del kardiorespiratorne sposobnosti, kar poveča tveganje za težave s srcem in pljuči. Prav tako prihaja do atrofije dihalnih mišic, metabolnih sprememb, zmanjšanja kostne gostote. Kombinacija slabega ravnotežja in manjše kostne gostote je razlog za večje tveganje zloma kosti pri padcih (Sinjur, 2014).

Rehabilitacijo pacientov po možganski kapi opredeljujejo kot celostno obravnavo, ki poudarja pomembnost socialnih interakcij, dobre samoučinkovitosti in zaupanje pozitivnim učinkom vadbe. Prepoznati je potrebno tudi dejavnike, ki vplivajo na motivacijo pacientov. Najpomembnejša je želja po izvajanju samostojnih aktivnosti, ki so jih pacienti izvajali pred kapjo. Socialne interakcije prispevajo k občutku povezanosti in pripadnosti v skupnosti. Glavni razlog za nesodelovanje v vadbi ali opustitev vadbe je bilo pomanjkanje motivacije in podpore (Van Dongen, et al., 2021). Pozitiven vpliv na motivacijo prispeva tudi sistem skupinskih terapij oz. vadb, saj pacienti, ki okrevajo po možganski kapi čutijo pripadnost skupini in lažje med seboj delijo izkušnje in se spodbujajo. Občutek pripadnosti skupini pripomore k boljšemu spopadanju oz. k zmanjševanju pojavnosti duševnih težav. V skupini se ljudje s podobnimi težavami lažje pogovorijo o njih in pomagajo s soočanjem ovir, ki jih doletijo na dnevni ravni. Doseganje ciljev v skupini prav tako daje večji občutek zadovoljstva in napredovanja. Najpogostejši

nevropsihiatrični posledici možganske kapi sta apatija in depresija, ki prizadeneta kar tretjino pacientov po možganski kapi (Alawieh, et al., 2018).

Pri soočanju z apatijo in depresijo veliko vlogo igrajo socialni stiki in doseganje ciljev. Podpora in sočutje znotraj družine daje večji občutek pripadnosti. Taktično postavljanje in doseganje ciljev zagotavlja občutek napredovanja, kar bistveno pripomore k bolj optimalnemu duševnemu zdravju (Tay, et al., 2021).

Okrevanje po možganski kapi je kompleksen in dinamičen proces na katerega vplivajo genetika, patofiziološki, socialnodemografski in terapevtski faktorji, ki narekujejo uspeh rehabilitacije. Rehabilitacijske strategije, ki ciljajo na uspeh morajo temeljiti na podrobnem poznavanju zgoraj naštetih determinant oz. faktorjev (Alawieh, et al., 2016). Navajajo, da je okrevanje najhitrejše in najbolj učinkovito v prvih tednih po možganski kapi. Po 2–3 mesecih se hitrost upočasni in po enem letu se skorajda ustavi. Kronične okvare, ki omejujejo telesno dejavnost in povzročajo upad fizične kondicije povečujejo tveganje za nastanek srčno-žilnih bolezni. Telesna vadba lahko izboljša pacientovo samostojnost in telesno pripravljenost tudi leta po kapi. Izboljšanje premičnosti po možganski kapi je ključnega pomena pri procesu okrevanja. Po kapi se lahko pojavijo različne težave, vendar pa je s pravočasno rehabilitacijo in fizioterapijo mogoče doseči izboljšanje. S pomočjo ciljno usmerjenih vaj in terapij lahko pacienti postopoma obnovijo moč in gibljivost ter ponovno pridobijo samostojnost pri vsakodnevnih opravilih. Pomembno je vztrajati pri rehabilitacijskem procesu in slediti navodilom strokovnjakov, da bi dosegli najboljše možne rezultate in izboljšali premičnost po možganski kapi (Pandian, et al., 2011).

1.2 FITNES IN PROGRAM MOBILNOSTI (FAME)

Fitness and mobility exercise program (FAME) je na dokazih podprt program vaj, razvit v Kanadi za paciente po možganski kapi. Vključuje specifične aktivnosti in vaje glede na zahtevano nalogo, ki izboljšajo moč, mobilnost in pomagajo preprečiti nadaljnje možganske kapi, srčne kapi in padce. FAME program zajema področja ravnotežja,

mišične moči, kostne gostote, mobilnosti, kardiovaskularnega sistema in zdravljenje depresije (The University of British Columbia, 2020).

FAME program je v priročniku (The University of British Columbia, 2020) opisan program vaj za paciente, ki so sposobni stoje in hoje. Program je bil razvit zaradi potrebe po varnem in učinkovitem vadbenem programu, ki bi izboljšal mobilnost in fizične sposobnosti pacientov po možganski kapi. Vadbeni program FAME je lahko implementiran v različne stopnje rehabilitacije, saj ne zahteva obravnave ena na ena, posebne priprave in drage opreme. Izziv je doseči stopnjo vadbene intenzitete, ki bo imela pozitivne učinke, medtem ko je okolje dovolj varno za preprečevanje padcev in kardiovaskularnega dogodka.

Minimalni standardi za udeleževanje v programu so:

- Sposobnost stoje brez opore 5 minut
- Sposobnost hoje 10 m brez pripomočkov
- Sposobnost sledenja navodilom in komunikacije s terapevtom
- Stabilnost zdravstvenega stanja
- Samostojnost presedanja in transferjev.

Vsi po možganski kapi, ki izpolnjujejo minimalne standarde se lahko udeležijo programa vadbe po programu FAME. Ni zgornje meje za udeležence, saj si lahko intenziteto in zahtevnost programa stopnjujejo udeleženci sami skupaj s fizioterapevtom (The University of British Columbia, 2020).

FAME program se drži načel PRINCE:

P – progression/progresija

Telo mora biti progresivno izpostavljeno večjemu stresu za optimalno adaptacijo. Ko udeleženci programa dosežejo plato ali so zmožni opraviti vaje brez bolečin, potem se mora povečati intenziteta ali trajanje programa. Če je zahtevnost previsoka, jo je potrebno zmanjšati.

R – repetition/ponavljanje

Unikatna lastnost FAME programa je veliko število ponovitev vsake aktivnosti. Medtem ko lahko trije seti po deset ponovitev izboljšajo mišično moč, je potrebnih več 100 oz. več 1.000 ponovitev za izboljšanje organizacije in moči nevronske povezave v možganih (nevroplastičnost). Ponavljajoče se vaje lahko okrepijo nevronske povezave v prizadetih območjih možganov ter ustvarijo nove povezave v neprizadetih območjih, da je gibanje učinkovitejše. Udeleženci začnejo z dvema setoma po pet ponovitev, ki se stopnjujejo do tri sete po deset ponovitev. Zadnja stopnja je kontinuirano izvajanje vaje približno pet minut.

I – intensity monitoring/nadziranje intenzitete

Program mora udeležencu predstavljati nizko do srednjo stopnjo intenzitete. Vodja programa ima pomembno vlogo zagotavljanja varnosti z opazovanjem reakcij udeležencev na posamezne vaje.

N – normal movement patterns/normalni gibalni vzorci

Pri vadbi se spodbuja uporaba normalnih gibalnih vzorcev, pravilne drže in biomehanike gibov.

Abnormalni ali kompenzatorni gibi niso kontraindikacija za vadbo in ne preprečujejo posameznikove udeležbe v programu, razen če ovirajo varnost.

C – core components/ključne komponente

Funkcionalna moč – čeprav trening za moč in vzdržljivost izboljša zdravstveno stanje, ni nujno, da se adaptacije teh treningov prenesejo v boljšo funkcijsko zmožnost. Za izboljševanje funkcionalne moči je potrebno izvajati vaje, ki se najbolj približajo funkciji. Npr. vstajanje s stola se ne bo izboljšalo samo na podlagi krepitve mišic spodnjega uda.

Agilnost in fitnes – udeleženci bodo z izvajanjem FAME programa pridobili na agilnosti in splošni telesni kondiciji. Pred višanjem stopnje zahtevnosti vaje je potrebno podaljšati čas izvajanja vaje.

Ravnotežje – je izzvano med stojo ali hojo in ne med sedenjem. Vadba ravnotežja mora potekati v nadzorovanem in varnem okolju. Postopno se zmanjša podpora roke, preden se podaljša čas izvajanja vaje.

E – encouragement/vzpodbujanje

Fizioterapevt je zadolžen za zagotavljanje spodbujajočega okolja. Aktivnosti morajo biti naravnane k omogočanju izkustva uspeha, kar izboljšuje mentalno in fizično zdravje. Fizioterapevt mora poskrbeti za pozitivne povratne informacije in spodbujanje, ki motivirajo celotno skupino.

Že kratkoročni program vadbe lahko izboljša in ohrani mobilnost, funkcionalno zmogljivost in ravnotežje ter dokazljivo vpliva na izvajanje dejavnosti in sposobnosti, ki so za udeležence pomembne. Učinki vadbe so se ohranili tudi en mesec po intervenciji. Najbolj so se glede na začetno stanje izboljšale osebe z nižjo funkcionalnostjo. Izvajanje takšnih programov v skupini lahko še dodatno izboljša toleranco do dejavnosti in zmanjša tveganje za sekundarne zaplete, značilne za možgansko kap, npr. padce, srčne dogodke (Pandian, et al., 2011).

S pregledom literature smo raziskali, pregledali in predstavili učinkovitost vadbenega programa FAME pri pacientih, ki okrevajo po možganski kapi. V diplomskem delu smo izpostavili vse značilnosti in učinkovitosti vadbenega programa FAME, s katerim želimo seznaniti fizioterapevte, ki so zaposleni v rehabilitaciji pacientov po možganski kapi in pomembno doprinesiti k rehabilitaciji pacientov po možganski kapi v Sloveniji.

2 EMPIRIČNI DEL

V diplomskem delu smo analizirali učinkovitost vadbe po programu FAME pri pacientih po možganski kapi.

2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA

Namen diplomskega dela je s pregledom literature izpostaviti težave pacientov po možganski kapi in učinkovitost vadbe po programu FAME pri pacientih po možganski kapi.

Cilja diplomskega dela sta:

- ugotoviti težave pacientov po možganski kapi, ki vplivajo na premičnost;
- ugotoviti učinkovitost vadbe po programu FAME pri pacientih po možganski kapi.

2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA

S pregledom literature smo odgovorili na naslednji raziskovalni vprašanji:

1. Kakšne so posledice možganske kapi, ki vplivajo na premičnost pacientov po možganski kapi?
2. Kakšna je učinkovitost vadbe po programu FAME pri pacientih po možganski kapi?

2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA

Diplomsko delo temelji na pregledu domače in tuje znanstvene literature.

2.3.1 Metode pregleda literature

V raziskovanju smo uporabili pregled strokovne ter znanstvene literature objavljene v obdobju 2003 in 2023. Za obdobje dveh desetletij smo se odločili, ker smo povečali izbor literature in s tem tudi možnost vključitve kvalitetnih raziskav po metodi FAME v diplomsko delo. Pregledali smo podatkovne baze PubMed, PEDro, COBISS, ProQuest in Google Učenjak, kjer smo uporabili ključne besede v slovenskem in angleškem jeziku: Fitness and mobility exercise program, FAME, exercise, post stroke, rehabilitation, možganska kap, rehabilitacija. Uporabljen je bil Boolov operater »IN« oz. »AND«. Uporabili smo naslednje vključitvene in izključitvene kriterije: leto objave, vsebinsko ustreznost, članke s celotnim besedilom in brezplačno dostopnost do celotnih člankov ter slovenski in angleški jezik.

2.3.2 Strategija pregleda zadetkov

Zadetke, ki smo jih pridobili smo pregledali in prikazali tabelarično in shematsko. Shematski prikaz je zapisan v PRISMA diagramu (Moher, et al., 2015). V tabelaričnem prikazu smo opisali število zadetkov, ključne besede ter število dobljenih zadetkov. Navedli smo, koliko izvlečkov virov smo pregledali in jih vključili v končno analizo, prikazano v tabeli 1.

Tabela 1: Rezultati pregleda literature

Podatkovna baza	Ključne besede	Število zadetkov	Izbrani zadetki za pregled v polnem besedilu
COBISS	Možganska kap	56	0
	Možganska kap IN rehabilitacija	20	0
PubMed	Fitness and mobility exercise program	338	5
	post stroke AND exercise	1.182	6
	post stroke AND rehabilitation	1.274	6
ProQuest	post stroke AND rehabilitation AND FAME	817	2

Podatkovna baza	Ključne besede	Število zadetkov	Izbrani zadetki za pregled v polnem besedilu
PeDro	FAME	12	2
	post stroke AND rehabilitation	24	2
	rehabilitation AND Fitness and mobility exercise program	45	3
SKUPAJ		3.768	26

2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature

Podatki pridobljeni s pomočjo iskanja s ključnimi besedami za pridobitev odgovorov na raziskovalna vprašanja in izpolnitev zastavljenih ciljev, so analizirani in opisani s kvalitativno analizo po Vogrincu (2008). Prvo branje je bilo branje naslovov in izvlečkov, sledilo je drugo branje in označevanje delov besedila, ki so povezani s temo našega pregleda. Med analizo virov, izbranih med drugim branjem, smo iskali vsebino, ki se ujema z našo temo ter raziskovalnimi cilji in vprašanji.

2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature

Izbor literature je temeljil na dostopnosti in vsebinski ustreznosti. Za oceno kakovosti pregleda literature smo uporabili hierarhijo dokazov Polit & Beck (2021), ki se deli na osem nivojev. V tabeli 2 smo jih razvrstili na nivo 1: sistematični pregledi, metaanalize randomiziranih kliničnih raziskav šest virov, ter nivo 2: posamezne randomizirane klinične raziskave pa devet virov.

Tabela 2: Hierarhija dokazov znanstvenoraziskovalnega dela

Nivo	Hierarhija dokazov	Število vključenih končnih virov
1	Sistematični pregledi, metaanalize randomiziranih kliničnih raziskav	6
2	Posamezne randomizirane klinične raziskave	9
3	Nerandomizirane klinične raziskave	0
4	Sistematični pregledi neeksperimentalnih raziskav	0

Nivo	Hierarhija dokazov	Število vključenih končnih virov
5	Neeksperimentalne / opazovalne raziskave	0
6	Sistematični pregledi /metaanalize kvalitativnih raziskav	0
7	Kvalitativne / opisne raziskave	0
8	Neraziskovalni viri (mnenja, poročila)	0

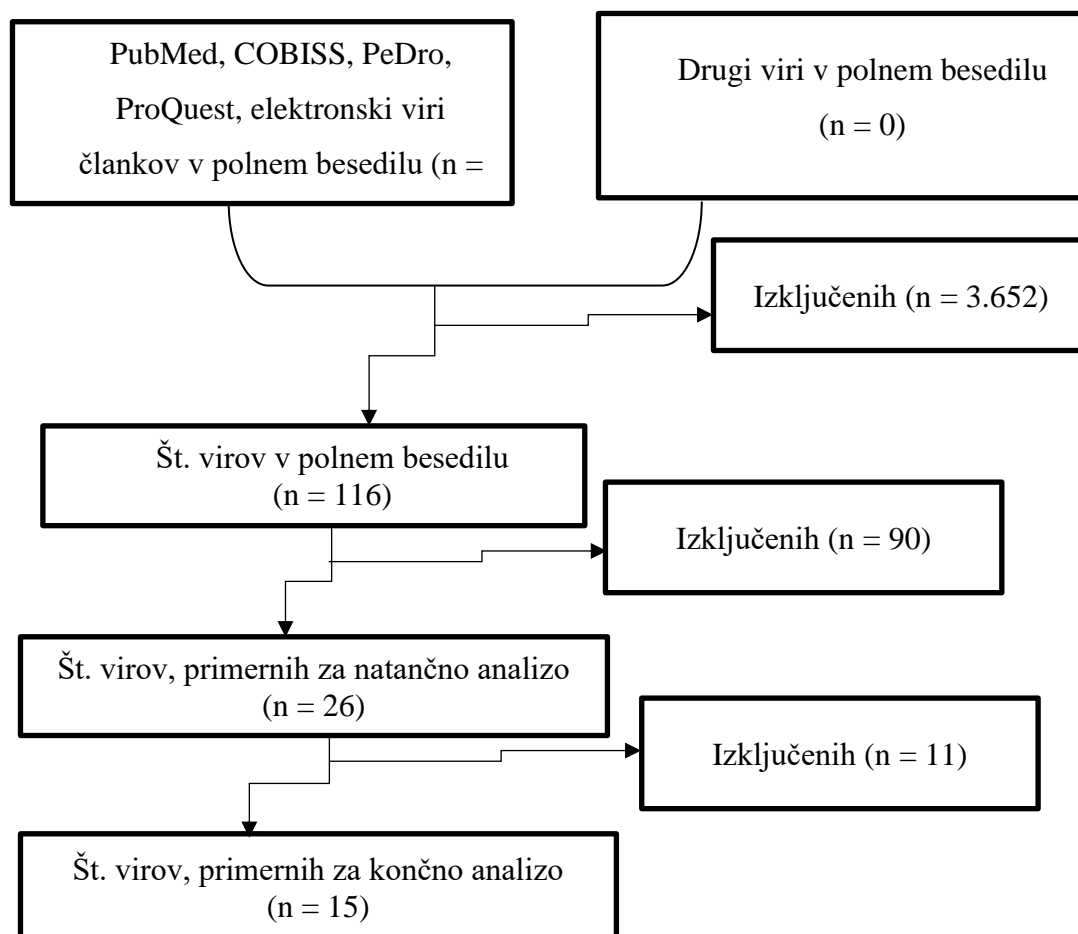
(Polit & Beck, 2021)

2.4 REZULTATI

V nadaljevanju so rezultati predstavljeni shematsko in vsebinsko.

2.4.1 PRISMA diagram

Na sliki 1 je s PRISMA diagramom shematsko prikazano pridobivanje končnega števila ustreznih virov za nadaljnjo raziskovanje. Iskanje je potekalo v treh krogih. Na podlagi ključnih besed in določenih omejitvenih kriterijev smo pri prvem iskanju pridobili skupno 3.768 elektronskih virov. Po prvem pregledu naslovov nam je ostalo 116 virov. Zaradi neujemanja z našo vsebino, smo izključili 90 virov. V nadaljnji analizi smo natančno prebrali 26 virov ter jih izločili še 11, ki niso bili vsebinsko ustrezni za vključitev v diplomsko delo. Za končno analizo in vključitev v diplomsko delo je bilo primernih 15 virov. V diplomsko delo smo večinoma vključili tujo literaturo, saj je bila vsebina primernejša in v širšem obsegu, v primerjavi z domačo literaturo. V Sloveniji nismo zasledili virov, ki bi uporabili metodo FAME, zato je večino virov v angleškem jeziku.



Slika 1: PRISMA diagram,
(Moher, et al., 2015)

Po natančnem poglobljenem vsebinskem pregledu je ostalo 15 virov, ki so predstavljeni v tabeli 3, v kateri so navedeni avtorji z letom objave, raziskovalna metodologija, velikost vzorca in v kateri državi se je izvajala raziskava ter ključna spoznanja, do katerih smo prišli v času raziskovanja.

Tabela 3: Tabelarični prikaz rezultatov

Avtor in leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec/država	Ključna spoznanja
Aagaard, et al., 2020	Sistematični pregled literature	111 raziskav, Danska	Raziskave dokazujejo, da vadba za moč: <ul style="list-style-type: none"> - zmanjšuje atrofijo bele kortikalne snovi - poveča difuzivnost bele kortikalne snovi (že po štiri-tedenski vadbi) - povzroči nevronske prilagoditve na vadbo, ki vključujejo spremembe notranjih lastnosti motoričnih nevronov in izboljšave kortikospinalne povezanosti - povečan maksimalni eferentni izhod hrbteničnih motoričnih nevronov
Atalan, et al., 2021	Randomizirana kontrolirana raziskava	214 pacientov starih vsaj 18 let in vsaj tri mesece po možganski kapi, Švedska	V raziskavi je bilo ugotovljeno, da: <ul style="list-style-type: none"> - imajo omejitve gibanja in nizka vitalnost pomembno vlogo pri pojavu bolečine po MK - je stoječe ravnotežje dober napovedni dejavnik neodvisnosti pri vsakodnevnih aktivnostih - sta depresija in motnje kognitivnih funkcij pomembna dejavnika za okrevanje in vključevanje pri različnih gibalnih dejavnostih
Blokland, et al., 2021	Randomizirana kontrolirana raziskava	40 pacientov po kapi in 15 zdravih posameznikov, Nizozemska	Intervencija oz. testiranje, ki je bilo izvedeno na cikloergometru in tekalni stezi je dokazalo, da: <ul style="list-style-type: none"> - posamezniki po MK zmanjšajo hitrost hoje, da bi preprečili nezaželene relativne aerobne obremenitve. - večja aerobna zmogljivost zmanjša relativno aerobno obremenitev pri hoji, kar omogoča povečanje hitrosti hoje in s tem izboljšanje ekonomičnosti hoje - je aerobna obremenitev pri hoji po kapi večja, medtem ko je aerobna zmogljivost manjša - počasnejša hoja zmanjša aerobno obremenitev, vendar tudi ekonomičnost hoje
Eng, et al., 2003	Randomizirana kontrolna raziskava	25 pacientov po možganski kapi, ZDA	Intervencija je temeljila na principu FAME programa. Po osmih tednih je bilo izboljšanje v: <ul style="list-style-type: none"> - ravnotežju (Bergova lestvica) in zmanjšanju možnosti za padec - kardiorespiratorni zmogljivosti (12-minutni test hoje) - hitrosti hoje (najvišja in povprečna)

Avtor in leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec/država	Ključna spoznanja
			<ul style="list-style-type: none"> - hitrosti vzpenjanja po stopnicah (najvišja in povprečna) - kvaliteti življenja in stopnji vračanju v normalno življenje (indeks)
Eng, et al., 2010	Sistematični pregled	60 virov randomiziranih kontrolnih raziskav, ZDA	<p>Vse intervencije so temeljile na principu FAME programa. Osem-tedenski program je pokazal izboljšanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - v mišični moči - v vzdržljivosti pri hoji - vsakodnevnih aktivnostih - že en mesec po vadbi - posturalne kontrole in ravnotežja ter posledično zmanjšal možnosti za padec - za 10 % pri VO2 max, povečala se je kostna gostota in tudi sam premer kosti, v pet-mesečnem programu - v večji ravni energije, mobilnosti in samoocenjeni kakovosti življenja - v stopnji depresije
Flansbjer, et al., 2008	Randomizirana kontrolirana raziskava	24 pacientov 6–48 mesecev po kapi, Švedska	<p>Intervencija, ki je temeljila na progresivnem treningu za moč je dokazala:</p> <ul style="list-style-type: none"> - izboljšanje v mišični moči - izboljšanje v dinamični in izokinetični mišični moči v kolenskem sklepu - da vadba za moč nima negativnega vpliva na mišični tonus pri spastičnih mišicah - da trening za moč pripomore k zmanjšanju omejitev pri opravljanju vsakdanjih opravil - izboljšanje v času pri testu vstani in pojdi
Liu-Ambrose, et al., 2014	Randomizirana kontrolirana raziskava	28 pacientov po možganski kapi, Kanada	<p>Intervencija je temeljila na principu FAME programa in po šestih mesecih intervencije se je:</p> <ul style="list-style-type: none"> - povečala funkcionalna kapaciteta in šest-minutni test hoje - izboljšala mobilnost in ravnotežje po Bergovi lestvici - zmanjšala depresija po Stroke Specific Geriatric Depression Scale (SGDS) - izboljšala kardiorespiratorna zmogljivost merjena s šest-minutnim testom hoje - izboljšalo stanje v izvršilnih funkcijah (Stroop Test, Trail Making Tests) - izboljšal delovni spomin verbal digits forward and backward tests

Avtor in leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec/država	Ključna spoznanja
			<ul style="list-style-type: none"> - znatno izboljšalo stanje v izvršilnih funkcijah pri osebah z blagimi kognitivnimi motnjami
Luo, et al., 2019	Sistematični pregled	17 virov randomiziranih kontroliranih raziskav, Kitajska	<p>Raziskave, ki so primerjale visoko intenzivno in nizko intenzivno kardiorespiratorno vadbo so dokazale, da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - visoko intenzivna vadba (70–85 % maksimalnega srčnega utripa) ima boljše učinke na maksimalno porabo kisika in na čas šest-minutnega testa hoje v primerjavi z nizko intenzivno vadbo - je visoko intenzivna vadba varna in izvedljiva kot nov postopek pri kardiorespiratorni rehabilitaciji po MK - med visokointenzivno vadbo v raziskovalnih skupinah in kontrolnimi skupinami ni pomembnih razlik glede neželenih dogodkov, kot so padci, bolečine in poškodbe - ima visoko intenzivna vadba večje koristi na kardiorespiratorno zmogljivost v primerjavi z nizko intenzivno vadbo
Ma, et al., 2020	Sistematični pregled literature	74 raziskav, Kitajska	<p>Raziskave, ki so za intervencijo imele vadbo za moč, aerobno vadbo ali vaje joge so dokazale izboljšanje v:</p> <ul style="list-style-type: none"> - stopnji in obvladovanju bolečine po MK - funkciji možganske skorje - modulaciji endogenih opioidov, purinergičnih receptorjev, nevrotrofičnih dejavnikov možganskega izvora - aktivaciji mikroglie
Marigold, et al., 2005	Randomizirana kontrolna raziskava	61 pacientov po možganski kapi, ZDA	<p>Intervencija je temeljila na principu FAME programa. Po štirih tednih je bilo izboljšanje v:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ravnotežju (Bergova lestvica) in zmanjšanju možnosti za padeč - premičnosti (TUG test) - reakcijskem času koraka - hitrosti posturalnih refleksov v stoji - ravnotežju pri opravljanju posameznih dejavnosti
Mayo, et al., 2015	Randomizirana kontrolirana raziskava	186 pacientov po možganski kapi, Kanada	<p>Intervencija je temeljila na principu FAME, ter tudi na željah in potrebah pacientov po MK. Dokazano je bilo izboljšanje v:</p>

Avtor in leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec/država	Ključna spoznanja
			<ul style="list-style-type: none"> - številu ur, ki jih pacienti namenijo želenim dejavnostim (CHAMPS lestvica) - udeležbi pri aktivnostih opisanih v CHAMPS lestvici - stopnji apatije in depresije - hitrosti hoje, ki je pacientom najbolj udobna - najvišji hitrosti hoje - rezultatih vprašalnikov o zdravstvenem stanju po MK - zmanjšanju številnih ovir za sodelovanje (razpoloženje, apatija, mobilnost)
Oyake, et al., 2021	Randomizirana kontrolirana raziskava	23 pacientov po možganski kapi mlajših od 80, Japonska	<p>Posamezniki po MK nimajo dovolj energije za opravljanje dejavnosti, se hitreje utrudijo ter imajo povečano občutljivost za stres in večjo potrebo po daljšem trajanju spanca, dremežu ali počitku.</p> <p>Intervencija oz. testiranje kardiorespiratorne zmogljivosti na sobnem kolesu (ergometrija) je dokazalo, da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - huda utrujenost po možganski kapi je povezana z zapoznelim povečanjem VO₂ in CO na začetku vadbe - višja ocena utrujenosti po lestvici FSS je povezana z daljšim vnosom kisika na začetku vadbe, ne pa tudi z vnosom kisika na vrhuncu vadbe.
Pang, et al., 2005	Randomizirana kontrolna raziskava	63 pacientov starejših od 50 let in vsaj eno leto po možganski kapi, ZDA	<p>Intervencija je temeljila na principu FAME programa. V 19 tednih se je izboljšala:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kardiorespiratorna zmogljivost (največja poraba kisika) - mobilnost (šest-minutni test hoje) - ravnotežje (Bergova lestvica ravnotežja) - kostna gostota femoralnega vratu - moč mišic nog (izometrični izteg kolena) - stopnja depresije, aktivnost in sodelovanje (lestvica telesne dejavnosti za posameznike s telesno okvaro)
Penna, et al., 2020	Sistematični pregled literature	16 virov randomiziranih kontrolnih raziskav, Portugalska	<p>Raziskave, ki so za intervencijo imele vadbe zmerne do visoke intenzivnosti so dokazale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - boljše nevroplastične odzive - pozitiven vpliv kognitivnih ali kinezioterapevtskih dražljajev na nevroplastičnost - večje koristi povezane s telesno kondicijo, funkcionalnostjo,

Avtor in leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec/država	Ključna spoznanja
			<p>razpoloženjem in kardiovaskularnim zdravjem</p> <ul style="list-style-type: none"> - superiornost vadb zmerne do visoke intenzivnosti v primerjavi z vadbami nižje intenzivnosti
Saunders, et al., 2020	Sistematični pregled literature	75 virov randomiziranih kontroliranih raziskav, Velika Britanija	<p>Raziskave, ki so med seboj primerjale vaje za moč, kardiorespiratorno vadbo in kombinirano vadbo (kardiorespiratorne vaje in vaje za moč) so dokazale, da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - se je ocena invalidnosti ob koncu intervencij izboljšala v obeh skupinah - imata obe vadbi korist za telesno pripravljenost (VO₂ max. in moč), mobilnost (hitrost hoje) in telesne funkcije (ravnotežje) - vadba kardiorespiratornega fitnesa, zlasti s hojo, lahko izboljša telesno pripravljenost, ravnotežje in hojo po MK - kombinirani treningi izboljšajo sposobnost hoje in ravnotežja tako kot tudi vadba za moč - vaje za moč povečajo mišično moč, mišično vzdržljivost in maksimalno eksplozivno moč - kardiorespiratorna vadba in kombinirana vadba zmanjšata invalidnost po MK in izboljšata mobilnost in ravnotežje

Legenda: MK – možganska kap, VO₂ max – je največja stopnja porabe kisika, ki jo je mogoče doseči med fizičnim naporom, RNL – reintegration to normal living; CHAMPS lestvica – Community Healthy Activities Model Program For Seniors, TUG test – timed up and go test

2.4.2 Prikaz rezultatov po kategorijah in kodah

V kodiranje in razdelitev v kategorije smo vključili vseh 15 virov, ki so prikazani v tabeli 4. Identificirali smo 30 kod, ki smo jih združili v dve vsebinski kategoriji glede na njihove medsebojne povezave in skupne lastnosti, in sicer: Dejavniki povezani z učinkovitostjo vadbe po programu FAME po možganski kapi, ter posledice in ovire, ki vplivajo na premičnost pacientov po možganski kapi.

Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah

Kategorija	Kode	Avtorji
Dejavniki povezani z učinkovitostjo vadbe po programu FAME	kardiorespiratorna vadba - vadba za moč - vadba proti uporju - kombinirana vadba - trening hoje - hitrost hoje - vadba za ravnotežje - mišična aktivacija - intenziteta - funkcionalna vadba - čas rehabilitacije - psihološko stanje - vključevanje v skupnost - vsakdanje aktivnosti - nevroplastičnost - zmožnost sodelovanja v želenih aktivnostih število kod = 16	Aagaard, et al., 2020; Atalan, et al., 2021; Blokland, et al., 2021; Eng, et al., 2003; Eng, et al., 2010; Flansbjer, et al., 2008; Liu-Ambrose, et al., 2014; Luo, et al., 2019; Ma, et al., 2020; Marigold, et al., 2005; Mayo, et al., 2015; Oyake, et al., 2021; Pang, et al., 2005; Penna, et al., 2021; Saunders, et al., 2020.
Posledice in ovire, ki vplivajo na premičnost pacientov po možganski kapi	Pareza - spastičnost - zmanjšana gibljivost - nezmožnost sedenja - nezmožnost stoje - nezmožnost hoje - kardiorespiratorna zmožljivost - zmanjšana mišična moč - mišična neaktivacija - bolečina - utrujenost - sprejemanje gibalne oviranosti - depresija - apatija Število kod = 14	Aagaard, et al., 2020; Atalan, et al., 2021; Blokland, et al., 2021; Flansbjer, et al., 2008; Luo, et al., 2019; Ma, et al., 2020; Mayo, et al., 2015; Oyake, et al., 2021; Penna, et al., 2021; Saunders, et al., 2020.

2.5 RAZPRAVA

Flansbjer, et al., (2008) in Atalan, et al., (2016) ugotavljajo, da je eden od ključnih ciljev rehabilitacije pacientov po možganski kapi povrnitev premičnosti, ki preprosto pomeni, da se pacienti lahko gibljejo, kar je tudi vsebina našega prvega raziskovalnega vprašanja. Premičnost pacientov je po možganski kapi navadno močno prizadeta zaradi motoričnih in senzoričnih okvar. Atalan, et al., (2016) so počasno hojo, motnje ravnotežja, povečano tveganje za padce ali nezmožnost sedenja, stoje ali hoje navedli kot dejavnike, ki vodijo do omejitve premičnosti. Zelo pogosto vprašanje, ki ga pacienti in njihovi skrbniki zastavljajo zdravstvenim delavcem je ali bodo lahko spet hodili. Glede na to, da si pacienti želijo biti čim prej mobilni in hoditi je razumljivo, da lahko omejena mobilnost vpliva na paciente po možganski kapi tako fizično kot psihično.

Posledice možganske kapi, ki vplivajo na premičnost so spastičnost, zmanjšana gibljivost, pareza, zmanjšana mišična moč, mišična neaktivacija, bolečina, utrujenost po možganski kapi in pomanjkanje kardiorespiratorne zmogljivosti. Spastičnost in zmanjšana gibljivost, ki sta pogosti težavi po možganski kapi, povzročata zmanjšano funkcionalnost zaradi napetosti mišic prizadetih okončin. Flansbjer, et al., (2008) in Penna, et al., (2020) spastičnost opredeljujejo kot zelo pogost zaplet pri pacientih z možgansko kapjo. Povezana je s poškodbami osrednjega živčevja, ki povzročajo različne klinične sindrome, kot so krči ali klonus. Spastičnost je opredeljena kot hiperekscitabilnost mišic, ki povzroči povečanje razteznih refleksov, zanjo pa so značilni prekomerni tetivni refleksi, velik odpor proti pasivnemu gibanju in hipertonija. Hipertonija je posledica poškodbe zgornjih motoričnih nevronov, ki je posledica vpliva pretiranih razteznih refleksov na tonus mišic, kar povzroča sindrom zgornjih motoričnih nevronov ter negativno vpliva na motorično zmogljivost in kakovost življenja. Po drugi strani pa obstaja drugačen pojav povezan s spastičnostjo, ki povzroča ko-kontrakcijo in z njo povezane reakcije, ki niso odvisne od spinalnih refleksov, npr. eferentni pojavi in spastična distonija. Ko-kontrakcija je hkratno krčenje agonističnih in antagonističnih mišic v sklepu. Pri zdravih osebah iz motorične skorje potuje ukaz, ki aktivira motorične nevrone za krčenje agonističnih mišic, hkrati pa pride do recipročne inhibicije, ki je sestavljena iz inhibicije antagonistične mišične mase prek interneuronov Ia (Penna, et al., 2020).

Flansbjer, et al., (2008); Mayo, et al., (2015) in Penna, et al., (2020) opažajo, da se pri sindromu zgornjega motoričnega nevrona recipročna inhibicija izgubi, zaradi česar posamezniki ne morejo aktivirati moči ali gibanja. S tem povezane reakcije ustvarjajo nehotene gibe zaradi aktivacije paretičnih mišic v času, ko pride do prostovoljne aktivacije neprizadetih mišic ali med izvajanjem nehotenih dejanj, kot so kašljanje ali kihanje. Spastična distonija se nanaša na tonično krčenje ene ali več mirujočih mišic, ki povzroča relativno nezmožnost njihove sprostitve. Ta ni posledica raztezanja mišic, ampak se odziva na raztezanje. To je pomembna značilnost pri spastičnih pacientih in je povezana s podaljšano aktivacijo alfa motoneuronov pri pacientih s sindromom zgornjega motoričnega nevrona.

Zmanjšana mišična moč je druga izmed pogostih posledic možganske kapi, ki prav tako vpliva na premičnost po možganski kapi (Aagaard, et al., 2020 & Flansbjer, et al., 2008). Ker je mišična moč tesno povezana s kvaliteto hoje, kvaliteta hoje pa z opravljanjem dejavnosti v vsakodnevnem življenju, je eden od ciljev rehabilitacije po možganski kapi povečati mišično moč in s tem izboljšati sposobnost hoje in olajšati sodelovanje pri vsakodnevni dejavnosti (Flansbjer, et al., 2008).

Pri populaciji po možganski kapi je aktivacija mišic pogosto zelo oslABLJENA (Aagaard, et al., 2020 & Mayo, et al., 2015), kar je pomembna razlika med atrofijo in okvaro aktivacije, saj imata različni vloge pri zmogljivosti mišic za proizvodnjo sile. Pri okvari aktivacije pasivne sile mišice niso oslABLJENE, proizvodnja sile pa lahko presega proizvodnjo sile popolnoma aktivirane atrofirane mišice. To je pomembna razlika, ko razmišljamo o stopnji aktivacije, ki je potrebna, da mišica proizvede določeno silo, saj pasivne sile ne zahtevajo voljnega napora. Strategije kompenzacije, ki jih uporabljajo pacienti z okvaro aktivacije, se lahko razlikujejo od tistih z mišično atrofijo, zlasti pri nevrološko prizadeti populaciji, na primer pri pacientih po možganski kapi, pri katerih se pogosto ohranijo ali povečajo pasivne mišične sile, hkrati pa je okvarjena aktivacija (Aagaard, et al., 2020).

Znano je, da bolečina pomembno vpliva na premičnost. Mayo, et al., (2015); Atalan, et al., (2016) in Ma, et al., (2022) so ugotovili, da je bolečina po možganski kapi eden od najslabše razumljenih zapletov, ki se pojavi bodisi v akutni, predvsem pa v subakutni ali kronični fazi po možganski kapi. Prevalenca bolečine po možganski kapi se močno razlikuje glede na opredelitev bolečine; zdi se, da je mišično-skeletna bolečina najpogostejša, saj o njej poroča do 72 % pacientov z možgansko kapjo. Atalan, et al., (2016) in Ma, et al., (2020) ocenjujejo, da bolečinski sindromi po možganski kapi na splošno prizadenejo kar 30–40 % pacientov, ki so preživeli možgansko kap. Bolečina po možganski kapi lahko izjemno zmanjša kakovost življenja, vendar je večinoma diagnosticirana le, če jo zdravnik aktivno išče. Ma, et al., (2020) navajajo, da obstaja več vrst bolečinskih sindromov po možganski kapi, ki se lahko pojavljajo tudi v kombinaciji, tako z nevrološkimi kot nociceptivnimi značilnostmi. Najpogostejše vrste bolečine po možganski kapi vključujejo: centralno bolečino, bolečino, ki je sekundarna zaradi

spastičnosti, bolečino v ramenih, kompleksni regionalni bolečinski sindrom in glavobol. Pogosto se pojavita tudi disestezija in alodinija, simptomi pa se običajno razvijejo na območju, ki ustreza leziji, pri čemer so pogosto prizadeti obraz, roka in stopalo, včasih pa tudi stegno in rama. Zlasti za centralno bolečino po možganski kapi so pogosto značilni disestezija, stalna ali občasna bolečina ter hiperalgezija in alodinija.

Na stopnjo premičnosti vpliva tudi utrujenost po možganski kapi. Oyake, et al., (2021) utrujenost po možganski kapi opredeljujejo kot subjektivno pomanjkanje telesne energije ali volje, ki po mnenju posameznika ovira pri običajnih ali želenih dejavnostih. Utrujenost se lahko pojavlja tudi do pri 85 % pacientih po možganski kapi. Povezana je z različnimi dejavniki, kot so simptomi depresije in stopnja funkcionalne prizadetosti. Pri posameznikih z utrujenostjo po možganski kapi naj bi bilo okrevanje v smislu vsakodnevnih življenjskih aktivnosti slabše, manjša je stopnja vrnitve na delo, slabša je kakovost življenja in večja umrljivost. Oyake, et al., (2021) in Saunders, et al., (2020) domnevajo, da se utrujenost po kapi sproži zaradi telesne oslabelosti in pomanjkanja kardiorespiratorne zmogljivosti, kar lahko vodi v izogibanje telesnim dejavnostim in nadaljnjo oslabelost.

Saunders, et al., (2020) in Oyake, et al., (2021) navajajo porabo kisika (VO₂) pri maksimalni telesni obremenitvi, izmerjeno med simptomatsko omejenim stopenjskim testom telesne obremenitve, kot kazalnik kardiorespiratorne zmogljivosti pri osebah z možgansko kapjo in slabšo kardiorespiratorno zmogljivost, ki jo opredeljujejo, kot eden izmed vzrokov utrujenosti po možganski kapi. Poraba kisika (VO₂) pri največji telesni obremenitvi pri pacientih z možgansko kapjo je 26–87 % vdihanega zraka v primerjavi z zdravo populacijo, s starostjo in spolom primerljivih posameznikov. Spremenljivke, povezane z utrujenostjo po možganski kapi, se lahko razlikujejo glede na resnost/stopnjo možganske kapi. Predlagan je bil konceptualni model utrujenosti po možganski kapi, v katerem naj bi biološki dejavniki (npr. manjši VO₂) sprožili utrujenost v zgodnji fazi po kapi (običajno v prvih treh mesecih po kapi), utrujenost v poznejši fazi po kapi (običajno > 1 leto po kapi) pa naj bi bila posledica psiholoških in vedenjskih dejavnikov. Poleg tega je bilo ugotovljeno, da je utrujenost po možganski kapi povezana z nižjimi stopnjami telesne dejavnosti.

Pri drugem raziskovalnem vprašanju nas je zanimala učinkovitost vadbe po programu FAME pri pacientih po možganski kapi, s katero se najpogosteje vpliva na ravnotežje, mišično moč, mobilnost, kardiorespiratorno zmogljivost in razpoloženje oz. depresijo.

Eng, et al., (2003; 2010); Pang, et al., (2005); Mayo, et al., (2015) in Liu-Ambrose, et al., (2014) ugotavljajo, da kardiorespiratorna vadba, ki je del programa FAME, znatno izboljša fiziološke kazalnike (VO₂ vrh) in kazalnike učinkovitosti (toleranca na vadbo) kardiorespiratorne zmogljivosti. O podobnih rezultatih kardiorespiratorne vadbe, ki se je najbolj približala programu FAME pišejo tudi Luo, et al., (2020); Saunders, et al., (2020) in Blokland, et al., (2021). Izboljšanje navajajo kot koristno, saj je nizek vrh VO₂ povezan s funkcionalno omejitvijo pri pacientih po možganski kapi. Omejena "rezerva telesne pripravljenosti", ki jo povzroča nizek vrh VO₂ skupaj s slabo ekonomičnostjo hoje (visoka poraba kisika pri nefunkcionalni hoji), je pogosta težava po kapi. Vadba za izboljšanje obeh komponent (pretoka VO₂ in ekonomičnost hoje) bi lahko izboljšala učinkovitost hoje in toleranco vadbe po možganski kapi. S tem se poveča "kondicijska rezerva", kar pomeni, da je hoja pri določeni hitrosti manj zahtevna.

Mayo, et al., (2015) in Saunder, et al., (2020) so prišli do ugotovitev, da kardiorespiratorna vadba ob koncu obdobja rehabilitacije poveča največjo hitrost hoje, hitrost hoje, ki jo ima pacient najraje in zmogljivost hoje pri šest-minutnem testu hoje (6MWT). Vadbe, ki uporabljajo hojo imajo največje izboljšanje v zgoraj naštetih področjih hoje, kar nakazuje na pomembnost naloge povezane z vadbo. Učinki so se ohranili pri največji hitrosti hoje in pri šest-minutnem testu hoje. Kardiorespiratorna vadba lahko poleg izboljšanja hitrosti hoje zmanjša odvisnost od pomoči drugih oseb pri gibanju.

Luo, et al., (2020) trdijo, da je intenzivnost vadbe ključni dejavnik, ki vpliva na prilagoditve pri treningu in prispeva tudi k ohranjanju in izboljšanju periferne mišične oksidativne zmogljivosti ter aerobne zmogljivosti. Sistematični pregled je pokazal, da visokointenzivna vadba napoveduje večje izboljšanje. Statistično pomemben učinek je bil ugotovljen le pri višji intenzivnosti ($\geq 70\%$ HRR (heart rate recovery)/VO₂ vrh) in ne pri intenzivnosti $< 70\%$ HRR/VO₂ vrh. Prav tako je bil pozitiven učinek visokointenzivne

vadbe na izboljšanje telesne pripravljenosti pri osebah po možganski kapi, z majhnimi do srednje velikimi učinki, ki kažejo na približno deset-odstotno izboljšanje VO₂ vrh in 6 MWT. Poleg tega je bilo ugotovljeno, da je 6 MWT pomembno povezan z oceno po »The Stroke Impact Scale« (lestvica, ki ocenjuje prizadetost po možganski kapi), zato lahko izboljšanje 6 MWT prispeva k višji udeležbi in izboljšanju dejavnosti vsakdanjega življenja pri osebah po možganski kapi.

Povečanje aerobne zmogljivosti z vadbo ali zmanjšanje aerobne obremenitve pri hoji z izboljšanjem učinkovitosti bi zmanjšalo relativno aerobno obremenitev pri hoji, ugotavljajo določeni avtorji (Mayo, et al., 2015; Saunderson, et al., 2020 & Blokland, et al., 2021). Po programu aerobnega treninga na tekalni stezi za osebe po možganski kapi se je relativna aerobna obremenitev pri hoji zmanjšala z 62 % na 50 %, medtem ko se je hitrost hoje povečala tudi do 0,15 m/s, kar kaže, da posamezniki niso samo zmanjšali relativne aerobne obremenitve, temveč so učinek treninga izkoristili tudi za povečanje hitrosti gibanja in verjetno tudi za zmanjšanje porabe energije. Ni mogoče ugotoviti, v kolikšni meri je k tej zmanjšani relativni obremenitvi in povečani hitrosti prispevala izboljšana ekonomičnost ali izboljšana aerobna zmogljivost. Kljub temu se zdi, da bi izboljšanje aerobne zmogljivosti omogočilo vzdrževanje večje hitrosti hoje, kar bi posledično privedlo do manjše porabe energije (Blokland, et al., 2021).

Eng, et al., (2010); Mayo, et al., (2015) in Aagaard, et al., (2020) poudarjajo, da je pomembna komponenta pri mišični moči sposobnost skeletne mišice, da se aktivira s prostovoljnim gibom. Silo maksimalne prostovoljne kontrakcije opredeljujejo kot rezultat močne aktivacije posameznih mišic, ki tvorijo agonistično mišično skupino usklajene deaktivacije posameznih mišic, ki tvorijo antagonistično mišično skupino in usklajene aktivacije oddaljenih mišičnih skupin za stabilizacijo drže. Aagaard, et al., (2020) in Penna, et al., (2021) navajajo, da je moč maksimalne prostovoljne kontrakcije odvisna od rekrutiranja motoričnih enot in hitrosti, s katero motorični nevroni dovajajo akcijske potenciale ter izhodni (spinalni in supraspinalni) nadzor rekrutiranja motoričnih enot in hitrost praznjenja med mišično kontrakcijo. Strukturne in funkcionalne spremembe v hrbteničnih vezjih ali v možganskih območjih pred hrbteničnimi motoričnimi nevroni bi tako lahko bile kraj nevronske prilagoditve na trening proti uporabi, ki so podlaga za

povečanje sile maksimalne prostovoljne kontrakcije. Aagaard, et al., (2020) navajajo, da sta se prostovoljna aktivacija in sila maksimalne prostovoljne kontrakcije po treningu proti uporju vzporedno povečevali in v nekaterih primerih zmerno do visoko korelirali, kar pripisujejo nizki prostovoljni aktivaciji na začetku, zlasti pri starejših. Poleg tega dokazujejo, da bi prostovoljna aktivacija lahko delovala kot mehanizem, ki omogoča vključitev povečane sile maksimalne prostovoljne kontrakcije v grobo motorično zmogljivost. Na primer, Penna, et al., (2020) opisujejo, da sta povečanje prostovoljne aktivacije in hitrosti hoje bila po treningu proti uporju pri starejših odraslih z omejeno mobilnostjo močno povezana. Mišična oslabelost omejuje gibalno aktivnost pri pacientih po možganski kapi. Sila maksimalne prostovoljne kontrakcije v prizadeti okončini je lahko celo za polovico manjša kot pri zdravih, s starostjo in spolom primerljivih posameznikih. Pang, et al., (2005); Eng, et al., (2010) in Mayo, et al., (2015) navajajo, da vadba proti uporju, ki je del vadbenege programa FAME poveča silo maksimalne prostovoljne kontrakcije v okončinah, še posebno izboljša moč maksimalne prostovoljne kontrakcije v mišicah spodnjih okončin. Medtem ko pa ni prišlo do izboljšanja motorične funkcije, ocenjene s testom časovno omejenega »vstani in pojdi testa«. Izjema je hitrost hoje, ki se je po treningu proti uporju izboljšala nad minimalno pomembno razliko za običajno (0,12 m/s) in hitro hojo (0,18 m/s). Učinki treninga proti uporju so bili minimalni tudi pri funkcijah zgornjih udov. Visokointenzivna vadba proti uporju mišic zgornjih udov v kombinaciji z vadbo funkcionalnih nalog je vzporedno izboljšala tudi silo maksimalne prostovoljne kontrakcije in številne funkcionalne rezultate, kar nakazuje na možnost, da bi kombinacija funkcionalnih nalog s treningom proti uporju povečala specifičnost treninga za dnevne naloge. Vendar vloga nevroplastičnosti, ki jo povzroča trening proti uporju, ostaja nejasna pri izboljšanju moči maksimalne prostovoljne kontrakcije in uspešnosti grobe motorike pri osebah z možgansko kapjo (Penna, et al., 2020 in Aagaard, et al., 2020).

Flansbjer, et al., (2008) so ugotovili, da se je povečala dinamična in izokinetična mišična moč kolena po treningu proti uporju. Preiskovanci v raziskovalni skupini so imeli mišično šibkost v paretičnem udu, rezultati pa kažejo, da lahka vadba za moč zmanjša šibkost tudi pri osebah, ki so funkcionalno bolj prizadete po možganski kapi. Izboljšave mišične moči so bile po treningu za moč znatne. Izboljšave dinamične mišične moči kolena po treningu

se kažejo v od 40 % do 130 % za izokinetično moč. Povečanje moči se je dobro ohranilo tudi med nadaljnjim spremljanjem in vse meritve v raziskovalni skupini so bile znatno višje kot ob izhodišču. Štiri tedne po šest-tedenskem programu izokinetične krepitve se je izokinetična mišična moč kolena pri 60°/sek ni bistveno razlikovala od izhodiščne vrednosti. Preiskovanci v tej raziskavi so imeli malo ali sploh niso imeli povečanega mišičnega tonusa na začetku in po progresivni vadbi za moč ni bilo zaznati povečanega mišičnega tonusa. Mišični tonus se je dejansko znatno zmanjšal in ostal nizek ves čas trajanja raziskave. Ta ugotovitev je skladna s tem, da je spastičnost redkejša pri hemiparetičnih pacientih po možganski kapi z blago do zmerno prizadetostjo in da trening za moč nima negativnega učinka na mišični tonus.

Aagaard, et al., (2020) in Penna, et al., (2021) opredeljujejo učinke vadbe na nevroplastičnost med pomembnejše učinke vadbe. Penna, et al., (2021) nevroplastičnost opredeljujejo kot sposobnost osrednjega živčnega sistema, da se zaradi novih izkušenj strukturno in funkcionalno prilagodi. Plato motoričnega okrevanja se pojavi približno 12 tednov po možganski kapi. Uvedenih je bilo več oblik rehabilitacije, ki omogočajo preboj platoja okrevanja in nevroplastičnosti po možganski kapi. Tako je bila aerobna telesna vadba ena od strategij, ki se je uporabljala v ta namen. Mehanizmi, s katerimi lahko aerobna vadba poveča ali okrepi nevroplastičnost, so bili opisani že pri živalih: vpliv na ožilje prek angiogeneze, prestrukturiranje glije in nevrogenezo ter neposredno vlogo aerobne vadbe pri rasti nevronov.

Eng, et al., (2003); Pang, et al., (2005); Aagaard, et al., (2020) in Penna, et al., (2021) opisujejo, da lahko vadba po programu FAME deluje na izboljšanje in poudarjajo pomembnost izboljšanja kognitivnih funkcij (kratkoročni spomin, vizualno-prostorske sposobnosti, izvršilne funkcije, pozornost, koncentracija, delovni spomin, jezik, časovna in krajevna orientacija) ter zmanjšanja stopnje depresije z vidika izboljšanja kvalitete življenja. Rezultati raziskav kažejo, da je učinek vadbe po programu FAME, za udeležence pomemben in ima tudi velik vpliv na depresijo in zadovoljstvo. Eng, et al., (2003) navajajo, da se je po šest-mesečni intervenciji znatno izboljšala stopnja depresije, selektivna pozornost ter delovni spomin. Podobna izboljšanja v stopnji depresije in izboljšanju kognitivnih funkcij opažajo tudi Pang, et al., (2005) pri krajših intervencijah (19 tednov). Program na zmanjšanje stopnje depresije vpliva z izboljšanjem funkcije,

zmanjševanjem bolečin, izboljšanjem premičnosti, kardiorespiratorne zmogljivosti in moči, zelo pomembno vlogo pri programu FAME pa predstavlja vključenost v skupnost in vadbe v skupini, saj pacienti po možganski kapi tako občutijo višjo stopnjo pripadnosti, kar posledično izboljša počutje in zmanjša stopnjo depresije.

Eng, et al., (2003); Aagaard, et al., (2020) in Penna, et al., (2021) ugotavljajo, da izboljšanje kognitivnih funkcij neposredno vpliva na celoten proces ponovnega učenja motorike. To lahko aktivira pomožne nevronske mreže, ki pomagajo pri izboljšanju motoričnega okrevanja. Nenazadnje so se izboljšala pričakovanja, povezana z izvajanjem telesne vadbe, kar pomembno kaže, da lahko prepričanje o koristih telesne vadbe pripomore k dolgoročnemu vključevanju v skupnost. Penna, et al., (2021) so ugotovili, da so se rezultati raziskav, ki so ocenjevale učinke aerobne vadbe na nevroplastičnost po možganski kapi, merjeno s funkcionalno MRI (magnetna resonanca) ali kortikalno ekscitabilnostjo razlikovali, vendar so bili obetavni.

Mayo, et al., (2015) in Penna, et al., (2021) kot glavni razlog za nasprotujoče si rezultate navajajo pomanjkanje enotnosti pri vadbi (intenzivnost, pogostost ali trajanje). Ena od pomembnih ugotovitev je bila, da vadba lahke intenzivnosti ni spremenila kortikalne ekscitabilnosti. Nasprotno pa je vadba z zmerno intenzivnostjo bila povezana s spremembami v funkcionalni MRI in aktivnostjo nevronskega predelov, kar kaže na nevroplastične prilagoditve, ki jih sprožijo rehabilitacijski programi, ki vključujejo vadbo višje intenzivnosti. Poleg tega lahko intervalne in visokointenzivne vadbe privedejo do boljših rezultatov glede nevroplastičnih izidov, zlasti če so časovno povezane z gibalno fizikalno terapijo. Vendar je treba opozoriti, da spremembe v funkcionalni MRI in nevronske vzdražljivosti morda niso v korelaciji s kliničnimi spremembami. Znano je, da kognitivne motnje ovirajo senzorično-motorično učenje, ki je potrebno za okrevanje po možganski kapi. V raziskavah, vključenih v pregled literature, ki so uporabljale kognitivno oceno in motorično okrevanje (ponovno motorično učenje), je bilo dokazano, da aerobna vadba zmerne intenzivnosti lahko izboljša motorično učenje pri pacientih, ki so bili vključeni v rehabilitacijo. Mayo, et al., (2015) poročajo, da so analizirali rezultate povezanosti med aerobnim treningom in kognitivnim treningom ter ugotovili, da je povezovanje aerobne vadbe s kognitivnim treningom boljše za izboljšanje nekaterih

kognitivnih področij (kratkoročni spomin, vizualno-prostorske sposobnosti, izvršilne funkcije, pozornost, koncentracija, delovni spomin, časovna in krajevna orientacija), povezanih z motoričnim učenjem, in je nova strategija, ki se lahko uporablja v rehabilitacijskem programu.

Mayo, et al., (2015) in Ma, et al., (2022) poudarjajo, da ima vadba po programu FAME pomemben vpliv na zmanjševanje bolečine po možganski kapi. Ma, et al., (2022) ugotavljajo, da vadba modulira raven pro-vnetnih citokinov, zmanjša nociceptivno preobčutljivost in omili vedenjske odzive na bolečino ter tako učinkuje specifično analgetično. Bolečina po možganski kapi je povezana tako z nevrološkimi kot nociceptivnimi mehanizmi. Obstaja več možnih mehanizmov in vadb, s katerimi se izboljša bolečino po možganski kapi, vključno z uravnavanjem sinaptične plastičnosti v sprednji cingularni skorji, uravnavanjem endogenih opioidov, odpravo prekomerne ekspresije nevrotrofičnega dejavnika, ki izvira iz možganov, zaviranjem izražanja purinergičnih receptorjev in zaviranjem aktivacije mikroglije. Mayo, et al., (2015) in Ma, et al., (2022) izpostavljajo, da večina pacientov z možgansko kapjo trpi zaradi bolečin, ki močno vplivajo na pacientove dejavnosti in vsakdanje življenje. Zato je obvladovanje bolečine pri pacientih po možganski kapi ključnega pomena tako za napredek v rehabilitaciji kot njihovo počutje.

Eng, et al., (2003); Marigold, et al., (2005) in Liu-Ambrose, et al., (2014) so dokazali, da vadba po programu FAME pripomore tudi k izboljššanemu ravnotežju. Marigold, et al., (2005) opisujejo, da se je po deset-tedenski intervenciji (vadba trikrat na teden), izboljšalo ravnotežje raziskovalne skupine in zmanjšalo število padcev, medtem ko se je v kontrolni skupini število padcev povečalo. Poročajo tudi o hitrejših posturalnih refleksi in refleksnem času koraka pri pacientih po možganski kapi, kar posledično povzroči večjo samozavest glede ravnotežja in z zdravjem povezano kakovost življenja. O podobnih izboljšanjih ravnotežja pišejo tudi Eng, et al., (2003) in Liu-Ambrose, et al., (2014), kjer je bilo povsod navedeno izboljšanje v Bergovi lestvici ravnotežja.

Pomembne ugotovitve so, da so se izboljšave pri telesnih rezultatih ohranile vsaj en mesec po prenehanju programa, da je bil odstotek izboljšanja pri osebah s slabšo

funkcionalnostjo večji, kot pri bolj funkcionalnih osebah, saj so te osebe bolj ogrožene zaradi padcev. Poleg tega lahko že majhne spremembe pri zelo oslabljenih posameznikih povzročijo klinično pomembne učinke. Eng, et al., (2003) dokazujejo, da je izboljšanje ravnotežja in funkcionalne zmogljivosti možno, četudi se z vadbo prične 12 let po možganski kapi.

2.5.1 Omejitve raziskave

Pomanjkljivost raziskave diplomskega dela je bilo pomanjkanje znanstvene literature v slovenščini in brezplačna dostopnost člankov v polnem besedilu, primernih za diplomsko delo. Samo področje uporabe programa FAME pri pacientih po možganski kapi ni prav dobro raziskano, zato nam je nizko število člankov skupaj z omejitvijo starosti člankov, le še dodatno zožilo izbor.

2.5.2 Doprinos za prakso in priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo

V diplomskem delu smo s pregledom literature raziskali posledice po možganski kapi in učinkovitost vadbe pri pacientih po možganski kapi, ki je čedalje bolj pogost pojav. Stopnja prizadetosti je odvisna od področja, kjer se možganska kap pojavi in samega obsega ishemičnega področja. Po nastali možganski kapi sledi rehabilitacija, ki je različna pri vsakem posamezniku. Ugotovili smo, da imajo različni načini vadbe različne pozitivne učinke na področjih pacientovih deficitov. Da bi bila rehabilitacija po možganski kapi kar najbolj učinkovita, je potrebno vadbo zasnovati tako, da vsebuje več področij od kardiorespiratorne vadbe, vadbe za moč, ravnotežje, hoje, ki se združuje v trening premičnosti do kombinirane vadbe z različno intenzivnostjo ter vključevanjem vaj za izboljšanje kognitivnih funkcij.

Priložnost za nadaljnje raziskovalno delo vidimo v tem, da bi raziskali katere vaje in stopnja intenzitete je najbolj optimalna za program vadbe s pacienti po možganski kapi. Lahko bi se nanašalo na krepitev večjih mišičnih skupin, katera vaja ima najboljši učinek oz. katera oblika vadbe je najbolj primerna. Pri vseh bi lahko opazovali tudi najprimernejšo stopnjo intenzitete.

3 ZAKLJUČEK

Kot smo obravnavali že uvodoma, je možganska kap eden izmed glavnih vzrokov za smrt in dolgoročno invalidnost. Z vedno večjo pojavnostjo možganske kapi se bo povečalo tudi število vseh posledic po možganski kapi. V pregledu literature smo najprej opisali posledice možganske kapi, ki vplivajo na premičnost. Večino vsebine smo črpali iz tuje literature zaradi teme pregleda literature (pomanjkanje znanstvene literature v slovenščini in brezplačne dostopnosti člankov v polnem besedilu).

Posledice možganske kapi, ki vplivajo na samo premičnost po možganski kapi so večinoma nevrološkega izvora, kot so spastičnost, pareza, mišična neaktivacija, bolečina, nekatere težave pa se pojavijo kot posledica zgoraj naštetih težav, kot so pomanjkanje kardiorespiratorne zmogljivosti, zmanjšana gibljivost, utrujenost po možganski kapi. Zaradi povezanosti vseh posledic po možganski kapi, jih je te potrebno obravnavati kot celoto in strukturirano, kar pripomore k izboljšanju stanja.

V nadaljnjem pregledu literature smo raziskali učinkovitost vadbe po programu FAME, ki izboljšuje ravnotežje, mišično moč, mobilnost, kardiorespiratorno zmogljivost in razpoloženje oz. depresijo. Na področju kardiorespiratorne zmogljivosti program FAME izboljša kazalnike kardiorespiratorne pripravljenosti in pripomore k izboljšanju aktivnosti neposredno povezanih z vsakdanjim življenjem, npr. s hojo. Treening po programu FAME poveča mišično moč, stopnjo aktivacije in pozitivno vpliva na mišični tonus. Znatno je tudi vpliv programa FAME na sposobnost nevroplastičnosti in ustvarjanja novih nevronske povezave, ki so bile prizadete zaradi možganske kapi. Z vključitvijo v program smo opazili zmanjšano stopnjo depresije in bolečine, izboljšanje kognitivnih funkcij, izboljšanje posturalnih refleksov in ravnotežja. Glavne prednosti vadbe po programu FAME so, da je program zastavljen kot krožna vadba, ki poskrbi za več nivojev rehabilitacije, kot so mišična moč, kardiorespiratorna zmogljivost, ravnotežje, mobilnost in posledično zmanjšanje števila padcev, razpoloženja, depresije ipd. Vadbe se izvajajo v skupini, kar ima dodatno socialno vrednost za paciente. Da bi bila rehabilitacija po možganski kapi najbolj učinkovita, je potrebno vadbo zasnovati individualno, zajeti vsa področja, ki se združujejo v premičnost in vključevati različno intenzivnost in vaje za

izboljšanje kognitivnih funkcij. Z izbranim programom FAME želimo seznaniti fizioterapevte, ki delajo na področju nevrofizioterapije, kot dodatno znanje, ki ga lahko uporabijo pri rehabilitaciji pacientov po možganski kapi, ter spodbuditi nadaljnje raziskovanje na tem področju.

4 LITERATURA

Alawieh, A., Zhao, J. & Feng, W., 2018. Factors affecting post-stroke motor recovery: Implications on neurotherapy after brain injury. *Behavioural Brain Research*, 340, pp. 94-101. 10.1016/j.bbr.2016.08.029.

Aagaard, P., Bojsen-Møller, J. & Lundbye-Jensen, J., 2020. Assessment of Neuroplasticity With Strength Training, *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 48(4), pp. 151-162. 10.1249/JES.0000000000000229.

Atalan, P., Berziņa, G. & Sunnerhagen, K.S., 2021. Influence of mobility restrictions on post-stroke pain. *Brain and behaviour*, 11(5), pp. 1-8. 10.1002/brb3.2092.

Bird, M.L., Mortenson, B.W., Chu, F., Acerra, N., Bagnall, E., Wright, A., Hayley K., Yao J. & Janice J., 2019. Building a Bridge to the Community: An Integrated Knowledge Translation Approach to Improving Participation in Community-Based Exercise for People After Stroke. *Physical Therapy Journal*, 99(3), pp. 286-296. 10.1093/ptj/pzy146.

Blokland, I., Gravesteyn, A., Busse, M., Groot, F., van Bennekom, C., van Dieen, J., de Koning, J. & Houdijk, H., 2021. The relationship between relative aerobic load, energy cost, and speed of walking in individuals post-stroke, *Gait & Posture*, 89(2021), pp. 193-199. 10.1016/j.gaitpost.2021.07.012.

Boissoneault, C., Grimes, T., Rose, D.K., Waters, M.F., Khanna, A., Datta, S. & Daly, J.J., 2020. Innovative Long-Dose Neurorehabilitation for Balance and Mobility in Chronic Stroke: A Preliminary Case Series. *Brain Sciences*, 10(8), pp. 1-19. 10.3390/brainsci10080555.

Elmberg Sjöholm, M., Eriksson, G., Bii, A., Asungu, J., von Koch, L. & Guidetti S., 2020. Living with consequences of stroke and risk factors for unhealthy diet-experiences among stroke survivors and caregivers in Nairobi, Kenya. *BMC Public Health*, 21(511), pp. 1-12. 10.1186/s12889-021-10522-4.

Eng, J.J., 2010. Fitness and Mobility Exercise Program for Stroke. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 26(4), pp. 310-323. 10.1097/TGR.0b013e3181fee736.

Eng, J.J., Pang, M.Y.C. & Ashe, M.C., 2003. Balance, falls, and bone health: Role of exercise in reducing fracture risk after stroke. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 45(2), pp. 297-314. 10.1682/jrrd.2007.01.0014.

Flansbjerg, U.B., Miller, M., Downham, D. & Lexell, J., 2008. Progressive resistance training after stroke: Effects on muscle strength, muscle tone, gait performance and perceived participation. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 42(1), pp. 42-48. 10.2340/16501977-0129.

Harrison, R.A. & Field, T.S., 2015. Post Stroke Pain: Identification, Assessment, and Therapy. *Cerebrovascular Diseases*, 39(34), pp. 190-201. 10.1159/000375397.

Holmgren, E., Gosman-Hedstrom, G., Lindstrom, B. & Wester, P., 2010. What is the benefit of a high-intensive exercise program on health-related quality of life and depression after stroke? A randomized controlled trial. *Advances in Physiotherapy*, 12(3), pp. 125-133. 10.3109/14038196.2010.488272.

Lamberti, N., Straudi, S., Malagoni, A.M., Argirò, M., Felisatti, M., Nardini, E., Zambon, C., Basaglia N. & Manfredini F., 2017. Effects of low-intensity endurance and resistance training on mobility in chronic stroke survivors: a pilot randomized controlled study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 53(2), pp. 228-239. 10.23736/S1973-9087.16.04322-7.

Liu-Ambrose, T. & Eng, J.J., 2015. Exercise Training and Recreational Activities to Promote Executive Functions in Chronic Stroke: A Proof-of-Concept Study. *Journal of Stroke & Cerebrovascular Diseases*, 24(1), pp. 130-137. 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2014.08.012.

Luo L., Meng, H., Wang, Z., Zhu, S., Yuan, S., Wang, Y. & Wang, Q., 2020. Effect of high-intensity exercise on cardiorespiratory fitness in stroke survivors: A systematic review and meta-analysis, *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 63(1), pp. 59-68. 10.1016/j.rehab.2019.07.006.

Ma, Y., Luo, J. & Xue-Qiang W., 2022. The effect and mechanism of exercise for post-stroke pain, *Frontiers in Molecular Neuroscience*, 15(1074205), pp. 1-8. 10.3389/fnmol.2022.1074205.

Marigold, D.S., Eng, J.J., Dawson, A.S., Inglis, J.T., Harris, J.E. & Gylfadóttir, S., 2005. Exercise leads to faster postural reflexes, improved balance and mobility, and fewer falls in older persons with chronic stroke. *Journal of the American Geriatrics Society*, 2005 53(3), pp. 416-423. 10.1111/j.1532-5415.2005.53158.

Marzolini, S., Wu, C., Hussein, R., Xiong, L.Y., Kangatharan, S., Peni, A., Cooper, C. R., Lau, K.S.K., Nzodju Mahdoun, G., Pakosh, M., Zaban, S.A., Nguyen, M.M., Banihashemi M.A. & Swardfager, W., 2021. Associations Between Time After Stroke and Exercise Training Outcomes: A Meta Regression Analysis. *Journal of American Heart Association*, 10(24), pp. 1-70. 10.1161/JAHA.121.022588.

Mayo, N.E., Anderson, S., Barclay, R., Cameron, J.I., Desrosiers, J., Eng, J.J., Huijbregts, M., Kagan A., Lyons, M.M., Moriello, C., Richards, C.L., Salbach, N.M., Scott, S.C., Teasell, R. & Bayley, M., 2015. Getting on with the rest of your life following stroke: A randomized trial of a complex intervention aimed at enhancing life participation post stroke, *Clinical Rehabilitation*, 29(12), pp. 1198-211. 10.1177/0269215514565396.

Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., Stewart, L.A. & PRISMA-P Group, 2015. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, 4(1), p. 1. 10.1186/2046-4053-4-1.

Moore, S.A., Hallsworth, K., Jakovljević, D.G., Blamire, A.M., He, J., Ford, G.A., Rochester, L. & Trenell, M.I., 2015. Effects of Community Exercise Therapy on Metabolic, Brain, Physical, and Cognitive Function Following Stroke: A Randomized Controlled Pilot Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 29(7), pp. 623-635. 10.1177/1545968314562116.

Naess, H., Lunde, L. & Brogger, J., 2012. The effects of fatigue, pain, and depression on quality of life in ischemic stroke patients: The Bergen Stroke Study. *Vascular Health and Risk Management*, 2012(8), pp. 407-413. 10.2147/VHRM.S32780.

Nave, A.H., Rackoll, T., Grittner, U., Blasing, H., Gorsler, A., Nabavi, D.G., Audebert, H.J., Klostermann, F., Muller-Werdan, U., Steinhagen-Thiessen, E., Meisel, A., Endres, M., Hesse, S., Ebinger, M. & Floel, A., 2019. Physical fitness training in patients with subacute stroke (PHYS-STROKE): multicentre, randomised controlled, endpoint blinded trial. *BMJ*, 19(366), pp. 1-42. 10.1136/bmj.l5101.

O'Donnell, M.J., Diener, H.C., Sacco, R.L., Panju, A.A., Vinisko, R. & Yusuf, S., 2013. Chronic Pain Syndromes After Ischemic Stroke, *Stroke*, 44(5), pp. 1238-1243. 10.1161/STROKEAHA.111.671008.

Oyake, K., Baba, Y., Suda, Y., Murayama, J., Mochida, A., Ito, Y., Abe, H., Kondo, K., Otaka, Y. & Momose, K., 2021. Cardiorespiratory responses to exercise related to post-stroke fatigue severity, *Scientific reports*, 11(12780), pp. 1-12. 10.1038/s41598-021-92127-w.

Pandian, S., Narayan Arya, K. & Kaushik, A., 2011. Effect of FAME Program on Chronic Stroke Patients in Indian Population. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*, 5(3), pp. 23-27.

Pang, M.Y., Eng, J.J., Dawson, A.S., McKay, H.A. & Harris, J.E. 2005 A community-based fitness and mobility exercise program for older adults with chronic stroke: a

randomized, controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(10), pp. 1667-1674. 10.1111/j.1532-5415.2005.53521.x.

Pekna, M., Pekny, M. & Nilsson, M., 2012. Modulation of Neural Plasticity as a Basis for Stroke Rehabilitation. *American Heart Association*, 43(10), pp. 2819-2828. 10.1161/STROKEAHA.112.654228.

Polit, D.F. & Beck, C.T., 2021. Essentials of nursing research: Appraising evidence for nursing practice. 11th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health.

Penna, L.G., Pinheiro, J.P., Ramalho, R.S.H. & Fontes Ribeiro, C., 2021. Effects of aerobic physical exercise on neuroplasticity after stroke: systematic review. *Arq Neuropsiquiatr*; 79(09), pp. 832-843. 10.1590/0004-282X-ANP-2020-0551.

Rackoll, T., Nave, A.H., Ebinger, M., Endres, M., Grittner, U. & Floel, A., 2022. Physical fitness training in patients with subacute stroke (PHYS-STROKE): safety analyses of a randomized clinical trial. *International Journal of Stroke*, 17(1), pp. 93-100. 10.1177/17474930211006286.

Sarikaya, H., Ferro, J. & Arnold M., 2015. Stroke Prevention – Medical and Lifestyle Measures. *European Neurology*, 73(3-4), pp. 150-157. 10.1159/000367652.

Saunders, D.H., Sanderson, M., Hayes, S., Johnson, L., Kramer, S., Carter, D.D., Jarvis, H., Brazzelli, M. & Mead, G.E., 2020. Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3(3), pp. 1-312. 10.1002/14651858.CD003316.

Sinjur, M., 2013. *Telesna aktivnost po možganski kapi: diplomsko delo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Smith, T.M., Pappadis, M.R., Krishnan, S. & Reistetter, T.A., 2018. Stroke Survivor and Caregiver Perspectives on Post-Stroke Visual Concerns and Long-Term Consequences. *Behavioural Neurology*, 2018(463429), pp. 1-8. 10.1155/2018/1463429.

Tay, J., Morris, R.G. & Markus, H.S., 2021. Apathy after stroke: Diagnosis, mechanisms, consequences, and treatment. *International Journal of Stroke*, 16(5), pp. 510-518. 10.1177/1747493021990906.

Tater P. & Pandey S., 2021. Post-stroke Movement Disorders: Clinical Spectrum, Pathogenesis, and Management. *Neurol India*, 69(2), pp. 272-283. 10.4103/0028-3886.314574.

The University of British Columbia, 2020. *A Group Exercise Program for People Living with Stroke*. [pdf] The University of British Columbia. Available at: http://fameexercise.com/wp-content/uploads/FAME-Instructor-Manual_v3_July-15-2020_Final.pdf [Accessed 22 October 2022].

Urban, P. P., Wolf, T., Uebele, M., Marx, J. J., Vogt, T., Stoeter, P., Bauermann, T., Weibrich, C., Vučurević, G. D., Schneider, A. & Wissel, J., 2010. Occurrence and Clinical Predictors of Spasticity After Ischemic Stroke. *Stroke*, 41(9), pp. 2016–2020. 10.1161/STROKEAHA.110.581991.

Van Dongen, L., Hafsteinsdóttir, T.B., Parker, E., Bjartmarz, I., Hjaltadóttir, I. & Jónsdóttir, H., 2020. Stroke survivors' experiences with rebuilding life in the community and exercising at home: A qualitative study. *Nursing Open*, 8(5), pp. 2567-2577. 10.1002/nop2.