UKC MARIBOR
Univerzitetni klinični center Maribor

Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

18. STROKOVNO SREČANJE FIZIOTERAPEVTOV »OD POSTELJE DO FUNKCIJE: NEVROFIZIOTERAPIJA, KI DELUJE V PRAKSI«

ZBORNIK PREDAVANJ STROKOVNEGA SREČANJA

Maribor, 17. april 2026

Urednika:
prim. izr. prof. dr. Breda Jesenšek Papež, dr. med., spec. fiz. in rehab. med.
asist. dr. Matej Koprivnik, mag. zdr. soc. manag., spec., dipl. fiziot.

Recenzenti:
asist. dr. Matej Koprivnik, mag. zdr. soc. manag., spec., dipl. fiziot.
Valentina Šmon, mag. zdr. ved, dipl. fiziot.
doc. dr. Tadeja Hernja Rumpf, dr. med., spec. fiz. in rehab. med.

Lektorica za slovenščino in angleščino:
Urška Antonič, prof. angl.

Izdal in založil:
Univerzitetni klinični center Maribor, Ljubljanska ulica 5, Maribor

Avtorske pravice imajo avtorji prispevkov.

Oblikovanje:
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor

Način dostopa (URL): https://www.ukc-mb.si/strokovna-srecanja/zborniki

---

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Univerzitetna knjižnica Maribor

615.82/.84:616.8(082)(0.034.2)

STROKOVNO srečanje fizioterapevtov "Od postelje do funkcije: nevrofizioterapija, ki deluje v praksi" (18 ; 2026 ; Maribor)
18. strokovno srečanje fizioterapevtov "Od postelje do funkcije: nevrofizioterapija, ki deluje v praksi" [Elektronski vir] : zbornik predavanj strokovnega srečanja : 17. april 2026, Maribor / [urednika Breda Jesenšek Papež, Matej Koprivnik]. - E-zbornik. - Maribor : Univerzitetni klinični center, 2026

ISBN 978-961-7261-18-9 (PDF)
COBISS.SI-ID 277521667

Strokovni odbor:
prim. izr. prof. dr. Breda Jesenšek Papež, dr. med., spec. fiz. in rehab. med.
doc. dr. Tadeja Hernja Rumpf, dr. med., spec. fiz. in rehab. med.
asist. dr. Matej Koprivnik, mag. zdr. soc. manag., spec., dipl. fiziot.
Valentina Šmon, mag. zdr. ved, dipl. fiziot.

Organizacijski odbor:
asist. dr. Matej Koprivnik, mag. zdr. soc. manag., spec., dipl. fiziot.
Valentina Šmon, mag. zdr. ved, dipl. fiziot.
Ksenija Kmetič, mag. posl. in ekon. ved, dipl. fiziot.
Dalibor Šmitran, dipl. fiziot.
Darja Zalokar, dipl. fiziot.
Mateja Breznik dipl. fiziot.

Organizator:
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor

KAZALO

Povzetek smernic za zgodnjo bolnišnično obravnavo bolnikov z možgansko kapjo s poudarkom na zgodnji fizioterapiji 1

Bolnišnična fizioterapevtska obravnava po možganski kapi - klinična praksa UKC Maribor 8

Navidezna resničnost v nevrorehabilitaciji po možganski kapi: kdaj, zakaj in za koga? 16

Ko se rehabilitacija sreča s tehnologijo: učinkovitost navidezne resničnosti pri okrevanju zgornjega uda po možganski kapi 26

Vpliv v ravnotežje usmerjene vadbe pri bolnikih po možganski kapi 35

Doživljanje bolnikov po možganski kapi: fenomenološka raziskava bolnišnične izkušnje 43

Primerjava pristopov in praks pri obravnavi po možganski kapi – študija dveh primerov 56

Respiratorna fizioterapija v bolnišnični obravnavi po možganski kapi 61

Opornice za zgornji ud kot del delovnoterapevtske obravnave nevrološkega bolnika - klinično odločanje, indikacije in terapevtski cilji 73

Prehranska podpora pri bolniku po možganski kapi 80

Motnje požiranja in komunikacijske motnje po možganski kapi 86

Prehod iz bolnišnične rehabilitacije po možganski kapi 93

Zgodnja rehabilitacija po možganski kapi v zdravilišču Laško 101

Novosti na področju vestibularne rehabilitacije: Vloga individualiziranih fizioterapevtskih programov pri izboljšanju funkcijskih izidov pri bolnikih z vestibularnimi motnjami - sistematični pregled literature 108

Rehabilitacija bolnika z Guillain-Barré sindromom: poročilo primera 122

Sistematično spremljanje bolnikov z multiplo sklerozo: izsledki internega raziskovalnega projekta UKC Maribor 129

Fizioterapevtska obravnava urinske inkontinence pri bolnikih z multiplo sklerozo 138

Celostna rehabilitacijska obravnava bolnika z multiplo sklerozo – vloga medicinske sestre 141

Vpliv sarkopenije na okrevanje nevrološkega bolnika 154

Obvladovanje motoričnih simptomov Parkinsonove bolezni 159

Uporaba mobilnega nevroslikanja pri Parkinsonovi bolezni: izsledki projektov TwinBrain in BrainSpin 166

Uporaba glasbe (vključno z ritmično zvočno stimulacijo) v nevrorehabilitaciji bolnikov s Parkinsonovo boleznijo 171

PROGRAM

18. STROKOVNO SREČANJE FIZIOTERAPEVTOV

»OD POSTELJE DO FUNKCIJE: NEVROFIZIOTERAPIJA, KI DELUJE V PRAKSI«

Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino – UKC Maribor | 17. april 2026

8.00–8.30 Registracija udeležencev
8.30–9.00 Uvodni pozdravi
9.00–9.15 Jožef Magdič – Smernice za zgodnjo bolnišnično obravnavo možganske kapi
9.15–9.30 Darja Zalokar – Bolnišnična fizioterapevtska obravnava po možganski kapi
9.30–9.45 Radulović, Marušić, Koprivnik – Navidezna resničnost v nevrorehabilitaciji po MK
9.45–10.00 Šmon, Hernja Rumpf – Navidezna resničnost pri okrevanju zgornjega uda
10.00–10.15 Šmitran, Kovačič – Vadba za ravnotežje pri bolnikih po MK
10.15–10.30 Diskusija
10.30–10.45 Odmor
10.45–11.00 Koprivnik, Rakuša – Doživljanje bolnikov po MK: fenomenološka raziskava
11.00–11.15 Horvat – Primerjava pristopov pri obravnavi po MK
11.15–11.30 Duh – Respiratorna fizioterapija po MK
11.30–11.45 Orož Koprivnik in sod. – Opornice za zgornji ud pri nevrološkem bolniku
11.45–12.00 Diskusija
12.00–12.15 Odmor
12.15–12.30 Lešnik – Prehranska podpora pri bolniku po MK
12.30–12.45 Vidakovič – Požiranje in govor po MK
12.45–13.00 Hernja Rumpf – Prehod iz bolnišnične rehabilitacije
13.00–13.15 Karlovšek – Zgodnja fizioterapevtska obravnava po MK
13.15–13.30 Diskusija
13.30–14.30 Kosilo – predstavitev nevrorehabilitacijske opreme
14.30–14.45 Kovačič – Novosti na področju vestibularne rehabilitacije
14.45–15.00 Breznik – Rehabilitacija bolnika z Guillain–Barré sindromom
15.00–15.15 Koprivnik, Magdič – Spremljanje bolnikov z multiplo sklerozo
15.15–15.30 Računica – Urinska inkontinenca pri bolnikih z MS
15.30–15.45 Ferčec – Celostna rehabilitacija pri MS
15.45–16.00 Diskusija
16.00–16.15 Odmor
16.15–16.30 Pinterič Horvat, Karničnik – Vpliv sarkopenije na okrevanje
16.30–16.45 Krajnc – Motorični simptomi Parkinsonove bolezni
16.45–17.00 Marušić – Mobilno nevroslikanje pri Parkinsonovi bolezni
17.00–17.15 Fideršek, Koprivnik – Glasba v nevrorehabilitaciji
17.15–17.30 Diskusija
17.30 Zaključek srečanja

AVTORJI PRISPEVKOV

asist. Jožef Magdič, dr. med., spec. nevrolog
Klinika za nevrologijo, Univerzitetni klinični center Maribor
Darja Zalokar, dipl. fiziot.
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor
Zarja Radulović, dipl. fiziot.
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor
prof. dr. Uroš Marušič
Znanstveno-raziskovalno središče Koper; Univerza Alma Mater Europaea
asist. dr. Matej Koprivnik, dipl. fiziot.
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor; Univerza Alma Mater Europaea
Valentina Šmon, mag. zdr. ved, dipl. fiziot.
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor
doc. dr. Tadeja Hernja Rumpf, dr. med., spec. fiz. in rehab. med.
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor
Dalibor Šmitran, dipl. fiziot.
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor
doc. dr. Tine Kovačič, dipl. fiziot.
Univerza Alma Mater Europaea, Center za usposabljanje, delo in varstvo Dobrna
prim. izr. prof. dr. Martin Rakuša, dr. med., spec. nevrolog
Klinika za nevrologijo, Univerzitetni klinični center Maribor
pred. Tatjana Horvat, mag. zdr. ved, dipl. fiziot.
Univerza Alma Mater Europaea
asist. Marcel Duh, mag. zdr. neg., dipl. fiziot.
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor
Aleksandra Orož Koprivnik, dipl. del. ter.
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor
Zvezdana Sužnik, dipl. del. ter
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor
Teja Šuštar, dipl. del. ter.
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor
Maša Frangež, dipl. del. ter.
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor
Milena Špes Škrlec, dipl. del. ter.
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor
Barbara Lešnik, mag. dietet.
Služba zdravstvene nege, Univerzitetni klinični center Maribor
Tamara Vidakovič, spec. klin. logoped.
Center za sluh in govor Maribor
Janja Karlovšek, dipl. fiziot.
Thermana Laško
Mateja Breznik dipl. fiziot.
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor
pred. Karolina Računica, mag. zdr. ved, dipl. fiziot.
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor
Sonja Ferčec, dipl. m.s.
Klinika za nevrologijo, Univerzitetni klinični center Maribor
Polona Marčinko, dipl. m.s.
Klinika za nevrologijo, Univerzitetni klinični center Maribor

Gordana Pinterić Horvat, dr. med., spec. nevrologinja
Klinika za nevrologijo, Univerzitetni klinični center Maribor
Katja Karničnik, dr. med., spec. nevrologinja
Klinika za nevrologijo, Univerzitetni klinični center Maribor
Dejan Krajnc, dr. med., spec. nevrolog
Klinika za nevrologijo, Univerzitetni klinični center Maribor
Nejc Fideršek, dipl. fiziot.
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, UKC Maribor

UVODNIK

Nevrološke bolezni sodijo med najpomembnejše izzive sodobnega zdravstvenega sistema. Stanja, kot so možganska kap, multipla skleroza in Parkinsonova bolezen, pogosto vodijo v dolgotrajne funkcionalne omejitve, ki pomembno vplivajo na samostojnost posameznika in kakovost njegovega življenja. Rehabilitacija nevroloških bolnikov zato predstavlja dinamično in hitro razvijajoče se področje, ki združuje znanja številnih strok – od medicine in fizioterapije do nevroznanosti in sodobnih tehnologij.

Sodobna spoznanja nevroznanosti so v zadnjih desetletjih bistveno prispevala k boljšemu razumevanju procesov okrevanja po poškodbah živčnega sistema. Raziskave o nevroplastičnosti potrjujejo, da se živčni sistem lahko prilagaja in reorganizira kot odgovor na ustrezno terapevtsko stimulacijo. Ta spoznanja predstavljajo pomembno znanstveno podlago sodobne nevrofizioterapije ter potrjujejo pomen zgodnje, intenzivne in funkcijsko usmerjene rehabilitacije pri ponovnem učenju gibanja in izboljšanju funkcionalnih sposobnosti bolnikov.

Pri tem ima fizioterapija pomembno vlogo. S ciljno usmerjenimi terapevtskimi postopki in funkcionalno naravnano vadbo fizioterapevti prispevajo k ponovni vzpostavitvi gibalnih sposobnosti, preprečevanju zapletov ter spodbujanju aktivnega vključevanja bolnikov v proces okrevanja. Nevrorehabilitacija se vse bolj povezuje tudi z razvojem novih tehnologij, kot sta navidezna resničnost in robotsko podprta rehabilitacija, ki odpirata nove možnosti za izboljšanje terapevtskih pristopov. Kljub tehnološkemu napredku pa ostajajo temelj uspešne rehabilitacije strokovno znanje, klinične izkušnje ter tesno interdisciplinarno sodelovanje.

Strokovno srečanje »*Od postelje do funkcije: nevrofizioterapija, ki deluje v praksi*« predstavlja priložnost za izmenjavo znanj, predstavitev raziskovalnega in kliničnega dela ter razpravo o sodobnih pristopih v nevrorehabilitaciji. Zbornik, ki je pred vami, združuje prispevke strokovnjakov različnih področij, ki s svojim delom prispevajo k razvoju stroke in izboljšanju obravnave nevroloških bolnikov. V središču vseh prizadevanj na področju nevrorehabilitacije ostaja skupen cilj – bolnikom omogočiti čim večjo funkcionalno neodvisnost, izboljšati njihovo kakovost življenja ter jim pomagati pri ponovni vključitvi v družbo.

Urednika zbornika:
prim. izr. prof. dr. Breda Jesenšek Papež, dr. med.
spec. fizikalne in rehabilitacijske medicine
predstojnica Inštituta za fizikalno in rehabilitacijsko medicino
Univerzitetni klinični center Maribor

asist. dr. Matej Koprivnik, mag. zdr. soc. manag., spec., dipl. fiziot.
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino
Univerzitetni klinični center Maribor

Povzetek smernic za zgodnjo bolnišnično obravnavo bolnikov z možgansko kapjo s poudarkom na zgodnji fizioterapiji

Summary of guidelines for early hospital management of stroke patients with an emphasis on early physiotherapy

Jožef Magdič
Klinika za nevrologijo, Univerzitetni klinični center Maribor; Univerza Alma Mater Europaea

Izvleček

Možganska kap je eden vodilnih vzrokov umrljivosti in trajne invalidnosti v razvitem svetu. Zaradi hitrega nastajanja nepovratne poškodbe možganskega tkiva je zgodnja, organizirana in multidisciplinarna obravnava ključnega pomena za izboljšanje funkcionalnega izida bolnikov. Cilj prispevka je predstaviti klinično pot bolnika z ishemično in hemoragično možgansko kapjo od prihoda v urgentni center do odpusta iz bolnišnice s poudarkom na smernicah za zgodnjo bolnišnično obravnavo in vlogi zgodnje fizioterapije v akutni fazi bolezni. Sodobna obravnava vključuje hitro diagnostiko, reperfuzijsko zdravljenje z intravensko trombolizo in mehansko trombektomijo ter organizirano zdravljenje v specializiranih enotah za možgansko kap. Zgodnja rehabilitacija, ki vključuje tudi fizioterapijo, se začne že v prvih dneh hospitalizacije in pomembno prispeva k preprečevanju zapletov, izboljšanju funkcionalnega okrevanja ter večji samostojnosti bolnikov ob odpustu. Multidisciplinarni pristop, ki vključuje nevrologa, fizioterapevta, delovnega terapevta, logopeda in medicinske sestre, je ključnega pomena za optimalno zdravljenje bolnikov z možgansko kapjo.

Abstract

Stroke is one of the leading causes of mortality and permanent disability in the developed world. Due to the rapid progression of irreversible brain tissue damage, early, organized, and multidisciplinary treatment is crucial for improving the patients' functional outcomes. The article aims to present the clinical pathway of a patient with ischemic and haemorrhagic stroke from arrival to the emergency room to discharge from the hospital, with emphasis on guidelines for early hospital treatment and the role of early physiotherapy in the acute phase of the disease. Modern treatment includes rapid diagnostics, reperfusion therapy with intravenous thrombolysis and mechanical thrombectomy, and organized treatment in specialized stroke units. Early rehabilitation, which includes physiotherapy, begins in the first days of hospitalization and significantly contributes to preventing complications, improving functional recovery, and increasing the patients' independence upon discharge. A multidisciplinary approach involving a neurologist, physiotherapist, occupational therapist, speech therapist, and nurses is crucial for optimal treatment of stroke patients.

Ključne besede: možganska kap, enota za možgansko kap, fizioterapija, zgodnja rehabilitacija, tromboliza, mehanska trombektomija

Keywords: stroke, stroke unit, physiotherapy, early rehabilitation, thrombolysis, mechanical thrombectomy

Uvod

Možganska kap predstavlja akutni nevrološki dogodek, ki nastane zaradi motnje prekrvitve možganskega tkiva in vodi v nenaden pojav nevroloških simptomov. Gre za eno najpomembnejših nevroloških bolezni sodobnega časa ter pomemben javnozdravstveni problem. Po epidemioloških podatkih možganska kap ostaja med vodilnimi vzroki umrljivosti in trajne invalidnosti v svetu (1).

Ishemična možganska kap predstavlja približno 85 % vseh primerov in nastane zaradi zapore možganske arterije, medtem ko hemoragična kap nastane zaradi razpoka možganske žile. Zaradi hitrega razvoja nepovratne poškodbe nevronov je čas ključni dejavnik pri zdravljenju. Živčno tkivo je zelo občutljivo na odsotnost kisika, zato lahko že nekaj minut ishemije povzroči trajno poškodbo možganov (2).

Sodobna obravnava možganske kapi temelji na konceptu organizirane oskrbe, ki vključuje predbolnišnično prepoznavanje nenadnih simptomov in znakov, hitro diagnostiko v urgentnem centru, reperfuzijsko zdravljenje in nadaljnjo obravnavo v enoti za možgansko kap. Takšen organiziran pristop dokazano izboljšuje preživetje ter zmanjšuje stopnjo invalidnosti bolnikov (3).

Posebno pomembno vlogo ima zgodnja rehabilitacija, ki se začne že v akutni fazi bolezni. Fizioterapija predstavlja enega ključnih elementov zgodnje rehabilitacije, saj omogoča zgodnjo mobilizacijo bolnika, preprečuje sekundarne zaplete in spodbuja nevroplastičnost možganov (4).

Namen prispevka je predstaviti sodobne smernice za zgodnjo bolnišnično obravnavo bolnikov z možgansko kapjo s poudarkom na vlogi fizioterapije v akutni fazi bolezni.

Klinična pot bolnika z možgansko kapjo

Obravnava bolnika z možgansko kapjo zahteva jasno opredeljeno klinično pot, ki vključuje več zaporednih faz:

1. predbolnišnično prepoznavo simptomov,
2. transport v ustrezno zdravstveno ustanovo,
3. obravnavo v urgentnem centru,
4. akutno reperfuzijsko zdravljenje ishemične možganske kapi,
5. zdravljenje v enoti za možgansko kap,
6. zgodnjo rehabilitacijo,
7. pripravo na odpust in nadaljnjo rehabilitacijo.

Uspešna obravnava temelji na hitrosti diagnostike in zdravljenja ter na učinkovitem sodelovanju multidisciplinarnega tima. Organiziran sistem obravnave omogoča zgodnje zdravljenje in zmanjšuje tveganje za trajne nevrološke okvare (5). Klinična pot s posameznimi fazami in cilji je prikazana v tabeli 1.

Tabela 1: Klinična pot bolnika z možgansko kapjo v bolnišnici

Faza obravnave	Ključni postopki	Cilj
Predbolnišnična faza	prepoznava simptomov (GROM), aktivacija nujne medicinske pomoči, transport	skrajšanje časa do zdravljenja
Sprejem v urgentni center	triaža, nevrološki pregled, določitev časa nastopa simptomov	hitra identifikacija bolnikov za reperfuzijsko zdravljenje
Diagnostika	CT glave, CT angiografija, CT perfuzija, laboratorijske preiskave	razlikovanje med ishemično in hemoragično kapjo
Akutno zdravljenje	znotrajvenska tromboliza, mehanska trombektomija	reperfuzija možganskega tkiva
Enota za možgansko kap	monitoring, preprečevanje zapletov	stabilizacija bolnika
Zgodnja rehabilitacija	fizioterapija, delovna terapija, logopedija	izboljšanje funkcionalnega izida
Odpust in nadaljnja rehabilitacija	ocena funkcionalnega statusa, načrt rehabilitacije	zmanjšanje invalidnosti

Obravnava bolnika v urgentnem centru

Sprejem in triaža

Bolnik s sumom na možgansko kap mora biti obravnavan kot nujno stanje. Po prihodu v urgentni center se opravi triaža, ki določi stopnjo nujnosti obravnave. Cilj je zagotoviti čim hitrejši dostop do diagnostike in zdravljenja.

Pri bolniku z akutnim nevrološkim izpadom se takoj opravi osnovna klinična ocena, ki vključuje:

- oceno vitalnih funkcij,
- nevrološki pregled,
- oceno stopnje prizadetosti,
- določitev časa nastopa simptomov.

Čas od nastopa simptomov do začetka zdravljenja je ključni dejavnik pri uspešnosti zdravljenja (5).

Diagnostična obravnava

Diagnostična obravnava mora biti hitra in usmerjena v razlikovanje med ishemično in hemoragično kapjo.

Osnovne diagnostične metode vključujejo:

- CT glave brez kontrasta,
- CT angiografijo,
- laboratorijske preiskave,
- elektrokardiogram.

Računalniška tomografija je najpogosteje prva diagnostična metoda, saj omogoča hitro izključitev znotrajmožganske krvavitve ter oceno zgodnjih znakov ishemije. Dodatno se pri bolnikih z neznanim časom pojava znakov možganske kapi lahko opravijo CT perfuzija ali MR možganov (5).

Akutno zdravljenje možganske kapi

Znotrajvenska tromboliza

Znotrajvenska tromboliza je standardno zdravljenje akutne ishemične možganske kapi pri ustrezno izbranih bolnikih. Trombolitično zdravljenje omogoča raztapljanje krvnega strdka in ponovno vzpostavitev pretoka krvi v prizadetem področju možganov. Zdravljenje je najučinkovitejše, če se začne čim prej po nastopu simptomov. Zdravili izbora sta alteplaza in tenekteplaza, ki ju lahko varno uporabljamo pri etiološko različnih oblikah možganske kapi znotraj 9 ur. Osnovni pogoj je izključena možganska krvavitev in odsotnost pomembnih nepovratnih ishemičnih sprememb na dodatnih slikovnih preiskavah (6).

Mehanska trombektomija

Mehanska trombektomija je znotrajžilni poseg, ki omogoča odstranitev krvnega strdka iz zaprte možganske arterije. Poseg je posebej učinkovit pri zaporah velikih možganskih arterij, omogoča hitro revaskularizacijo in ponovno reperfuzijo ter pomembno izboljšuje možnosti za funkcionalno okrevanje bolnikov. Z različnimi tehnikami se odstrani krvni strdek iz zamašene arterije. Poseg izvaja interventni radiolog v splošni anesteziji ali lokalni anesteziji. Tudi za tovrstno zdravljenje velja, da sta izhod in učinek boljša, kadar je opravljeno čim prej po nastanku kapi. Trenutna priporočila navajajo, da je lahko učinkovito tudi do 24 ur po nastopu kapi. Za izbor bolnikov se običajno uporabi CT perfuzija (7).

Zdravljenje v enoti za možgansko kap

Po akutnem zdravljenju se za bolnike z ishemično možgansko kapjo in možgansko krvavitvijo priporoča sprejem v usmerjeno intenzivno enoto za možgansko kap. Takšne enote omogočajo organizirano in multidisciplinarno obravnavo bolnikov.

V enoti za možgansko kap poteka:

- kontinuirano spremljanje nevrološkega stanja,
- nadzor vitalnih funkcij,
- preprečevanje zapletov,
- začetek zgodnje rehabilitacije.

Zdravljenje v enoti za možgansko kap dokazano zmanjšuje smrtnost in izboljšuje funkcionalni izid bolnikov (3).

Zgodnja rehabilitacija po možganski kapi

Zgodnja rehabilitacija je ključni element pri obravnavi bolnikov z možgansko kapjo. Začne se že v akutni fazi bolezni, kadar je varno, in običajno v prvih 24–48 urah po stabilizaciji bolnika. Minimalno nevrološko prizadete bolnike je priporočljivo aktivirati in vertikalizirati takoj.

Glavni cilji zgodnje rehabilitacije so:

- preprečevanje zapletov,
- ohranjanje mišične funkcije,
- izboljšanje mobilnosti,
- spodbujanje nevroplastičnosti.

Rehabilitacija se načrtuje timsko in na podlagi celovite ocene bolnikovega funkcijskega stanja. Načrt se sproti prilagaja bolnikovim sposobnostim in potrebam (4,5).

Vloga fizioterapije v zgodnji fazi po možganski kapi

Fizioterapija ima pomembno vlogo pri zgodnji rehabilitaciji bolnikov z možgansko kapjo. Zgodnja mobilizacija bolnika prispeva k preprečevanju številnih zapletov, kot so:

- globoka venska tromboza,
- pljučnica,
- kontrakture,
- bolečine,
- razjede zaradi pritiska.

Zgodnja aktivacija bolnika spodbuja tudi reorganizacijo možganskih funkcij in izboljšuje funkcionalni izid (4).

Cilji fizioterapije v akutni fazi

Cilji fizioterapevtske obravnave vključujejo:

- izboljšanje posturalnega nadzora,
- izboljšanje ravnotežja,
- izboljšanje hoje,
- preprečevanje sekundarnih zapletov,
- povečanje funkcionalne samostojnosti (4).

Cilji fizioterapije v akutni fazi možganske kapi so prikazani v tabeli 2.

Tabela 2: Cilji fizioterapije v akutni fazi možganske kapi

Področje	Cilji fizioterapije	Primeri intervencij
Preprečevanje zapletov	preprečevanje kontraktur, tromboze, dekubitusov	pravilno pozicioniranje, pasivno razgibavanje
Posturalni nadzor	izboljšanje stabilnosti trupa	trening sedenja, vaje za ravnotežje
Mobilnost	izboljšanje funkcionalne mobilnosti	transferji postelja–stol
Hoja	ponovno učenje hoje	trening hoje z oporo
Senzomotorična funkcija	izboljšanje koordinacije	naloge usmerjenega gibanja

Fizioterapevtske intervencije

Pomembno je, da je obravnava individualno prilagojena nevrološkemu statusu bolnika. Fizioterapevtska obravnava v akutni fazi lahko vključuje:

- pozicioniranje bolnika v postelji,
- pasivne in aktivne vaje,
- trening sedenja in vstajanja,
- trening hoje,
- vaje za ravnotežje (4).

Tabela 3 prikazuje posamezne fizioterapevtske intervencije v določenih fazah bolezni.

Tabela 3: Fizioterapevtske intervencije glede na fazo bolezni

Faza	Fizioterapevtske intervencije
24–48 ur po stabilizaciji	pozicioniranje, pasivne vaje, dihalne vaje
2–5 dni	trening sedenja, aktivne vaje, prvi transferji
5–10 dni	stoja, trening hoje, ravnotežne vaje
pred odpustom	funkcionalni trening (hoja, stopnice, vsakodnevne aktivnosti)

Multidisciplinarni pristop

Učinkovita rehabilitacija zahteva sodelovanje različnih strokovnjakov. Možganska kap prizadene gibalne, zaznavne in kognitivne funkcije. Zato je funkcionalna oviranost lahko večja, kot se zdi zgolj z vidika posamičnega nevrološkega deficita. Sodelovanje različnih strokovnjakov omogoča celostno obravnavo bolnika. Multidisciplinarni tim običajno vključuje:

- nevrologa,
- (nevro)fizioterapevta,
- delovnega terapevta,
- respiratornega fizioterapevta,
- logopeda,
- medicinske sestre,
- kliničnega psihologa,
- socialnega delavca (5).

Priprava na odpust iz bolnišnice

Pred odpustom iz bolnišnice je potrebno ponovno oceniti funkcionalno stanje bolnika in načrtovati nadaljnjo rehabilitacijo. Pomembno je tudi izobraževanje bolnika in njegovih svojcev o preprečevanju ponovitve možganske kapi in pomenu nadaljevanja rehabilitacijskih ukrepov. Možne oblike nadaljnje rehabilitacije vključujejo:

- rehabilitacijo v specializiranih rehabilitacijskih ustanovah,
- ambulantno rehabilitacijo,
- rehabilitacijo na domu (4).

Razprava

Sodobne smernice poudarjajo pomen organizirane obravnave bolnikov z možgansko kapjo. Zgodnje prepoznavanje, hitra obravnava v urgentni službi, reperfuzijsko, podporno ali kirurško zdravljenje lahko pomembno vplivajo na funkcionalni izhod in preživetje. Zdravljenje v usmerjenih enotah za možgansko kap dokazano zmanjšuje smrtnost in izboljšuje funkcionalni izid.

Rehabilitacija bolnikov po možganski kapi zahteva usklajen in kontinuiran multidisciplinarni pristop, ki vključuje bolnika, njegove funkcionalne cilje ter širok spekter zdravstvenih strokovnjakov. Učinkovita komunikacija in koordinacija med člani tima sta ključna dejavnika

za doseganje optimalnih izidov rehabilitacije, saj izolirani terapevtski pristopi ne omogočajo maksimalnega funkcionalnega okrevanja.
V zadnjih letih se dokazna podlaga na področju rehabilitacije po možganski kapi pomembno širi, vendar ostajajo številne raziskovalne vrzeli, zlasti na področju multimodalnih terapevtskih pristopov, individualizacije rehabilitacijskih programov ter vključevanja bolnikovih ocen izida. Sodobni koncepti obravnave vse bolj obravnavajo možgansko kap kot kronično stanje, kar zahteva razvoj dolgoročnih modelov oskrbe.
Poseben pomen pridobivajo tudi napredne tehnologije, vključno z virtualno resničnostjo, nosljivimi senzorji in digitalnimi platformami, ki omogočajo natančnejše spremljanje in prilagajanje rehabilitacijskih intervencij. Kljub percepciji rehabilitacije kot stroškovno zahtevne oblike zdravljenja ima ta ključno vlogo pri zmanjševanju dolgoročne invalidnosti, zapletov in odvisnosti bolnikov.
Celostni rehabilitacijski programi z ustreznimi kadrovskimi in časovnimi viri zato predstavljajo izzive za sodobno obravnavo bolnikov z možgansko kapjo.

Zaključek

Možganska kap je urgentno stanje, ki zahteva hitro in organizirano obravnavo. Klinična pot bolnika omogoča hitro diagnostiko v urgentnem centru, pravočasno zdravljenje ter multidisciplinarno obravnavo v enoti za možgansko kap. Zgodnja rehabilitacija in fizioterapija sta ključni pri funkcionalnem okrevanja, zmanjšanju stopnje invalidnosti in izboljšanju kakovosti življenja bolnikov.

Literatura

1. Feigin VL, Brainin M, Norrving B, Martins S, Sacco RL, Hacke W, et al. World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2022. International Journal of Stroke. SAGE Publications Inc.; 2022. p. 18–29. doi:10.1177/17474930211065917 PubMed PMID: 34986727.
2. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K, et al. Guidelines for the early management of patients
1. with acute ischemic stroke: 2019 update to the 2018 guidelines for the early management of acute ischemic stroke, a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke. Lippincott Williams and Wilkins; 2019. p. E344–418. doi:10.1161/STR.0000000000000211 PubMed PMID: 31662037.
2. Langhorne P, Audebert HJ, Cadilhac DA, Kim J, Lindsay P. Stroke systems of care in high-income countries: what is optimal? The Lancet. Lancet Publishing Group; 2020. p. 1433–42. doi:10.1016/S0140-6736(20)31363-5 PubMed PMID: 33129394.
3. Winstein CJ, Stein J, Arena R, Bates B, Cherney LR, Cramer SC, et al. Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery: A Guideline for Healthcare Professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke. Lippincott Williams and Wilkins; 2016. p. e98–169. doi:10.1161/STR.0000000000000098 PubMed PMID: 27145936.
4. Pretnar Oblak J, Šteblaj S. Klinična pot bolnika z možgansko kapjo Zbornik predavanj. Pretnar Oblak J, Šteblaj S, editors. Klinični oddelek za vaskularno nevrologijo in intenzivno nevrološko terapijo, Nevrološka klinika, UKC Ljubljana; 2025.
5. Berge E, Whiteley W, Audebert H, Marchis GM De, Fonseca AC, Padiglioni C, et al. European Stroke Organisation (ESO) guidelines on intravenous thrombolysis for acute ischaemic stroke. Eur Stroke J. 2021 Mar 1;6(1): I–LXII. doi:10.1177/2396987321989865 PubMed PMID: 33817340.
6. Turc G, Bhogal P, Fischer U, Khatri P, Lobotesis K, Mazighi M, et al. European Stroke Organisation (ESO) – European Society for Minimally Invasive Neurological Therapy (ESMINT) Guidelines on Mechanical Thrombectomy in Acute Ischaemic Stroke. Endorsed by Stroke Alliance for Europe (SAFE). Eur Stroke J. 2019 Mar 1;4(1):6–12. doi:10.1177/2396987319832140 PubMed PMID: 31165090.

Bolnišnična fizioterapevtska obravnava po možganski kapi - klinična praksa UKC Maribor

Hospital-based physiotherapy after stroke - clinical practice at the UMC Maribor

Darja Zalokar
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor

Izvleček

Možganska kap (MK) predstavlja enega vodilnih vzrokov invalidnosti v svetu in pomembno vpliva na dolgoročno funkcionalno neodvisnost ter kakovost življenja bolnikov. Zaradi naraščajočega števila preživelih je zgodnja rehabilitacija ključnega pomena za izboljšanje izidov zdravljenja. Namen prispevka je predstaviti pomen in vlogo nevrofizioterapije v akutni fazi po MK ter predstaviti izvedbo fizioterapevtske obravnave na Kliniki za nevrologijo UKC Maribor. Rehabilitacija po MK je načrtovan, interdisciplinaren in ciljno usmerjen proces, ki temelji na zgodnji mobilizaciji, preprečevanju zapletov ter spodbujanju nevroplastičnosti. Na Kliniki za nevrologijo UKC Maribor fizioterapevtska obravnava vključuje funkcijsko usmerjeno, ponavljajočo se in dovolj intenzivno vadbo ter sodobne terapevtske pristope. Obravnava je individualno prilagojena, kontinuirana in interdisciplinarna, usmerjena v izboljšanje funkcionalnih izidov, večjo samostojnost ter boljšo kakovost življenja bolnikov po MK.

Abstract

Stroke is one of the leading causes of disability in the world and has a significant impact on the long-term functional independence and quality of life of patients. Due to the increasing number of survivors, early rehabilitation is of key importance for improving treatment outcomes. The purpose of the article is to present the importance and role of neurophysiotherapy in the acute phase after stroke and to present the implementation of physiotherapy at the Department of Neurology of UMC Maribor. Rehabilitation after stroke is a planned, interdisciplinary and goal-oriented process based on early mobilization, prevention of complications and promotion of neuroplasticity. At the Department of Neurology of UMC Maribor, physiotherapy includes functionally oriented, repetitive and sufficiently intense exercise and modern therapeutic approaches. Treatment is individually tailored, continuous and interdisciplinary, aimed at improving functional outcomes, greater independence and better quality of life of patients after stroke.

Ključne besede: možganska kap, rehabilitacija, fizioterapija v akutni fazi po možganski kapi
Key words: stroke, rehabilitation, physiotherapy in the acute phase after stroke

Uvod

MK je cerebrovaskularna bolezen, ki nastane, ko je prekinjena oskrba možganov s krvjo ali ko pride do krvavitve v možganskem tkivu, kar povzroči izgubo možganskih funkcij (1). MK se v svetu zgodi na vsaki 2 sekundi, kar skupaj pomeni skoraj 17 milijonov ljudi letno. Je eden najpogostejših vzrokov invalidnosti (2). Približno 40 % bolnikov ima po nastopu kapi funkcionalne okvare, 15-30 % bolnikov pa hude motorične, senzorične, kognitivne in jezikovne motnje (1). Čeprav se umrljivost zaradi MK zmanjšuje, se pričakuje, da se bo število ljudi, ki bodo živeli s posledicami MK, v naslednjih 20 letih povečalo, kar bo imelo velike osebne, družbene in ekonomske posledice. Izboljšanje okrevanja in dolgoročnih izidov je zato nujen klinični in znanstveni cilj (2).

Posledice MK lahko prizadenejo celotno telo in povzročijo kratkotrajne ali dolgotrajne okvare (3). Najpogostejše posledice MK vključujejo mišično šibkost zgornjega in spodnjega uda, urinsko inkontinenco, motnje govora, zavesti, kognitivne motnje, motnje vida ter depresijo (3,4,5). Izguba funkcionalnega gibanja, ki je ena najpogostejših posledic MK, pomembno vpliva na vsakdanje življenje, saj je motorična funkcija ključna za vsakodnevne aktivnosti (6). Avtorji poročajo, da ima več kot 70 % preživelih po MK težave z gibanjem ali drugimi nevrološkimi funkcijami (7).

Fizioterapevtska obravnava bolnika po MK je eden ključnih elementov pri okrevanju bolnikov, saj izboljšuje motorično funkcijo, zmanjšuje invalidnost, povečuje telesno aktivnost ter izboljša telesno pripravljenost in kakovost življenja bolnikov po MK (6).

Namen tega prispevka je predstaviti klinično prakso in pomen zgodnje fizioterapevtske obravnave na Kliniki za nevrologijo UKC Maribor.

Rehabilitacija po MK

Rehabilitacijo po MK lahko opišemo kot načrtovano in koordinirano multidisciplinarno ter interdisciplinarno krepitev bolnikovega funkcioniranja in zdravja znotraj zmanjšanih zmožnosti, ki mu jih je določil bolezenski proces. Cilj rehabilitacije je posamezniku omogočiti doseganje in vzdrževanje najvišje možne ravni funkcioniranja in interakcij z okoljem. Rehabilitacija je cikličen proces, ki vsebuje ocenjevanje, določanje terapevtskih ciljev, izbiro specifičnih posegov oziroma intervencij ter preverjanje doseganja terapevtskih ciljev (8). Okrevanje po MK je odvisno od vrste in obsega poškodbe, njene lokalizacije ter hitrosti začetka zdravljenja. Pomembno vlogo imajo tudi starost bolnika, splošno zdravstveno stanje ter zgodnja in intenzivna rehabilitacija, ki spodbuja nevroplastičnost. Na izid vplivajo še psihosocialni dejavniki in dosledno obvladovanje dejavnikov tveganja za preprečevanje ponovne kapi. Največji napredek je običajno v prvih 3–6 mesecih po dogodku, izboljšave pa so možne tudi kasneje.

Po priporočilih Svetovne organizacije za MK (World Stroke Organisation – WSO) je za optimalno okrevanje ključna zgodnja, individualno prilagojena in multidisciplinarna rehabilitacija (9). Multidisciplinarna obravnava se začne že ob sprejemu v bolnišnico in se nadaljuje tudi po odpustu (10). Okrevanje poteka skozi štiri prepletajoča se obdobja: hiperakutno (0–24 ur), akutno (24 ur–3 mesece), subakutno (3–6 mesecev) in kronično fazo (več kot 6 mesecev) (11). Večina bolnikov je deležna rehabilitacije predvsem v akutnem in subakutnem obdobju. Zgodnja rehabilitacija pomembno zmanjšuje tveganje za dolgotrajno

invalidnost (12). Standardna rehabilitacija vključuje fizioterapijo, delovno terapijo in logopedsko obravnavo (13). Fizioterapija izboljšuje motorične funkcije, telesno pripravljenost in kakovost življenja (4), pomembno vlogo pa imajo tudi medicinske sestre, socialni delavci in dietetiki (14).

Nevrofizioterapija po MK

Fizioterapija predstavlja temeljni del interdisciplinarne rehabilitacije bolnikov po MK, saj neposredno vpliva na motorično in funkcionalno okrevanje in dolgoročno zmanjšanje invalidnosti, prav tako pa spodbuja k samostojnosti in izboljša kakovost življenja po MK. Fizioterapevtska obravnava poteka v predpremični in premični fazi. Predpremična faza naj bo zaradi preprečevanja zapletov in izkoriščanja zgodnje nevroplastičnosti čim krajša (15). Gibanje se uvaja zgodaj, vendar brez prekomerne obremenitve v prvih 24 urah (9). Prezgodnja aktivacija v prvih 24 urah po kapi ni dokazano izboljšala preživetja ali funkcijskega okrevanja, lahko pa nekoliko skrajša hospitalizacijo, vendar na podlagi dokazov z nizko stopnjo zanesljivosti (16). V tem obdobju fizioterapevt skrbi za pravilno nameščanje, preprečevanje zapletov (npr. globoka venska tromboza, pljučnica), spremljanje nevrološkega stanja ter zgodnje aktivno asistirane vaje (11,15). Ko je bolnik stabilen in sposoben sodelovanja, se začne premična faza, običajno v akutnem obdobju (15). Dejavnosti izven postelje se priporočajo 24–48 ur po kapi (17). Vadba temelji na ponavljajočih se, funkcionalno usmerjenih in za bolnika smiselnih nalogah (9,11,14). Vključevati mora ustrezno stopnjo zahtevnosti, povratne informacije in počitek. Priporočena je tudi vadba telesne pripravljenosti (krepitev mišic, gibljivost, aerobna vadba), če ni kontraindikacij (15). Ta izboljša funkcijsko zmogljivost, zmanjšuje tveganje za srčno-žilno zaplete in izboljšuje kakovost življenja (18). Vadba vključuje tudi trening ravnotežja, hoje in funkcije zgornjega uda. Priporočajo se raznolike ravnotežne naloge ter programi za preprečevanje padcev (14,15). Ortoze za gleženj in stopalo izboljšajo hitrost in učinkovitost hoje v vseh fazah po kapi (18), funkcionalna električna stimulacija pa prispeva k izboljšanju hoje in funkcije zgornjega uda (9,19). Pri mišični oslabelosti je potrebna progresivna, funkcijsko usmerjena vadba za krepitev zgornjih in spodnjih udov ter trupa (9,14,18). Priporočena intenzivnost je 30–60 minut fizioterapije dnevno, 5–7 dni na teden, kar pomembno izboljša dolgoročne izide (20). Ključna sta tudi vključevanje družine in redno spremljanje napredka. Celovita in kontinuirana rehabilitacija bistveno prispeva k večji samostojnosti in kakovosti življenja bolnikov po MK (9).

Klinična praksa fizioterapije po MK v UKC Maribor

Na Kliniki za nevrologijo UKC Maribor je zaposlenih pet diplomiranih fizioterapevtov z dodatnimi znanji s področja nevrofizioterapije odraslih in rehabilitacije po MK. Naše strokovno znanje in izkušnje omogočajo celostno ter kakovostno obravnavo bolnikov z nevrološkimi okvarami. Obravnava poteka izključno individualno, saj se zavedamo, da vsak bolnik potrebuje prilagojen pristop. Postopki so vedno prilagojeni potrebam in pričakovanjem bolnika ter usmerjeni k doseganju zanj pomembnih, realnih in motivirajočih ciljev.

Posebno pozornost namenjamo kakovosti in količini fizioterapije oziroma vadbe, saj sta intenzivnost in ustrezna strokovna izvedba ključnega pomena za uspešno rehabilitacijo ter doseganje čim višje ravni funkcionalne neodvisnosti bolnika. Trajanje obravnav je vedno prilagojeno bolnikovim trenutnim zmožnostim in potrebam. Kompleksne aktivnosti po potrebi razdelimo na vadbo posameznih segmentov ter nato postopno prehajamo na izvajanje celotne naloge. Na ta način bolniku omogočimo postopno učenje, boljše razumevanje gibanja ter večjo uspešnost pri izvajanju funkcionalnih aktivnosti. Kadar je to smiselno, obravnavo razdelimo na več krajših terapij znotraj posameznega dne, saj tako zagotovimo ustrezno intenzivnost vadbe ob hkratnem upoštevanju utrudljivosti bolnika. Bolniki so fizioterapije deležni pet do šest dni v tednu, kar omogoča zadostno količino ponavljanj in kontinuiteto obravnave. Oba dejavnika sta ključna za uspešno okrevanje bolnika.

Na Kliniki za nevrologijo deluje Enota za MK (EMK), ki je definirana kot enota, v katero naj bi bili sprejeti vsi bolniki v akutni fazi po MK. Enota je razdeljena na enoti A in B. Enota A nudi intenzivno zdravljenje, ki traja od 24 do 72 ur, bolniki so pod stalnim nadzorom zdravnikov ter medicinskih sester. Že v EMK začnemo s procesom rehabilitacije (fizioterapija, delovna terapija, logopedija), ki je ključen za funkcionalno okrevanje. Ko je bolnikovo stanje stabilno, so premeščeni v enoto B, ki je porazdeljena po celotnem kliničnem oddelku. Tam nadaljujejo z rehabilitacijo, nadaljnjo diagnostiko in sekundarno preventivo. Za bolnika skrbi multidisciplinarni tim, ki tesno sodeluje. Sestavljajo ga zdravnik nevrolog, fiziater, fizioterapevt, delovni terapevt, medicinska sestra, logoped, psiholog, dietetik ter socialni delavec.

Predstavitev klinične prakse v predpremični fazi po MK v UKC Maribor

Fizioterapevtsko obravnavo bolnika po MK lahko ob hemodinamski in nevrološki stabilnosti začnemo že v prvih 24 urah po dogodku (17). To zgodnje obdobje imenujemo predpremična faza in je zelo pomembno za preprečevanje zapletov ter za začetek zgodnje rehabilitacije. V tem času je bolnik zaradi svojega zdravstvenega stanja večinoma vezan na posteljo. Naši glavni cilji so preprečevanje zapletov, vzdrževanje pravilnega položaja telesa ter zgodnja senzorično-motorična stimulacija, kakor opisujejo avtorji Priporočil po možganski kapi (15).

Na začetku rehabilitacije največ pozornosti namenimo pravilnemu položaju bolnika v postelji in rednemu spreminjanju le-teh. S tem zmanjšujemo tveganje za nastanek razjed zaradi pritiska, otekanja okončin in kontraktur. S pravilnimi položaji preprečujemo bolečine v rami na hemiparetični oziroma hemiplegični strani, ki nastanejo zaradi subluksacije ramenskega sklepa. V predpremični fazi je pomembna tudi organizacija prostora. Predmete in nočno omarico postavimo na prizadeto stran, saj tako spodbujamo bolnika, da usmerja pozornost na prizadeto stran telesa. Na ta način zmanjšujemo pojav enostranskega zanemarjanja in spodbujamo uporabo okvarjene strani pri vsakodnevnih dejavnostih.

Pomemben del naše obravnave je tudi respiratorna fizioterapija. Z njo želimo ohraniti dobro predihanost pljuč, preprečiti pljučne okužbe ter pomagati pri izločanju bronhialnega sekreta. S sodelujočim bolnikom izvajamo dihalne vaje, po potrebi pa mu pomagamo tudi pri izkašljevanju. Poslužujemo se drenažnih položajev, tapkanja in vibracijske masaže. Pri bolnikih, ki niso sposobni samostojnega izkašljevanja zaradi mišične oslabelosti, si pomagamo z izkašljevalnikom. Ko je bolnik klinično stabilen in imamo dovoljenje s strani zdravnika, začnemo z zgodnjo obravnavo v postelji. Ta vključuje pasivno, aktivno in aktivno asistirano razgibavanje sklepov ter spodbujanje selektivnih gibov. Pri aktivno asistiranih vajah bolnika učimo tudi obračanja in premikanja v postelji. Ko je stanje bolnika stabilno pričnemo s sedenjem na robu postelje, kjer je naš cilj izboljšanje kontrole trupa. Ko je bolnik sposoben samostojnega sedenja, pričnemo z izvajanjem osnovnih aktivnosti, kot so hranjenje, oblačenje in osebna higiena. Zgodnja fizioterapevtska obravnava je pomembna, ker zmanjšuje zaplete zaradi nepokretnosti in spodbuja procese nevroplastičnosti.

Pomembno vlogo pri spremljanju uspešnosti rehabilitacije ima ocena bolnika. Predstavlja nam izhodišče za načrtovanje terapije in hkrati omogoča spremljanje napredka skozi celoten proces zdravljenja. Ocena bolnika se začne že ob začetku fizioterapevtske obravnave v predpremični fazi in se nadaljuje skozi celotno obdobje hospitalizacije. Celostna ocena in zgodnja fizioterapevtska obravnava sta zato temelj uspešne nevrorehabilitacije in pomembno vplivata na dolgoročni izid bolnika po MK. Najprej pregledamo medicinsko dokumentacijo in se po potrebi posvetujemo z nevrologom. Nato opravimo anamnezo, če je mogoče neposredno z bolnikom, sicer pa podatke pridobimo od svojcev. Zanimajo nas podatki o bolnikovem prejšnjem funkcionalnem stanju, pridruženih boleznih, motoričnih in kognitivnih sposobnostih, ročnosti, socialnem okolju ter o značilnostih domačega okolja. Pri bolniku po MK ocenimo več področij, saj bolezen pogosto vpliva na gibanje, ravnotežje, mišično moč in samostojnost. Ker so posledice lahko zelo različne, je ocena vedno individualna. S pomočjo manualnega mišičnega testiranja ocenimo mišično moč, pozorni smo na prisotnost hemipareze ali hemiplegije. Mišično moč vedno primerjamo med okvarjeno in neokvarjeno stranjo. Ocenjujemo tudi kakovost in selektivnost gibanja, morebitne patološke sinergije ter koordinacijo. S pomočjo modificirane Ashwordove lestvice ocenimo mišični tonus ter ugotavljamo, ali je prisotna spastičnost ali flakcidnost. Poleg tega preverimo tudi obseg aktivne in pasivne gibljivosti sklepov ter morebitno prisotnost kontraktur.

Pomemben del rehabilitacije je tudi postavljanje ciljev. Cilje prilagodimo posameznemu bolniku, njegovemu zdravstvenemu stanju, stopnji prizadetosti in socialnemu okolju. Cilji morajo biti realni, dosegljivi in časovno opredeljeni ter usmerjeni v izboljšanje samostojnosti in kakovosti življenja. V zgodnjem obdobju po MK cilje usmerimo predvsem v stabilizacijo zdravstvenega stanja in preprečevanje zapletov. Prizadevamo si preprečiti nastanek preležanin, kontraktur in aspiracije ter ohraniti gibljivost sklepov higiena.

Predstavitev klinične prakse v premični fazi fizioterapije po MK

S premično fazo fizioterapije začnemo takoj, ko je zdravstveno stanje bolnika stabilno, je pri zavesti in sposoben aktivno sodelovati. Kot je navedeno v Priporočilih za možgansko kap,

želimo s fizioterapevtskimi postopki spodbujati kognitivno-senzorično-motorične procese in zagotavljati z dražljaji bogato in raznoliko okolje, kar pripomore k izboljšanju bolnikovih gibalnih sposobnosti (15). V ospredje postavimo vadbo, ki vključuje vaje za kontrolo trupa, ohranjanje in spreminjane položajev, uporabo okvarjenih udov ter trening hoje in hoje po stopnicah. Vse to kasneje omogoča izvajanje vsakodnevnih aktivnosti. Terapijo usmerimo v funkcijo, intenzivnost postopno zvišujemo in s tem spodbujamo bolnika, da čimbolj aktivno sodeluje. S tem želimo pridobiti čim višjo raven samostojnosti bolnika.

Po približno 24 do 48 urah po MK, če ni kontraindikacij in je bolnikovo zdravstveno stanje stabilno, lahko po navodilu zdravnika pričnemo z zgodnjo vertikalizacijo (17). Bolnika običajno posedemo na rob postelje z nogami preko roba. Pri tem se osredotočamo na vzpostavljanje oziroma izboljšanje kontrole trupa, kajti dobra kontrola trupa v sedečem položaju je osnova za izvajanje vsakodnevnih aktivnosti, kot so oblačenje, seganje po predmetih in hranjenje. Hkrati pa nam predstavlja tudi pripravo na naslednje faze rehabilitacije. Ko bolnik osvoji samostojno kontrolirano sedenje, preidemo na vadbo prehoda iz sedečega v stoječi položaj. Z večkratnim in usmerjenim ponavljanjem te aktivnosti izboljšujemo simetrično obremenjevanje spodnjih okončin, posturalno stabilnost in ravnotežje. Pri tem postopno povečujemo zahtevnost nalog, na primer s prilagajanjem višine podlage, hitrosti izvedbe ali z večjo aktivacijo mišic. Sposobnost samostojnega vstajanja je za bolnika zelo pomembna, saj mu omogoča izvajanje številnih vsakodnevnih dejavnosti, kot so različni transferji, uporaba sanitarij in kasneje tudi začetek hoje. Ko bolnik napreduje, nadaljujemo z vadbo kontrole trupa in ravnotežja v stoječem položaju. Naš cilj je izboljšati stabilnost med stanjem in med gibanjem. Program vadbe vedno prilagodimo posameznemu bolniku in njegovim težavam, ki lahko vključujejo motnje vestibularnega sistema ter motorične, somatosenzorične, vidne ali kognitivne okvare. Med vadbo bolniku spreminjamo pogoje, tako da zmanjšujemo zanašanje na vid, spreminjamo podlago (trda ali mehka), velikost podporne ploskve ali pa bolnika spodbujamo k nadzorovanemu premikanju težišča telesa. Pogosto ravnotežne naloge vključujemo tudi v funkcionalne aktivnosti, saj bolniki tako lažje prenesejo naučene motorične strategije v vsakdanje življenje.

Ko bolnik doseže zadostno posturalno stabilnost in kontrolo, pričnemo s treningom hoje. Če je potrebno, v začetni fazi uporabljamo ortopedske pripomočke, kot so bergle, hodulje ali rolatorji, saj ti povečajo varnost, izboljšajo vzorec hoje in pozitivno vplivajo na bolnikovo samozaupanje. Kot navajajo avtorji, lahko za izboljšanje hoje pri nekaterih bolnikih uporabljamo ortoze za gleženj in stopalo (OGS), ki bolniku pomagajo izboljšati hitrost hoje, kadenco, dolžino koraka ter splošno samostojnost pri hoji v vseh fazah po MK (21). Za predpis in uporabo OGS, se dogovorimo z zdravnikom fiziatrom, ki izda ustrezno naročilnico. Trening hoje izvajamo pod strokovnim nadzorom, saj se po možganski kapi pogosto pojavijo motnje v vzorcu hoje, kot so asimetrija korakov, skrajšana faza opore na okvarjeni strani ter zmanjšana medsegmentna koordinacija. Analiziramo vzorec hoje, podajamo povratne informacije in skrbimo za varno izvedbo vaj. V vadbo velikokrat vključimo tudi funkcionalne naloge, kot so stopanje na stopnico, prenos teže na okvarjen spodnji ud ter vaje za izboljšanje mišične moči, ravnotežja in koordinacije. V proces rehabilitacije pri bolnikih po MK vključujemo postopke za izboljšanje somatosenzoričnih funkcij. Kot navajajo avtorji Priporočil za možgansko kap uporabljamo tako

pasivne metode, kot so transkutana električna stimulacija živcev (TENS) in masaža, kot tudi aktivne pristope, kjer bolnika izpostavljamo različnim dražljajem, na primer različnim teksturam, oblikam ali temperaturam ter izvajamo vaje za izboljšanje občutka za položaj sklepa (15). Okvara somatosenzoričnih funkcij lahko namreč predstavlja pomembno oviro pri ponovnem učenju gibanja in učinkoviti uporabi motoričnih spretnosti v vsakdanjem življenju. Pri bolniku po MK izvajamo vadbo za krepitev mišične moči, da izboljšamo telesno pripravljenosti bolnika in premičnost. Mišice krepimo s pomočjo izkoriščanja lastne mase telesa ali uda. Lahko pa uporabimo pripomočke, kot so elastični trakovi in žoge. Vadbo postopno stopnjujemo. Za krepitev mišic uporabljamo tudi elektrostimulacijo različnih mišičnih skupin. Posebno pozornost namenimo bolnikom z oslabelostjo mišic ramenskega sklepa, pri katerih obstaja večje tveganje za sekundarne poškodbe. Bolnikom svetujemo, da prizadetega uda ne dvigujejo nad 90° fleksije in abdukcije. Pomembno je, da zgornji ud pravilno nameščamo in ga podpremo med ležanjem, sedenjem in hojo. Na ta način zagotovimo udoben in stabilen položaj zgornjega uda ter preprečujemo dodatne poškodbe in bolečino. Ker je mišična moč mišice supraspinatus in zadnjega dela deltoidne mišice zmanjšana, se poslužujemo opornice za preprečevanje subluksacije ramenskega sklepa, če je potrebno. Glede na bolnikove potrebe in sposobnosti, standardnim fizioterapevtskim postopkom dodamo tudi vadbo z navidezno resničnostjo in terapijo z ogledalom. S tem želimo povečati motivacijo bolnikov ter spodbuditi večjo intenzivnost in daljše trajanje funkcionalno usmerjene vadbe.

Ocene izvajamo tudi v premični fazi fizioterapije. V tej fazi pri bolniku ocenjujemo ravnotežje, kontrolo trupa ter sposobnost samostojnega sedenja. Preverimo kako bolnik izvaja transferje in kako hodi. Pri hoji opazujemo vzorec hoje, potrebo po pripomočkih ter hitrost in vzdržljivost. Ocenjujemo tudi stopnjo samostojnosti pri vsakodnevnih aktivnostih in uporabo okvarjenega zgornjega uda. Poleg tega preverimo senzorične funkcije, prisotnost bolečine, dihalno funkcijo ter splošno telesno kondicijo, saj vse to vpliva na potek rehabilitacije.

Ko bolnik napreduje in preide v premično fazo rehabilitacije, se cilji usmerijo predvsem v izboljšanje gibanja in večjo samostojnost. Bolnika postopoma učimo vstajanja, hoje z oporo ali s pripomočki. Posebno pozornost namenimo ponovni uporabi okvarjenega zgornjega uda pri vsakodnevnih opravilih. Če so prisotne motnje govora ali kognitivne težave, se cilji nanašajo tudi na izboljšanje komunikacije, pozornosti in spomina. V tem obdobju spodbujamo tudi postopno osamosvajanje pri oblačenju, uporabi toalete in drugih dejavnostih vsakdanjega življenja. Dolgoročni cilji rehabilitacije so usmerjeni v doseganje čim večje funkcionalne neodvisnosti ter ponovno vključevanje bolnika v domače in socialno okolje. Če je mogoče, si prizadevamo, da bolnik ponovno doseže samostojno hojo, samostojno bivanje in se morda vrne tudi na delo. Končni cilj naše obravnave je izboljšanje kakovosti življenja ter omogočiti bolniku, da se čim bolj aktivno in dostojanstveno ponovno vključi v družbo.

Zaključek

Nevrofizioterapija po MK ima ključno vlogo pri ponovni vzpostavitvi gibalnih sposobnosti, zmanjševanju posledic nevroloških okvar ter izboljšanju funkcionalne neodvisnosti bolnika. S ciljno usmerjeno, intenzivno in ponavljajočo se vadbo spodbuja procese nevroplastičnosti, ki

so temelj za motorično učenje in dolgoročno okrevanje. Zgodnja, strokovno vodena in individualno prilagojena obravnava pomembno vpliva na preprečevanje zapletov, hitrejše napredovanje ter boljše funkcionalne izide, kar se neposredno odraža v večji kakovosti življenja bolnikov.

Na Kliniki za nevrologijo v UKC Maribor nevrofizioterapevtsko obravnavo izvajamo skladno z mednarodnimi in slovenskimi priporočili za fizioterapijo po MK. Terapija temelji na funkcijsko usmerjeni, dovolj intenzivni in za bolnika smiselni vadbi, ki je prilagojena posameznikovim zmožnostim ter ciljem. S strokovnim znanjem, interdisciplinarnim sodelovanjem in doslednim upoštevanjem mednarodnih in slovenskih smernic zagotavljamo kakovostno, varno in učinkovito rehabilitacijo, usmerjeno k doseganju čim večje samostojnosti in optimalnega dolgoročnega izida bolnikov po MK.

Literatura

1. Lee CH, Choi J, Jeoung B. Effectiveness of rehabilitation exercise in improving physical function of stroke patients: a systematic review. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(19):12739. doi:10.3390/ijerph191912739.
2. Platz T, editor. Clinical pathways in stroke rehabilitation: evidence-based clinical practice recommendations. Cham: Springer International Publishing; 2021. doi:10.1007/978-3-030-58505-1.
3. Kuriakose D, Xiao Z. Pathophysiology and treatment of stroke: present status and future perspectives. Int J Mol Sci. 2020;21(20):7609. doi:10.3390/ijms21207609
4. Lawrence ES, Coshall C, Dundas R, Stewart J, Rudd AG, Howard R, et al. Estimates of the prevalence of acute stroke impairments and disability in a multiethnic population. Stroke. 2001;32(6):1279–84. doi:10.1161/01.STR.32.6.1279.
5. Zhou H, Kulick ER. Social support and depression among stroke patients: a topical review. Int J Environ Res Public Health. 2023;20(24):7157. doi:10.3390/ijerph20247157.
6. Shahid J, Kashif A, Shahid MK. A comprehensive review of physical therapy interventions for stroke rehabilitation: impairment-based approaches and functional goals. Brain Sci. 2023;13(5):717. doi:10.3390/brainsci13050717.
7. Zhang S, Xie H, Wang C, Wu F, Wang X. Effectiveness of physiotherapy to promote motor recovery in individuals with stroke: a systematic review protocol. Res Sq [Preprint]. 2022. doi:10.21203/rs.3.rs-1169559/v1.
8. Pražnikar A. Zgodnja rehabilitacija po možganski kapi. In: Center za poklicno rehabilitacijo – ZPZR, editor. Zbornik: Obravnava bolnika po možganski kapi [Internet]. 2018 [cited 2026 Mar 5]. p. 23–34. Available from: https://www.zpzr.si/wp-content/uploads/2020/09/zbornik-obravnava-bolnika-po-mozganski-kapi.pdf
9. Mead GE, Sposato LA, Sampaio Silva G, Yperzeele L, Wu S, Kutlubaev M, et al. A systematic review and synthesis of global stroke guidelines on behalf of the World Stroke Organization. Int J Stroke. 2023;18(5):499–531. doi:10.1177/17474930231156753.
10. Herpich F, Rincon F. Management of acute ischemic stroke. Crit Care Med. 2020;48(11):1654–63. doi:10.1097/CCM.0000000000004597.
11. Veerbeek JM, van Wegen E, van Peppen RPS, Hendriks E, Rietberg MB, Wees PJ, et al. Clinical practice guideline for physical therapy after stroke (KNGF-richtlijn beroerte). Amersfoort: Royal Dutch Society for Physical Therapy; 2014. Available from: https://www.dsnr.nl/wp-content/uploads/2012/03/stroke_practice_guidelines_2014.pdf
12. Siddiqi AZ, Wadhwa A. Treatment of acute stroke: current practices and future horizons. Cardiovasc Revasc Med. 2023;49:56–65. doi:10.1016/j.carrev.2022.11.012.
13. Malik A, Tariq H, Afridi A, Rathore FA. Technological advancements in stroke rehabilitation. J Pak Med Assoc. 2022;72(8):1672–4. doi:10.47391/JPMA.22-90.
14. Teasell R, Salbach NM, Foley N, Mountain A, Cameron JI, de Jong A, et al. Canadian stroke best practice recommendations: rehabilitation, recovery, and community participation following stroke. Part one: rehabilitation and recovery following stroke; 6th edition update 2019. Int J Stroke. 2020;15(7):763–88. doi:10.1177/1747493019897843.
15. Puh U, Kržišnik M, Freitag T, Rudolf M, Štrumbelj T, Goljar N. Priporočila za fizioterapijo po možganski kapi. Fizioterapija. 2022;30(1):51–82.
16. Langhorne P, Collier JM, Bate PJ, Thuy MN, Bernhardt J. Very early versus delayed mobilisation after stroke. Cochrane Database Syst Rev. 2018;10:CD006187. doi:10.1002/14651858.CD006187.pub3.
17. Rethnam V, Langhorne P, Churilov L, Hayward KS, Herisson F, Poletto SR, et al. Early mobilisation post-stroke: a systematic review and meta-analysis of individual participant data. Disabil Rehabil. 2022;44(8):1156–63. doi:10.1080/09638288.2020.1789229.
18. Billinger SA, Arena R, Bernhardt J, Eng JJ, Franklin BA, Johnson CM, et al. Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke. 2014;45(8):2532–53. doi:10.1161/STR.0000000000000022.
19. Johnston TE, Keller S, Denzer-Weiler C, Brown L. A clinical practice guideline for the use of ankle-foot orthoses and functional electrical stimulation post-stroke. J Neurol Phys Ther. 2021;45(2):112–96. doi:10.1097/NPT.0000000000000347.
20. Pollock A, Baer G, Campbell P, Choo PL, Forster A, Morris J, et al. Physical rehabilitation approaches for the recovery of function and mobility following stroke. Cochrane Database Syst Rev. 2014;(4):CD001920. doi:10.1002/14651858.CD001920.pub3
21. Choo YJ, Chang MC. Effectiveness of an ankle-foot orthosis on walking in patients with stroke: a systematic review and meta-analysis. Sci Rep. 2021;11(1):15879. doi:10.1038/s41598-021-95449-x.

Navidezna resničnost v nevrorehabilitaciji po možganski kapi: kdaj, zakaj in za koga?

Virtual reality in post-stroke neurorehabilitation: when, why, and for whom?

Zarja Radulović,[1] Uroš Marušič,[2, 3] Matej Koprivnik [1,3]

[1] Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor

[2] Znanstveno-raziskovalno središče Koper

[3] Univerza Alma Mater Europaea

Izvleček

Navidezna resničnost (NR) se v sodobni nevrorehabilitaciji po možganski kapi (MK) uveljavlja kot pomembno dopolnilo konvencionalni terapiji. Namen prispevka je predstaviti, kdaj je uporaba NR smiselna, zakaj je učinkovita in za katere bolnike predstavlja največjo klinično vrednost. Prispevek temelji na analizi sodobnih sistematičnih pregledov in randomiziranih kontroliranih raziskav o uporabi NR pri rehabilitaciji motoričnih in kognitivno-motoričnih funkcij po MK. Analiza kaže, da je NR lahko učinkovita v vseh fazah okrevanja, vendar z različno uporabnostjo. V akutni fazi omogoča varno senzomotorično stimulacijo ob medicinski stabilnosti bolnika, v subakutnem obdobju podpira izkoriščanje nevroplastičnega okna in motorično učenje, v kronični fazi pa omogoča povečanje terapevtskega odmerka in premagovanje funkcijskega platoja. Učinkovitost temelji na visoki specifičnosti nalog, velikem številu ponovitev ter multisenzorni povratni informaciji, ki omogoča vadbo kompleksnih funkcionalnih situacij. Največjo klinično korist imajo bolniki z zmerno motorično prizadetostjo, bolniki z večjim tveganjem za padce ter bolniki z nizko stopnjo motivacije ali slabšo adherenco.
Navidezna resničnost zato ne predstavlja univerzalne rešitve, temveč natančno odmerjeno klinično orodje, katerega učinkovitost je odvisna od ustreznega časovnega umeščanja, terapevtskega odmerka in premišljene selekcije bolnikov.

Abstract

Virtual reality (VR) is increasingly integrated into post-stroke neurorehabilitation as a complement to conventional therapy. The aim of this paper is to examine when VR should be introduced in rehabilitation, why it is effective, and which patients benefit the most from its clinical application. The paper is based on an analysis of recent systematic reviews and randomized controlled trials investigating the use of VR in the rehabilitation of motor and cognitive-motor functions after stroke. The analysis indicates that VR can be effective across all stages of recovery, although with different therapeutic goals. In the acute phase, it enables

safe early sensorimotor stimulation once medical stability is achieved. During the subacute phase, VR supports the exploitation of the neuroplastic window and facilitates motor learning, whereas in the chronic phase it can increase therapeutic dosage and help overcome functional plateaus. Its effectiveness is mainly related to task-specific training, a high number of repetitions, and multisensory feedback that allows the practice of complex functional situations. The greatest clinical benefit is observed in patients with moderate motor impairment, individuals at high risk of falls, and patients with low motivation or poor adherence to therapy.

Virtual reality should therefore not be considered a universal solution but rather a precisely dosed clinical tool whose effectiveness depends on appropriate timing, therapeutic intensity, and careful patient selection.

Ključne besede: Navidezna resničnost, možganska kap, nevrorehabilitacija, rehabilitacija hoje, nevroplastičnost, motorično učenje.

Keywords: virtual reality, stroke, neurorehabilitation, gait rehabilitation, neuroplasticity, motor learning.

Uvod

MK predstavlja pomembno javnozdravstveno breme sodobne družbe, saj ostaja drugi vodilni vzrok smrti in tretji najpogostejši dejavnik dolgotrajne invalidnosti po vsem svetu (1, 2). Tveganje za pojav MK se je v zadnjih 17 letih povečalo za 50 %, danes pa se ocenjuje, da jo bo tekom življenja utrpel eden od štirih ljudi (3). Za izboljšanje kliničnih izidov sta ključna hitro akutno zdravljenje in kakovostna nevrorehabilitacija, ki mora skozi vse faze okrevanja naslavljati heterogene motorične in kognitivne okvare, vključno z afazijo (2,4). Sodobne smernice zahtevajo dostopno, individualno prilagojeno in na dokazih podprto obravnavo, ki jo izvajajo ustrezno usposobljeni strokovnjaki (5).

V ta proces se vse močneje vključuje navidezna resničnost (NR), ki se uveljavlja kot krovni pojem za tehnološko podprte sisteme interaktivnih okolij (6,7). Uporablja se kot dopolnilo konvencionalni terapiji ali kot samostojna metoda (8,6). Ključna razlika s konvencionalnimi metodami so k cilju usmerjene povratne informacije v resničnem času, ki krepijo motivacijo in aktivno sodelovanje bolnikov (6,9). Sistemi se klasificirajo na ne-potopitvene, pol-potopitvene in popolnoma potopitvene, pri čemer stopnja potopitve predstavlja objektivno tehnološko lastnost sistema (10,6,11). Za klinični uspeh je ključno tudi razlikovanje med komercialnimi konzolami ter specializiranimi sistemi, ki so razvita za namene rehabilitacije (12,13).

Kljub zmožnosti induciranja intenzivne vadbe se integracija NR v klinično prakso sooča z izzivi, kot so visoki stroški, potreba po usposabljanju kadra ter tveganje za nastanek kibernetske slabosti, občutka slabosti, ki se pojavi kot posledica prekomerne uporabe digitalnih naprav (1,6,14). Uspešna rehabilitacijska strategija zato zahteva individualni pristop, kjer se stopnja potopitve in zahtevnost nalog prilagajata individualnim motoričnim in kognitivnim zmožnostim bolnika (9,15).

Namen prispevka je predstaviti, kdaj je NR smiselno uvesti, zakaj deluje ter za katere bolnike po MK predstavlja največjo klinično vrednost. Prispevek temelji na analizi sodobnih sistematičnih pregledov in randomiziranih kontroliranih raziskav.

NR v nevrorehabilitaciji po MK : kdaj, zakaj in za koga?

V prvih treh mesecih po MK so biološki mehanizmi nevroplastičnosti najizrazitejši. Pravočasna vključitev NR lahko zato omogoči prehod od spontanega okrevanja k okrevanju povzročenim s terapijo, kjer lahko vpliva na reorganizacijo nevronskih povezav (6,16,17). V akutni fazi (do enega meseca po kapi) se NR uvaja po doseženi medicinski in kognitivni stabilnosti bolnika. Smernice opozarjajo na previdnost pri zelo zgodnji mobilizaciji, saj lahko visoko intenzivna vadba v prvih 24 urah po MK zmanjša verjetnost ugodnega kliničnega izida (4,17). Čeprav je dokazov manj, novejše raziskave ugotavljajo, da je lahko NR varna metoda tudi v zgodnjih fazah, vendar zahteva skrbno doziranje (18,7).

Časovna komponenta rehabilitacije z NR je neločljivo povezana z intenzivnostjo protokola (6, 7). Koncept razmerja med odmerkom in odzivom (ang. dose-response relationship) temelji na predpostavki, da doseganje funkcionalnih sprememb zahteva določen prag intenzivnosti in trajanja, ki sproži biološke procese okrevanja (6). Metaanalize na področju motorike zgornjega uda izpostavljajo specifičen prag, kjer se statistično značilne izboljšave motorike rok dosledneje pojavijo šele, ko skupni čas vadbe v navideznem okolju preseže 15 ur (6,7). Pri rehabilitaciji hoje so podatki heterogeni, vendar literatura poudarja potrebo po individualnem prilagajanju trajanja, frekvence in zahtevnosti nalog glede na funkcionalni status bolnika in fazo okrevanja (19,20).

V subakutni fazi (od 3 do 6 mesecev po MK), kjer je cilj povečati nevroplastični potencial in izkoristiti biološke sposobnosti okrevanja, se že krajši, a strukturirani protokoli izkazujejo za učinkovite (19,21,22). Protokoli v tej fazi se najpogosteje izvajajo v zgoščeni obliki 3-krat tedensko v dolžini 4 tednov (2 ali v razporedu 2-krat tedensko v dolžini 6 tednov) (21). Posamezne seje trajajo od 30 do 60 minut, kar zadošča za spodbujanje motoričnega učenja v času aktivnega biološkega okrevanja. Poleg tega so raziskave potrdile učinkovitost intenzivnih 3-tedenskih programov z visoko frekvenco (5-krat tedensko), za izboljševanje motorične zgornjih udov in adaptacije koraka (23,22). Prehod v kronično fazo (več kot 6 mesecev po kapi) zahteva višji terapevtski volumen za prebijanje funkcijskega platoja, saj spontani biološki procesi okrevanja niso več prisotni (24,6,12). V tem obdobju literatura kot najučinkovitejše opredeljuje intenzivne protokole, ki trajajo od 4 do 6 tednov s pogostostjo od 2 do 5 sej tedensko (25,24,26). Manj intenzivni protokoli (npr. 12 sej v 6 tednih) pri kroničnih bolnikih pogosto ne dosežejo superiornosti nad standardno obravnavo, kar nakazuje, da časovna uvedba v kroničnem obdobju sama po sebi ni dovolj, če ni podprta z zadostnim odmerkom za spodbujanje motoričnega učenja (27,6).

Optimalni trenutek za vključitev NR ni univerzalna časovna točka, temveč dinamično ravnovesje med fazo nevrološkega okrevanja in ustrezno intenzivnostjo (6,4). Tehnologija je

varna in izvedljiva že v akutni fazi, kjer se ob doseženi medicinski stabilizaciji in z namenom preprečevanja senzornih konfliktov prednostno svetujejo delno potopitveni sistemi ali haptične naprave (6,7,17). Čeprav subakutno obdobje predstavlja ključno obdobje za pridobivanje funkcije, najnovejše metaanalize razkrivajo učinkovitost NR v kronični fazi, kjer medicinska stabilnost bolnikov omogoča uporabo popolnoma potopitvenih sistemov (6,7). Končni uspeh rehabilitacije zato ni pogojen le s časom uvedbe, temveč s fazno prilagojeno stopnjo potopitve in dovolj intenzivno implementacijo protokola (21,6,4).

Smernice potrjujejo, da je NR dovolj zrela tehnologija, da ni več vprašanje ali, temveč kako jo uporabiti pametno (4,17). Medtem ko je uporaba pri zgornjih udih že standardizirana, novejši dokazi potrjujejo signifikantne izboljšave tudi pri hitrosti in simetriji hoje, kar omogoča bolj uveljavljeno integracijo tehnologije pri vseh segmentih motorike (24,6,17). V sodobni rehabilitaciji je to relevantno, ker so konvencionalni pristopi kljub učinkovitosti pogosto omejeni zaradi ponavljajoče se narave, kar bolniki dojemajo kot utrujajoče in monotono (1,19,8). To lahko vodi v upad motivacije in upočasnjen motorični napredek kljub bolnikovemu potencialu (1,8).

Princip v nalogo usmerjene vadbe izhaja iz dejstva, da ponavljanje funkcionalne dejavnosti vodi do izboljšanja prav te dejavnosti in spodbuja nevrološko reorganizacijo (19, 7, 17). V primerjavi s standardno linearno hojo na tekočem traku NR omogoča trening prilagodljivih strategij, kot so izogibanje oviram, spremembe smeri in izvajanje dvojnih nalog (24). Tehnologija fizioterapevtu omogoča natančno prilagajanje zahtevnosti glede na biomehanske in kognitivne primanjkljaje bolnika (21,24,28). Tako lahko bolniki varno trenirajo scenarije vsakodnevnega življenja, kot so prečkanje ceste ali navigacija v trgovini, kar povečuje angažiranost in zmanjšuje monotonost vadbe (19,1,9). Pri robotsko podprti vadbi je dodatek NR povezan tudi z manjšo stopnjo predčasnih prekinitev terapije (19).

NR deluje kot obogateno senzomotorično okolje, ki bolniku v realnem času zagotavlja vizualno, slušno in haptično povratno informacijo, kar spodbuja učinkovitejšo integracijo senzoričnih signalov (24,12,28). Vizualizacija telesa iz prve osebe omogoča pojav navideznega utelešenja, kjer bolnik virtualni avatar doživlja kot del lastnega telesa (12). To poveča občutek prisotnosti, angažiranost in motivacijo za vadbo (29,7). Popolnoma potopitveni sistemi lahko zaradi višje stopnje prisotnosti dosežejo izrazitejše motorične učinke, vendar zahtevajo previdno klinično presojo glede varnosti in tolerance bolnika (7,30). Opazovanje gibanja navidezne okončine aktivira motorične mreže, podobne tistim pri dejanski izvedbi ter krepi anticipatorni nadzor in prilagajanje gibanja ob spremembah okolja (24,25).

Učinkovitost NR izhaja iz njene sposobnosti, da rehabilitacijo vodi skozi faze motoričnega učenja, pri čemer omogoča stalno prilagajanje zahtevnosti nalog. V začetni fazi bolnik razvija razumevanje ciljev gibanja, NR pa z neposredno in ciljno usmerjeno povratno informacijo pospešuje prepoznavanje napak ter spodbuja samopopravljanje (24,6). Pomemben element je varno okolje, kjer lahko bolnik brez strahu pred posledicami preizkuša nove gibalne strategije (3). Klinično to pomeni manj anksioznosti in več raziskovanja gibanja, kar je posebej pomembno pri bolnikih z afazijo, ki pogosto doživljajo socialno izolacijo in zmanjšano samozavest. Potopitvena okolja, kot je EVA Park, omogočajo personalizirano rehabilitacijo

komunikacije v simuliranih vsakodnevnih situacijah ter izboljšujejo funkcionalno komunikacijo in sodelovanje pri terapiji (2). Ko bolnik osvoji osnovno strategijo, NR podpira fazo izpopolnjevanja z velikim številom ponovitev v obogatenem okolju, kar je ključno za stabilizacijo motoričnega spomina (8). Igrifikacija poveča število ponovitev brez občutka monotonosti ter tako podpira kortikalno reorganizacijo (18,6). Končni cilj je prenos naučenega v vsakdanje življenje. NR omogoča vadbo v kontekstualnih scenarijih, ki simulirajo realne situacije, s čimer spodbuja funkcionalno neodvisnost (31,24,9). Ob tem literatura opozarja, da popolna generalizacija ni vedno zagotovljena, saj se kinematika gibanja v virtualnem in realnem okolju lahko razlikuje (12).

Intenzivna, repetitivna in za nalogo specifična vadba v okviru NR spodbuja nevroplastične procese, ki se odražajo v funkcionalni reorganizaciji možganske skorje (24,23,6). Klinično to pomeni več aktivnega terapevtskega časa – na primer več minut dejanske aktivne hoje – brez sorazmernega podaljšanja celotnega časa obravnave (19,21). Pri kroničnih bolnikih so na specializiranih sistemih, kot je C-Mill, protokoli s 12–30 sejami (30–50 minut) vodili do klinično pomembnih izboljšanj: skrajšanje testa vstani in pojdi (ang. Time up and go – TUG) za 6,67 sekunde, povečanje hitrosti hoje za 0,10 m/s ter izboljšanje Fugl-Mayerjeve ocene za spodnji ud (ang. Fugl-Mayer assesment of lower extremity – FMA-LE) za 4,75 točke (24,12,26). Protokoli z visoko stopnjo prilagodljivosti nalog so zmanjšali dejansko stopnjo padcev v domačem okolju iz 55,6 % na 21,1 % (22, 24). Čeprav so dokazi trenutno najmočnejši pri rehabilitaciji zgornjih udov (6,7), podobni mehanizmi podpirajo uporabo NR tudi pri vadbi hoje, zlasti v kompleksnih situacijah, ki zahtevajo anticipacijo ovir in prilagajanje gibanja (24). Posebej pomembna je vadba dvojnih nalog, kjer bolnik hkrati trenira motorične in kognitivne sposobnosti (31,27). NR v tem kontekstu presega zgolj motorični trening in deluje kot orodje za integrirano kognitivno-motorično rehabilitacijo. Meta-analize potrjujejo izboljšanje izvršilnih funkcij in delovnega spomina (32), kar je klinično relevantno, saj se padci pogosto zgodijo prav v situacijah večopravilnosti (31,4). Izboljšanje hitrosti hoje pri dvojni nalogi za 10,91 cm/s dodatno potrjuje funkcionalni pomen takšne vadbe (31). Ob tem je treba poudariti, da so protokoli heterogeni in da dodatek NR k robotsko podprti vadbi ni vedno statistično superioren sami robotski terapiji (24,27,4). Zato je individualna klinična presoja in ustrezno doziranje terapije ključnega pomena.

NR kot klinično orodje omogoča visoko intenzivnost in v nalogo usmerjeno vadbo, kar sta ključna pogoja za spodbujanje nevroplastičnih procesov in funkcionalne reorganizacije možganske skorje (8,6). Klinično to pomeni več aktivnega, ciljno usmerjenega gibanja znotraj istega časovnega okvira obravnave. Z integracijo multisenzornih povratnih informacij in visoko stopnjo motivacije NR bolnikom omogoča varno simulacijo kompleksnih situacij vsakdanjega življenja, s čimer se rehabilitacija približa realnim funkcionalnim zahtevam (21,12). Tako se proces okrevanja postopno premika iz nadzorovanega kliničnega okolja proti večji funkcionalni neodvisnosti v naravnem okolju (33). NR ne nadomešča terapevta, temveč povečuje terapevtski odmerek, smisel vadbe in možnost prenosa naučenih strategij v vsakdanje življenje (19,34). Pri nehodečih bolnikih po MK, ocenjenih z 2 ali manj točkama na lestvici funkcijske premičnosti (ang. Functional ambulation classification – FAC), je kombinacija NR z robotsko vadbo hoje (ang. Robot assisted gait training – RAGT) podaljšala čas aktivne hoje na 28,3 minute na sejo

v primerjavi s 24 minutami pri standardni obravnavi (19). Intenzivnejši protokoli (24 terapij po 60 minut v 6 tednih) so pri subakutnih bolnikih izboljšali ravnotežje po Bergovi lestvici ravnotežja (ang. Berg balance scale – BBS) za več kot 18 točk, kar predstavlja klinično pomemben premik v funkcionalni zmogljivosti (18).

NR v nevrorehabilitaciji ne predstavlja več futurističnega eksperimenta, temveč se v klinični praksi uveljavlja kot strukturirano in ciljno usmerjeno dopolnilo konvencionalni obravnavi (4,8). Ker NR ni univerzalna rešitev, je njena terapevtska vrednost neposredno odvisna od natančne selekcije bolnikov ter individualne presoje motoričnih in kognitivnih zmožnosti (19,8,16,3).

NR uvedemo, ko bolnik doseže minimalne varnostne in funkcijske prage, ki jih klinični protokoli najpogosteje opredeljujejo na treh področjih:

- Mobilnost: FAC služi kot orientacijski kriterij za izbiro med robotsko podprto vadbo hoje z dodatkom NR pri FAC ≤ 2 in bolj samostojnimi scenariji pri FAC ≥ 3.
- Spastičnost in motorični potencial: večina raziskav vključuje bolnike s spastičnostjo po lestvici motoričnega ocenjevanje (ang. The motor assessment scale – MAS) do MAS 2–3; MAS 4 je praviloma izključitveni kriterij (19,27,35).
- Kognitivna pripravljenost: vključitveni prag s Kratkim preskusom spoznavnih sposobnosti (ang. Mini-mental state examination – MMSE) variira glede na kompleksnost sistema (od $\geq$ 10–15 pri poenostavljenih sistemih do $\geq$ 24–25 pri kompleksnih scenarijih) (33,24,36).

Pri programih, usmerjenih v funkcionalno hojo v skupnosti, se kot dodatni prag pogosto navajata zmožnost samostojne hoje vsaj 10 m ter hitrost hoje približno 0,8 m/s, ki opredeljuje varno mobilnost v skupnosti (31, 37).

Pri bolnikih, ki niso zmožni samostojne hoje, je NR predvsem orodje za povečanje terapevtskega volumna kot dopolnilo robotsko podprti vadbi hoje (19). Dodatek virtualnega okolja podaljšuje čas aktivne vadbe, ohranja pozornost ter zmanjšuje stopnjo usipa, saj pasivno robotsko vodenje preoblikuje v aktivno, k cilju usmerjeno motorično učenje (8). Čeprav končni izidi hitrosti hoje niso vedno statistično superiorni standardni robotski vadbi, je ključna dodana vrednost NR povečanje terapevtskega odmerka (19,27). Pri hodečih bolnikih napredni sistemi (npr. C-Mill, GRAIL) omogočajo trening hoje v simuliranem okolju skupnosti. Poudarek je na izogibanju oviram, simetriji koraka, biomehanski kontroli in vadbi dvojnih nalog, kar spodbuja prenos motoričnih strategij v nepredvidljive realne situacije (10,24,36). V kronični fazi lahko progresivno stopnjevanje zahtevnosti pomaga pri prebijanju terapevtskega platoja ter krepi samoučinkovitost bolnika (21).

Pri bolnikih z minimalnim hotenim gibom in nizko oceno po lestvici Fugl-Meyer je indicirana navidezna refleksijska terapija (ang. Virtual reality reflection therapy – VRRT), ki prek vizualne iluzije gibanja aktivira sistem zrcalnih nevronov in omogoča rehabilitacijsko stimulacijo tudi ob odsotnosti aktivne kontrakcije (8,25,28). Raziskave poročajo o izboljšanjih ravnotežja, hitrosti hoje in mišične moči tudi pri spodnjih udih (26,3). Bolniki z zmerno prizadetostjo predstavljajo skupino z največjo verjetnostjo klinično pomembnega napredka, saj NR omogoča visoko intenzivnost in veliko število ponovitev (6,12,14). Poročana so izboljšanja FMA-LE ter skrajšanje časa TUG (24, 26). Pri blagi prizadetosti se fokus premakne v domeno

zahtevnejše kognitivno-motorične integracije; scenariji z dvojno nalogo (npr. hoja ob sočasnem reševanju aritmetičnih nalog) so povezani z izboljšanjem hitrosti hoje pri dvojni nalogi (31,24,27). Na področju najtežjih motoričnih okvar se kot obetavna raziskovalna smer omenjajo vmesniki možgani–računalnik (ang. Brain computer interface – BCI), vendar tehnologija trenutno ostaja v domeni kliničnih raziskav in je primarno usmerjena v rehabilitacijo zgornjega uda (8,3,12).

NR je posebej uporabna pri bolnikih z visokim tveganjem za padce, saj omogoča trening anticipatornih posturalnih prilagoditev in krmiljenja z upoštevanjem motnje (ang. feetforward control). Scenariji nenadnega pojava virtualnih ovir zahtevajo hitro prilagoditev dolžine koraka ali smeri gibanja (24,22). Študija (22) je zabeležila statistično značilno zmanjšanje dejanske pojavnosti padcev po intervenciji, kar potrjuje klinično relevantnost prenosa motoričnih strategij iz navideznega v realno okolje.

Pri vključevanju bolnikov v NR klinična presoja presega absolutni prag MMSE; ključna je bolnikova individualna sposobnost razumevanja in izvajanja nalog, pri čemer se ob nagnjenosti k zmedenosti ali anksioznosti svetujejo manj kompleksni protokoli (19,8,17). Tehnologija je izjemno učinkovita za bolnike s prostorskim neglektom ali hemianopsijo, kjer uporaba nepotorealističnega upodabljanja (NPR) poenostavi vizualno sceno, poudari ključne objekte in spodbuja aktivno skeniranje prizadete strani (3,17). V kognitivno-komunikacijskem okviru NR predstavlja ključno dopolnilno metodo za osebe z afazijo; omogoča namreč doseganje visokega kumulativnega odmerka vadbe v naravnih interaktivnih scenarijih, ki so natančno parametrizirani glede na stopnjo jezikovne okvare in spodbujajo prenos naučenih veščin v realno življenje (8,2).

NR predstavlja prednostno izbiro za bolnike z nizko intrinzično motivacijo in tveganjem za slabo adherenco, pri katerih konvencionalna, repetitivna vadba hitreje vodi v dolgčas in utrujenost (8,3). Elementi igrifikacije in takojšnje povratne informacije preoblikujejo napor v nagrajujočo dejavnost, kar dokazano zmanjšuje osip; pri nehodečih osebah (FAC $\leq$ 2) se je ob vključitvi virtualnih scenarijev v robotsko vadbo stopnja predčasnih prekinitev drastično zmanjšala iz 28,6 % na 9,1% (19). Tehnologija je posebej primerna za bolnike, ki poročajo o visoki stopnji subjektivnega napora, saj vstop v stanje »flow« omogoča, da posameznik manj zaznava fizično zahtevnost in čas trajanja nalog (38,15). Takšna visoka stopnja prisotnosti in uživanja v nalogah pojasnjuje, zakaj kar 71 % bolnikov izkazuje izrazito preferenco za uporabo popolnoma potopitvenih sistemov pred standardno obravnavo (15).

Fotosenzitivna epilepsija, hude kognitivne motnje, ki onemogočajo sledenje osnovnim navodilom, ter medicinska nestabilnost (npr. akutne kardiovaskularne bolezni, akutni relapsi ali nezdravljeni zlomi) predstavljajo absolutne kontraindikacije za uporabo NR (3,7,34,17). Relativne omejitve so povezane predvsem z motorično pripravljenostjo in senzorično toleranco; pri hudi spastičnosti ali fiksnih kontrakturah je terapevtski učinek NR omejen, zato se tehnologija prednostno svetuje bolnikom z zmernejšo mišično napetostjo (23,27,35). Pri uporabi popolnoma potopitvenih sistemov je nujno obvladovanje tveganja za kibernetsko slabost, ki se učinkovito zmanjšuje s sinhronizacijo hitrosti vizualnega toka s fizičnim gibanjem, krajšimi začetnimi seansami ter aktivnim nadzorom bolnika nad vidnim poljem (15,12). Za bolnike, ki ne dosegajo pragov za aktivno interakcijo, NR ponuja varne alternative

v obliki pasivne refleksivne terapije (VRRT), medtem ko je za optimalen prenos v vsakodnevno življenje ključno NR kombinirati s funkcionalno vadbo v realnem okolju (25,28,15).

Zaključek

Ugotavljamo, da NR v nevrorehabilitaciji po MK ni univerzalna rešitev, temveč natančno odmerjeno klinično orodje, katerega učinkovitost je neposredno odvisna od pravilnega časovnega umeščanja, ustreznega terapevtskega odmerka in premišljene selekcije bolnikov. Uporaba je smiselna v vseh fazah okrevanja, vendar z različnimi cilji: v akutni fazi kot varno sredstvo za zgodnjo senzomotorično stimulacijo ob stabilnem zdravstvenem stanju, v subakutnem obdobju kot intenzivno, strukturirano izkoriščanje nevroplastičnega okna, v kronični fazi pa kot strategija za prebijanje funkcijskega platoja, kjer višji volumen vadbe postane ključen pogoj za statistično in klinično relevantne učinke.

Učinkovitost NR temelji na visoki specifičnosti nalog, povečani intenzivnosti ponovitev, multisenzorni povratni informaciji v realnem času ter sposobnosti ustvarjanja varnega, motivacijskega in prilagodljivega okolja, ki spodbuja motorično učenje, kortikalno reorganizacijo in prenos naučenega v vsakodnevno funkcionalno okolje. Klinično se NR uporablja pri rehabilitaciji zgornjih udov, ravnotežja, hoje ter kognitivno-motorične integracije, zlasti pri zmerno prizadetih bolnikih, kjer tehnologija omogoča klinično pomembne spremembe.

Indikacija za uporabo temelji na jasnih pragih funkcionalne mobilnosti, motoričnega potenciala, stopnje spastičnosti ter zadostne kognitivne sposobnosti za sodelovanje. Posebno korist imajo bolniki z nizko motivacijo, tveganjem za padce in tisti, pri katerih konvencionalna terapija ne zagotavlja zadostnega terapevtskega odmerka. Nasprotno pa so fotosenzitivna epilepsija, hude kognitivne motnje in nestabilna medicinska stanja absolutne kontraindikacije.

Klinična vrednost NR zato ne izhaja iz njene tehnološke inovativnosti, temveč iz njene zmožnosti, da poveča intenzivnost, smiselnost in prenos rehabilitacijskih intervencij. Ko je uporabljena premišljeno, fazno prilagojeno in v kombinaciji s funkcionalno vadbo v realnem okolju, predstavlja močno dopolnilo konvencionalni nevrorehabilitaciji ter konkretno orodje za izboljšanje funkcionalne neodvisnosti bolnikov po MK.

Literatura:

1. Chen L, Zhu H, Wang J, Lu R, Tian J, Wu B, et al. Virtual reality-based robotic training for lower limb rehabilitation in stroke patients with Hemiplegia: A pilot study. Aging and Health Research. 2025; 5(2):100233. DOI: 10.1016/j.ahr.2025.100233.
2. Kljajevic V. Embracing virtual reality in rehabilitation of post-stroke aphasia. DIGITAL HEALTH. 2024;10. DOI:10.1177/20552076241271823.
3. Quintana Conejero, D. (2024). Virtual reality for post-stroke rehabilitation focusing on patients and experts. Universitat de Girona. Avalible from: http://hdl.handle.net/10803/692555
4. Li X, He Y, Wang D, Rezaei MJ. Stroke rehabilitation: from diagnosis to therapy. Front Neurol. 2024;15:1402729. DOI: 10.3389/fneur.2024.1402729. PMID: 39193145. PMCID: PMC11347453.
5. GBD 2019 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet Neurol. 2021;20(10):795-820. DOI: 10.1016/S1474-4422(21)00252-0. PMID: 34487721. PMCID: PMC8443449.
6. Khan A, Imam YZ, Muneer M et al. Virtual reality in stroke recovery: a meta-review of systematic reviews. Bioelectron Med. 2024;10:23. DOI: doi.org/10.1186/s42234-024-00150-9.
7. Laver KE, Lange B, George S, Deutsch JE, Saposnik G, Chapman M, et al.Virtual reality for stroke rehabilitation. Cochrane Database Syst Rev. 2025;6(6):CD008349. DOI: 10.1002/14651858.CD008349.pub5. PMID: 40537150. PMCID: PMC12178777.
8. Hussain MA, Waris A, Gilani SO, Mushtaq S, Pujari AN, Khan NB, et al. Virtual reality as a non-conventional rehabilitation for stroke: A comprehensive review. Journal of Neurorestoratology. 2024;12(3)100135. DOI: doi.org/10.1016/j.jnrt.2024.100135.

9. Kim N, Lee BH, Kim Y, Min W. Effects of virtual reality treadmill training on community balance confidence and gait in people post-stroke: a randomized controlled trial. J Exp Stroke Transl Med. 2016;9(1). Avalible from: https://www.openaccessjournals.com/articles/effects-of-virtual-reality-treadmill-training-on-community-balance-confidence-and-gait-in-people-poststroke-arandomized-controlled-11899.html.
10. De Keersmaecker E, Van Bladel A, Zaccardi S, Lefeber N, Rodriguez-Guerrero C, Kerckhofs E, et al. Virtual reality-enhanced walking in people post-stroke: effect of optic flow speed and level of immersion on the gait biomechanics. J Neuroeng Rehabil. 2023;20(1):124. DOI: 10.1186/s12984-023-01254-0. PMID: 37749566; PMCID: PMC10518929.
11. Šlosar L, Voelcker-Rehage C, Paravlić AH, Abazovic E, de Bruin ED, Marusic U. Combining physical and virtual worlds for motor-cognitive training interventions: Position paper with guidelines on technology classification in movement-related research. Front Psychol. 2022;13:1009052. doi: 10.3389/fpsyg.2022.1009052. PMID: 36591050. PMCID: PMC9797127.
12. Kim MJ. Virtual Reality Community Gait Training Using a 360° Image Improves Gait Ability in Chronic Stroke Patients. J Kor Phys Ther. 2020;32(3):186-192. DOI: doi.org/10.18857/jkpt.2020.32.3.186.
13. Mikolajczyk T, Ciobanu I, Badea DI, et al. Advanced technology for gait rehabilitation: An overview. Advances in Mechanical Engineering. 2018;10(7). DOI:10.1177/1687814018783627.
14. Winter C, Kern F, Gall D, Latoschik ME, Pauli P, Käthner I. Immersive virtual reality during gait rehabilitation increases walking speed and motivation: a usability evaluation with healthy participants and patients with multiple sclerosis and stroke. J Neuroeng Rehabil. 2021;18(1):68. DOI: 10.1186/s12984-021-00848-w. PMID: 33888148. PMCID: PMC8061882.
15. Khokale R, S Mathew G, Ahmed S, Maheen S, Fawad M, Bandaru P, Zerin A, Nazir Z, Khawaja I, Sharif I, Abdin ZU, Akbar A. Virtual and Augmented Reality in Post-stroke Rehabilitation: A Narrative Review. Cureus. 2023;15(4):e37559. DOI: 10.7759/cureus.37559. PMID: 37193429. PMCID: PMC10183111.
16. Winstein CJ, Stein J, Arena R, Bates B, Cherney LR, Cramer SC, et al. Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke. 2016;47(6):e98-e169. DOI: 10.1161/STR.0000000000000098. PMID: 27145936.
17. Fernandes CS, Magalhães B, Gonçalves F, Lima A, Silva M, Moreira MT, et al. Exergames for rehabilitation in stroke survivors: Umbrella review of meta-analyses. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2025;34(1):108161. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2024.108161. PMID: 39608474.
18. Anwar N, Karimi H, Ahmad A, Gilani SA, Khalid K, Aslam AS, Hanif A. Virtual Reality Training Using Nintendo Wii Games for Patients With Stroke: Randomized Controlled Trial. JMIR Serious Games. 2022; 13;10(2):e29830. DOI: 10.2196/29830. PMID: 35699989; PMCID: PMC9237768.
19. Bergmann J, Krewer C, Bauer P, Koenig A, Riener R, Müller F. Virtual reality to augment robot-assisted gait training in non-ambulatory patients with a subacute stroke: a pilot randomized controlled trial. Eur J Phys Rehabil Med. 2018;54(3):397-407. DOI: 10.23736/S1973-9087.17.04735-9.
20. Kim M, Kaneko F. Virtual reality-based gait rehabilitation intervention for stroke individuals: a scoping review. J Exerc Rehabil. 2023;19(2):95-104. DOI: 10.12965/jer.2346114.057. PMID: 37163183. PMCID: PMC10164524.
21. de Rooij IJM, van de Port IGL, Punt M, Abbink-van Moorsel PJM, Kortsmit M, van Eijk RPA, et al. Effect of Virtual Reality Gait Training on Participation in Survivors of Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial. Phys Ther. 2021;101(5):pzab051. DOI: 10.1093/ptj/pzab051. PMID: 33594443. PMCID: PMC8122468.
22. Yang WC, Wang HK, Wu RM, Lo CS, Lin KH. Home-based virtual reality balance training and conventional balance training in Parkinson's disease: A randomized controlled trial. J Formos Med Assoc. 2016;115(9):734-43. DOI: 10.1016/j.jfma.2015.07.012. PMID: 26279172.
23. Bian M, Shen Y, Huang Y, Wu L, Wang Y, He S, Huang D, Mao Y. A non-immersive virtual reality-based intervention to enhance lower-extremity motor function and gait in patients with subacute cerebral infarction: A pilot randomized controlled trial with 1-year follow-up. Front. Neurol. 2022;13:985700. DOI: 10.3389/fneur.2022.985700.
24. Han SH, Jang HJ, Lee JW, Cheong JW, Kim YD, Nam HS, et al. The effect of virtual reality-based treadmill gait training on functional mobility and balance in chronic stroke patients: a randomized controlled trial. Front Neurol. 2025;16:1603233. DOI: 10.3389/fneur.2025.1603233. PMID: 40761640. PMCID: PMC12320381.
25. In T, Lee K, Song C. Virtual Reality Reflection Therapy Improves Balance and Gait in Patients with Chronic Stroke: Randomized Controlled Trials. Med Sci Monit. 2016;22:4046-4053. DOI: 10.12659/msm.898157. PMID: 27791207. PMCID: PMC5098932.
26. Kim S, Lee Y, Kim K. Gait Training with Virtual Reality-Based Real-Time Feedback for Chronic Post-Stroke Patients: A Pilot Study. Healthcare. 2025;13(2)203. DOI: 10.3390/healthcare13020203.
27. Kayabinar B, Alemdaroğlu-Gürbüz İ, Yilmaz Ö. The effects of virtual reality augmented robot-assisted gait training on dual-task performance and functional measures in chronic stroke: a randomized controlled single-blind trial. Eur J Phys Rehabil Med. 2021;57(2):227-237. DOI: 10.23736/S1973-9087.21.06441-8. PMID: 33541040.
28. Miclaus RS, Roman N, Henter R, Caloian S. Lower Extremity Rehabilitation in Patients with Post-Stroke Sequelae through Virtual Reality Associated with Mirror Therapy. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(5):2654. DOI: 10.3390/ijerph18052654. PMID: 33800775. PMCID: PMC7967355.
29. Moan ME, Vonstad EK, Su X, Vereijken B, Solbjør M, Skjæret-Maroni N. Experiences of Stroke Survivors and Clinicians With a Fully Immersive Virtual Reality Treadmill Exergame for Stroke Rehabilitation: A Qualitative Pilot Study. Front Aging Neurosci. 2021;13:735251. DOI: 10.3389/fnagi.2021.735251. PMID: 34795576. PMCID: PMC8595064.
30. Patsaki I, Dimitriadi N, Despoti A, Tzoumi D, Leventakis N, Roussou G, Papathanasiou A, Nanas S, Karatzanos E. The effectiveness of immersive virtual reality in physical recovery of stroke patients: A systematic review. Front Syst Neurosci. 2022;16:880447. DOI: 10.3389/fnsys.2022.880447. PMID: 36211591. PMCID: PMC9535681.
31. Cho KH, Kim MK, Lee HJ, Lee WH. Virtual Reality Training with Cognitive Load Improves Walking Function in Chronic Stroke Patients. Tohoku J Exp Med. 2015;236(4):273-80. DOI: 10.1620/tjem.236.273. PMID: 26228205.
32. Gunawan H, Gunawan I, Hambarsari Y, Danuaji R, Hamidi BL, Benedictus B. Virtual reality intervention for improving cognitive function in post-stroke patient: A systematic review and meta-analysis. Brain Disorders. 2024;15:100152. DOI: 10.1016/j.dscb.2024.100152.
33. Chan M, Ravindran S, Al-Subhi H, Al-Riyami S. A Rehabilitation Protocol for Stroke Patients using Virtual Reality. Medical Research Archives. 2022;10(12). DOI: 10.18103/mra.v10i12.3426.
34. Tomczuk D, Poleszak J, Kowalska A, Jankowska N, Trubalski M, Turżańska K. Virtual Reality as a Supplement to Traditional Rehabilitation After Strokes: A Preliminary Study on Therapy Effectiveness. Wiadomości Lekarskie. 2025; LXXVIII(3). DOI: 10.36740/WLek/202428.
35. Yaman F, Akdeniz Leblebicier M, Okur İ, İmal Kızılkaya M, Kavuncu V. Is virtual reality training superior to conventional treatment in improving lower extremity motor function in chronic hemiplegic patients? Turk J Phys Med Rehabil. 2022;68(3):391-398. DOI: 10.5606/tftrd.2022.9081. PMID: 36475109. PMCID: PMC9706789.

36. Kržišnik M, Horvat Rauter B, Bizovičar N. Effects of virtual reality-based treadmill training on the balance and gait ability in patients after stroke: a randomized controlled trial. Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja. 2021;57(2):92-102. DOI: 10.31299/hrri.57.2.6.
37. Lee S, Kim Y, Lee BH. Effect of Virtual Reality-based Bilateral Upper Extremity Training on Upper Extremity Function after Stroke: A Randomized Controlled Clinical Trial. Occup Ther Int. 2016 Dec;23(4):357-368. doi: 10.1002/oti.1437. Epub 2016 Jul 15. PMID: 27419927.
38. Huygelier H, Mattheus E, Abeele VV, van Ee R, Gillebert CR. The Use of the Term Virtual Reality in Post-Stroke Rehabilitation: A Scoping Review and Commentary. Psychol Belg. 2021;61(1):145-162. DOI: 10.5334/pb.1033. PMID: 34131490. PMCID: PMC8176935.

Ko se rehabilitacija sreča s tehnologijo: učinkovitost navidezne resničnosti pri okrevanju zgornjega uda po možganski kapi

When Rehabilitation Meets Technology: The Effectiveness of Virtual Reality in Upper Limb Recovery After Stroke

Valentina Šmon, Tadeja Hernja Rumpf
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor

Izvleček

Uvod: Raziskava obravnava učinkovitost terapije z navidezno resničnostjo (NR) kot dodatka k standardni fizioterapiji v zgodnji rehabilitaciji zgornjega uda po možganski kapi. Čeprav je uporaba NR v kronični fazi dobro raziskana, so dokazi o njeni učinkovitosti v akutni fazi še omejeni, zlasti v slovenskem prostoru. Namen raziskave je bil ugotoviti, ali lahko kratkotrajna, petnajstminutna terapija z NR prispeva k izboljšanju motorične funkcije zgornjega uda pri bolnikih po akutni možganski kapi.
Metode: Izvedena je bila randomizirana kontrolirana študija na Kliniki za nevrologijo UKC Maribor. V raziskavo je bilo vključenih 40 bolnikov, hospitaliziranih najmanj 10 dni, ki so bili razdeljeni v intervencijsko skupino (standardna fizioterapija + NR) in kontrolno skupino (standardna fizioterapija). Učinke terapije smo ocenili z uporabo testov FMA-UE, WMFT in gibalnega indeksa (sistem Bimeo Pro). Intervencijska skupina je prejemala 15 minut terapije z NR dnevno, kontrolna skupina pa dodatnih 15 minut standardne obravnave. Podatki so bili analizirani s kvantitativnimi statističnimi metodami.
Rezultati: V intervencijski skupini so bile ugotovljene statistično značilne izboljšave motoričnih funkcij pri testih WMFT in FMA-UE. Statistično izboljšanje je ugotovljeno tudi pri gibalnem indeksu v intervencijski skupini. V kontrolni skupini je prišlo do izboljšanja rezultatov WMFT in FMA-UE, vendar med skupinama ni bilo statistično značilnih razlik.
Zaključek: Terapija z NR se je izkazala kot učinkovit dopolnilni pristop v akutni fazi rehabilitacije. Kljub omejitvam raziskave (majhen vzorec, kratka intervencija) rezultati predstavljajo pomembno izhodišče za nadaljnje raziskave z večjimi vzorci in dolgoročnim spremljanjem.

Abstract

Background: This study examines the effectiveness of virtual reality (VR) therapy as an adjunct to standard physiotherapy in the early rehabilitation of the upper limb after stroke. While VR has been well established as an effective intervention in improving motor function in patients in the chronic phase of stroke, its application in the acute phase remains insufficiently explored, particularly in the Slovenian clinical setting. The aim of the study was to determine whether a short, 15-minute VR therapy session could contribute to improved upper limb motor function in patients following acute stroke.

Methods: A randomized controlled trial was conducted at the Department of Neurology, University Medical Centre Maribor. Forty patients hospitalized for at least 10 days were enrolled and randomly assigned to either an intervention group (standard physiotherapy plus VR therapy) or a control group (standard physiotherapy alone). Outcome measures included the Fugl-Meyer Assessment for the Upper Extremity (FMA-UE), the Wolf Motor Function Test (WMFT), and the Movement Index assessed using the Bimeo Pro system. The intervention group received 15 minutes of VR therapy daily, while the control group received an additional 15 minutes of standard physiotherapy. Data were analyzed using quantitative statistical methods.
Results: Statistically significant improvements in motor function were found in the intervention group on the WMFT and FMA-UE tests. A statistically significant improvement was also observed in the Motor Index within the intervention group. In the control group, improvements in WMFT and FMA-UE scores were observed; however, no statistically significant differences were found between the two groups.
Conclusion: VR therapy proved to be an effective complementary approach in the acute phase of stroke rehabilitation. Despite limitations such as a small sample size and short intervention duration, the findings contribute valuable evidence supporting early VR implementation and provide a foundation for future studies with larger cohorts and long-term follow-up.

Ključne besede: možganska kap, navidezna resničnost, zgornji ud, fizioterapija

Key words: stroke, virtual reality, upper limb, physiotherapy

Uvod

Možganska kap (MK) je eden vodilnih vzrokov smrti in dolgotrajne invalidnosti po vsem svetu. Po podatkih raziskave o globalnem bremenu bolezni (Global Burden of Disease – GBD) za leto 2021 je bila MK četrti najpogostejši vzrok invalidnosti in tretji najpogostejši vzrok smrti, takoj za ishemično srčno boleznijo in covidom-19. Kljub napredku v preprečevanju in zdravljenju MK se število let življenja z zmanjšano funkcionalno sposobnostjo (Disability Adjusted Life Years – DALY) zaradi posledic še naprej povečuje (1). V Sloveniji letno doživi MK približno 4000 oseb, med katerimi mnogi ostanejo trajno gibalno ali kognitivno ovirani, kar predstavlja veliko obremenitev za zdravstveni sistem, socialne službe, družine in posameznike (2).

Okrevanje po MK poteka v več fazah, ki jih opredelimo glede na čas od dogodka: hiperakutno (0–24 ur), akutno (24 ur–3 mesece), subakutno (3–6 mesecev) in kronično (>6 mesecev). Dokazi kažejo, da lahko dovolj intenzivna in funkcionalno usmerjena terapija privede do izboljšanja funkcionalnega stanja tudi več let po MK (3).

Zgodnja, multidisciplinarna in usklajena rehabilitacija ima pomembno vlogo pri motoričnem okrevanju po MK. Standardna rehabilitacija vključuje predvsem fizioterapijo, delovno terapijo in logopedsko terapijo (4,5). Približno 50–80 % bolnikov po MK doživi okvaro zgornjega uda, kar pomembno omejuje njihovo funkcionalno sposobnost (7,8). Najpogostejši simptom je

hemipareza zgornjega uda, ki se kaže v izgubi motorične kontrole ter motnjah senzorike in propriocepcije. Posledično se pojavljajo sekundarne okvare, kot so mišična oslabelost, spastičnost, kontrakture, subluksacija ramenskega sklepa in bolečina (9). Standardne fizioterapevtske metode že desetletja tvorijo temelj rehabilitacije po MK. Fizioterapevtska obravnava izboljšuje motorično funkcijo, zmanjšuje invalidnost, povečuje telesno aktivnost, izboljšuje telesno pripravljenost ter kakovost življenja bolnikov po MK (6). Razvoj nevroznanosti in digitalnih tehnologij odpira možnosti za sodobne terapevtske pristope, ki prav tako temeljijo na nevroplastičnosti. Nevroplastičnost, kot sposobnost prilagoditve in reorganizacije možganov, je ključna za uspešno rehabilitacijo (6). V tem kontekstu se pojavljajo inovativni pristopi, ki presegajo klasične oblike terapije. Ena izmed obetavnih metod je uporaba navidezne resničnosti (NR), ki omogoča intenzivno, funkcijsko usmerjeno in bolniku prilagojeno vadbo v interaktivnem simulacijskem okolju (10). V zadnjih letih je NR pridobila veliko pozornosti v rehabilitaciji, saj omogoča simulacijo vsakodnevnih nalog v varnem, spodbudnem in motivacijskem okolju (11,12,13). Terapije z NR predstavljajo novo obetavno smer v rehabilitaciji zgornjega uda po MK. Te tehnologije ustvarjajo navidezna okolja, v katerih bolniki interaktivno izvajajo naloge, podobne tistim v resničnem življenju. Cilj je izboljšanje motorične funkcije in povečanje samostojnosti pri vsakodnevnih dejavnostih (10). Raziskave kažejo, da lahko terapija z NR izboljša motorične funkcije in zmanjša stopnjo invalidnosti pri bolnikih v različnih fazah okrevanja po MK (10,12). Večina pregledane literature se osredotoča na bolnike v subakutni ali kronični fazi okrevanja, medtem ko je vključevanje NR v akutno fazo rehabilitacije še premalo raziskano, še posebej v slovenskem prostoru. To predstavlja pomembno raziskovalno področje, saj ima zgodnje terapevtsko ukrepanje ključen vpliv na dolgoročne rehabilitacijske izide. Zato smo želeli s to raziskavo ugotoviti, ali lahko že kratkotrajna (15 min) terapija z NR v akutni fazi po MK privede do izboljšanja motoričnih funkcij zgornjega uda.

Postavljene so bile štiri hipoteze, ki smo jih s statistično analizo preverili. Te hipoteze so:

1. Kratkotrajna terapija z NR v kombinaciji s standardno fizioterapijo v zgodnji fazi rehabilitacije zgornjega uda izboljša rezultate funkcijskega testa FMA-UE.
2. Kratkotrajna terapija z NR v kombinaciji s standardno fizioterapijo v zgodnji fazi rehabilitacije zgornjega uda izboljša rezultate funkcijskega testa WMFT.
3. Kratkotrajna terapija z NR v kombinaciji s standardno fizioterapijo izboljša parameter gibalni indeks, merjen s sistemom Bimeo Pro.
4. Kratkotrajna terapija z NR v kombinaciji s standardno fizioterapijo statistično značilno izboljša motorično funkcijo zgornjega uda po MK v primerjavi s kontrolno skupino.

Metode

V raziskavo so bili vključeni bolniki po MK, ki so izpolnjevali predhodno določene vključitvene kriterije in so prostovoljno pisno privolili v sodelovanje. Vključitveni kriteriji so bili naslednji:

- prva akutna MK ali intrakranialna krvavitev,
- čas od dogodka manj kot 1 mesec,
- srednja ali lažja hemipareza zgornjega uda,

- ohranjena kognitivna sposobnost (KPSS > 20),
- stabilno zdravstveno stanje.

Izvedena je bila randomizirana kontrolirana študija, v kateri je sodelovalo 40 bolnikov po MK. Bolniki so bili razporejeni v dve skupini: A – intervencijska skupina in B – kontrolna skupina. Razporeditev je bila izvedena s preprosto randomizacijo, pri čemer je bil prvi bolnik, ki je izpolnjeval vključitvene kriterije, dodeljen v skupino A, drugi v skupino B, tretji v skupino A in tako naprej. Vsaka skupina je obsegala 20 bolnikov, ki so bili hospitalizirani na Kliniki za nevrologijo Univerzitetnega kliničnega centra Maribor.
Vsi bolniki so prejemali standardno rehabilitacijsko obravnavo, medtem ko je intervencijska skupina dodatno izvajala 15-minutno terapijo z NR. Kontrolna skupina je bila deležna 15 minut daljše standardne obravnave. Standardna rehabilitacija je vključevala tako fizioterapevtsko kot delovno terapevtsko obravnavo, ki je bila individualizirana glede na funkcionalne sposobnosti bolnika. Fizioterapevtska obravnava je obsegala pasivne, asistirane in aktivne vaje, vaje za posturalno stabilnost v sedenju in stoji, učenje ter vaje hoje z in brez pripomočkov, vaje za krepitev mišic in vzdržljivosti, vaje za ravnotežje, uporabo konceptov PNF in Bobath, elektrostimulacijo ter protibolečinsko terapijo. Če je bolnikovo stanje dopuščalo, je bila vključena tudi vadba hoje po stopnicah. Delovna terapija je bila osredotočena predvsem na zgornji ud, posturalno stabilnost trupa in učenje vsakodnevnih aktivnosti. Vključena so bila tudi vaje za krepitev mišične moči, koordinacije in izboljšanje fine motorike.

Terapija z NR je bila izvedena z napravo Bimeo PRO (19), ki omogoča uni- in bimanualno terapijo ter objektivno oceno motoričnih funkcij. V raziskavi je bila uporabljena unimanualna terapija z dodatnim pripomočkom Bimeo PAD, ki zagotavlja podporo teže roke in omogoča nadzorovano gibanje s trenjem med površino in adapterjem. Bolnik je aparat držal v prizadeti roki. Naprava samodejno meri parametre, kot so gibalni indeks (QI), učinkovitost (PER), optimalnost (OPT), hitrost (VEL), podpora (SUP), gladkost gibanja (SMT), napake (DEV) in rezultat (SC). Intervencijska skupina je izvajala tri vaje po 5 minut, osredotočene predvsem na kakovost gibanja, ki je bila ocenjena s pomočjo gibalnega indeksa (QI). Gibalni indeks predstavlja povprečno vrednost naslednjih parametrov: zmogljivost, optimalnost, hitrost, odstopanje, gladkost gibanja in podpora (19).

Uporabljena je bila kvantitativna metodologija. Za oceno motorične funkcije zgornje okončine so bili ob začetku prve terapije in ob zadnji terapiji uporabljeni Wolfov test motoričnih funkcij (Wolf Motor Function Test - WMFT) in Fugl-Meyerjevo ocenjevanje za zgornji ud (FMA-UE). Kognitivne sposobnosti so bile ocenjene s kratkim preizkusom spoznavnih sposobnosti (KPSS) (14). Podatke iz Bimeo Pro sistema smo pridobili s pomočjo proizvajalca, ki so nam posredovali začetne in končne meritve gibalnega indeksa.

WMFT je časovno zasnovan test, ki kvantitativno ocenjuje motorične sposobnosti zgornjih okončin pri bolnikih po MK. Sestavljen je iz 17 nalog (npr. dvigovanje roke, pobiranje svinčnika, pobiranje sponke), razdeljenih v tri sklope: funkcionalne naloge, merjenje moči in kakovost gibanja. Bolniki so ocenjeni po 6-stopenjski lestvici (0 = naloge ne more opraviti; 5 = nalogo opravi enako dobro kot zdrava stran). Test ima dobro zanesljivost in veljavnost (15),

pri slovenskem prevodu pa je bila potrjena odlična zanesljivost (16). FMA-UE je merilo za oceno motorične funkcije zgornjih okončin po MK, ki vključuje oceno ramen, komolca, podlakti in refleksov, zapestja, roke/prstov ter koordinacije (sklop od A-D), občutek (sklop H), pasivno gibljivost sklepov (sklop I) in bolečino v sklepu (sklop J). Test obsega 23 gibov (33 postavk), ocenjenih po 3-stopenjski lestvici (0 = gib ni izvedljiv, 1 = delna izvedba, 2 = skoraj normalna izvedba), pri čemer je največje možno število točk 66. Zanesljivost in veljavnost sta dobro potrjeni (17,18). KPSS je kratek presejalni test kognitivnih sposobnosti, ki traja 5–10 minut, najvišje število točk je 30, pri čemer nižje vrednosti kažejo na večjo verjetnost kognitivne prizadetosti (14).
Statistično obdelavo podatkov smo izvedli s programom IBM SPSS Statistics, različica 20. Za preverjanje statističnih razlik, ki so se nanašale na primerjavo meritev pred in po terapiji, smo pri normalno porazdeljenih podatkih uporabili t-test za odvisne vzorce (parni t-test oziroma »paired samples t-test«), pri nenormalno porazdeljenih podatkih pa neparametrični Wilcoxonov test predznakov. Za statistično primerjavo rezultatov med dvema skupinama smo pri normalno porazdeljenih podatkih uporabili t-test za neodvisne vzorce, pri nenormalno porazdeljenih pa Mann-Whitneyjev U-test. Statistična značilnost je bila preverjena na stopnji značilnosti $p < 0,05$.

Komisijo za medicinsko etiko UKC Maribor je ocenila, da je raziskava etično sprejemljiva in je izdala soglasje za izvedbo (Št. sklepa: UKC-MB-KME-53/23).

Rezultati

V raziskavi je sodelovalo 40 bolnikov po MK, razdeljenih v kontrolno in intervencijsko skupino (po 20 bolnikov). Povprečna starost v kontrolni skupini je bila 73 let, v intervencijski skupini pa 65 let. V kontrolni skupini je bilo 65 % moških in 35 % žensk, v intervencijski skupini 45 % moških in 55 % žensk. Večina bolnikov v obeh skupinah je imela ishemično MK, prizadetost levega oziroma desnega zgornjega uda pa je bila približno enakomerno porazdeljena. Kognitivni status (KPSS) je bil v obeh skupinah podoben (povprečno okoli 25 točk).

V intervencijski skupini je test WMFT pokazali statistično značilno izboljšanje časa izvedbe nalog, funkcijske sposobnosti (FAS) ter mišične moči ($p = 0,001$) po terapiji z NR v kombinaciji s standardno fizioterapijo (Tabela 1).

Tabela 1: Rezultati WMFT testa v intervencijski skupini

Spremenljivka	Začetek (M ± SD)	Konec (M ± SD)	Razlika (M)	P
Čas (s)	42,45 ± 13,14	29,20 ± 9,44	-13,25	<0,001
FAS	53,40 ± 14,08	66,25 ± 8,81	+12,85	0,001
FAS/15	3,70 ± 0,98	4,50 ± 0,69	+0,85	0,001
Dinamometrija	8,25 ± 7,22	14,30 ± 5,72	+6,05	0,001

Legenda: M – srednja vrednost, SD – standardni odklon, p – stopnja značilnosti, FAS – funkcijska sposobnost (angl. Functional ability scale)

Pri testu FMA-UE so se statistično značilno izboljšali rezultati v sklopih A–D, H in skupni seštevek, medtem ko pri sklopih I in J izboljšanja niso bila statistično značilna (Tabela 2).

Tabela 2: Rezultati FMA-UE testa v intervencijski skupini

Podsklop FMA-UE	Začetek (M ± SD)	Konec (M ± SD)	Razlika (M)	P
A–D	46,85 ± 10,83	58,65 ± 7,12	+11,80	< 0,001
H	10,60 ± 1,82	11,65 ± 0,75	+1,05	0,011
I	23,95 ± 0,24	24,00 ± 0,00	+0,05	0,317
J	23,45 ± 1,28	24,00 ± 0,00	+0,55	0,066
Skupaj	104,85 ± 11,22	118,30 ± 7,21	+13,45	< 0,001

Legenda: A-D - ocena ramena, komolca, podlakti in refleksov, zapestja, roke/prstov ter koordinacije, H – ocena občutka, I – ocena pasivne gibljivosti, J- ocena bolečine v sklepu, M – srednja vrednost, SD – standardni odklon, p – stopnja značilnosti

Meritve z Bimeo Pro (seganje, sledenje in labirint) so pokazale statistično značilno izboljšanje gibalnega indeksa po terapiji (Tabela 3).

Tabela 3: Rezultati Bimeo iger v intervencijski skupini

Igra	Začetek (M ± SD)	Konec (M ± SD)	Razlika (M)	P
Seganje	6,38 ± 1,67	7,99 ± 0,88	+1,61	< 0,001
Sledenje	4,49 ± 1,60	5,93 ± 1,12	+1,44	< 0,001
Labirint	6,89 ± 1,13	7,59 ± 0,75	+0,70	0,023

Legenda: M – srednja vrednost, SD – standardni odklon, p – stopnja značilnosti

Primerjava rezultatov testov WMFT in FMA-UE med intervencijsko in kontrolno skupino ni pokazala statistično značilnih razlik ($p > 0,05$) v napredku, kar pomeni, da dodatek terapije z NR ni bil statistično bolj učinkovit od same standardne fizioterapije. Nakazal se je trend

izboljšanja pri intervencijski skupini (p = 0,052), ki pa ne dosega statistične značilnosti, vendar kaže potencialni učinek terapije (Tabela 4).

Tabela 4: Medskupinski rezultati WMFT in FMA-UE

Spremenljivka	Test	P
FMA-UE A–D razlika	t-test	0,067
FMA-UE skupaj razlika	t-test	0,052
WMFT čas razlika	t-test	0,310
FMA-UE H razlika	Mann–Whitney U	0,598
FMA-UE I razlika	Mann–Whitney U	0,287
FMA-UE J razlika	Mann–Whitney U	0,643
WMFT FAS razlika	Mann–Whitney U	0,184
WMFT FAS/15 razlika	Mann–Whitney U	0,285
Dinamometrija razlika	Mann–Whitney U	0,150

Legenda: FAS – funkcijska sposobnost (angl. Functional ability scale), t-test za neodvisne vzorce (normalna porazdelitev); Mann- Whitney U-test (nenormalna porazdelitev)

Razprava

Okrevanje po MK je največje v zgodnji fazi, zato je zgodnja in intenzivna rehabilitacija ključna za izboljšanje motoričnih funkcij. Rezultati raziskave so pokazali, da lahko kratkotrajna terapija z NR v kombinaciji s standardno fizioterapijo izboljša motorično funkcijo zgornjega uda. Izboljšanja so bila ugotovljena na testih FMA-UE (v večini sklopov), kar potrjuje učinkovitost ciljno usmerjene, multisenzorične rehabilitacije. Do podobnih rezultatov sta prišla Dolganov in Karpova (20), ki sta prav tako izvedla raziskavo v akutni fazi, kjer so uporabili FMA-UE. V raziskavi so uporabljali 15-minutno terapijo z NR, dvakrat na dan, deset dni. Rezultati so pokazali statistično značilne razlike v treh od petih delov FMA-UE, kar je primerljivo z našimi rezultati. Zato smo prvo hipotezo delno sprejeli. Rezultati testa WMFT v intervencijski skupini so pokazali statistično izboljšanje med začetnimi in končnimi rezultati. Na podlagi tega lahko sprejmemo tudi drugo hipotezo. Do podobnih ugotovitev sta prišla tudi Saposnik in Levin v meta analizi o terapiji z NR po MK (10). Meritve z Bimeo Pro so pokazale statistično značilno izboljšanje, zato smo tretjo hipotezo potrdili. Tudi Karlovšek idr. so v svoji raziskavi ugotavljali izboljšanje gibalnega indeksa, ki pa ni bilo statistično značilno (21). Kljub izboljšanjem znotraj intervencijske skupine primerjava s kontrolno skupino ni pokazala statistično značilnih razlik. To je verjetno posledica relativno majhnega vzorca, kratkega trajanja terapije ter omejene statistične moči. Četrto hipotezo zato ovržemo. Podobne ugotovitve poročajo tudi druge študije, ki pogosto zaznajo izboljšanje znotraj skupin, vendar ne vedno med skupinama, zlasti pri

neimerzivnih oblikah NR. Laver idr. so v sistematičnem pregledu ugotavljali, da je kombinacija standardne in terapije z NR pokazala statistično značilne razlike med skupinama. Medtem ko primerjava terapije z NR in standardne terapije ni pokazala statistično značilnih razlik (12).

Rezultati kažejo, da je terapija z NR obetaven in motivacijsko učinkovit dodatek k standardni fizioterapiji, saj povečuje angažiranost bolnikov in omogoča objektivno spremljanje napredka. Vendar so za potrditev večje učinkovitosti v primerjavi s standardno terapijo potrebne večje študije z daljšim spremljanjem. Raziskava prispeva pomembne podatke o uporabi NR v akutni fazi rehabilitacije po MK, ki je v literaturi manj raziskana, in potrjuje potencial sodobnih tehnologij v zgodnji nevrološki rehabilitaciji.

Zaključek

V tej raziskavi je bila potrjena učinkovitost kratkotrajne terapije z NR v kombinaciji s standardno terapijo v zgodnji rehabilitaciji zgornjega uda po MK. Na podlagi tega lahko rečemo, da je terapija z NR eden od pristopov, ki jih lahko uporabimo že kmalu po nastopu MK kot dodatek k standardni obravnavi. Prav tako lahko potrdimo, da je uporaba NR v akutnem obdobju varna in izvedljiva metoda za rehabilitacijo zgornjega uda po MK. Izvedba raziskave v akutnem obdobju po MK zapolnjuje vrzel dosedanjih raziskav, ki so v veliki večini izvedene v subakutnem in kroničnem obdobju.

Literatura

1. GBD 2021 Stroke Risk Factor Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Neurol.* 2024;23(10):973–1003. doi:10.1016/S1474-4422(24)00369-7. PMID:39304265; PMCID:PMC12254192.
2. Karničnik K, Horvat Pinterič G. Diagnostični in terapevtski izzivi obravnave bolnikov z možgansko kapjo. In: Hojs-Fabjan T, Rakuša M, Magdič J, editors. *50 let oddelka za nevrološke bolezni*. Maribor: Univerzitetni klinični center; 2022. p. 17–21.
3. Veerbeek JM, van Wegen EEH, van Peppen RPS, Hendriks EJM, et al. Clinical practice guideline for physical therapy after stroke (KNGF guideline). 2014. Available from: https://www.researchgate.net/publication/282247781_Clinical_Practice_Guideline_for_Physical_Therapy_after_Stroke_Dutch_KNGF-richtlijn_Beroerte
4. Malik A, Tariq H, Afridi A, Rathore F. Technological advancements in stroke rehabilitation. *J Pak Med Assoc.* 2022;72:1672–4. doi:10.47391/JPMA.22-90.
5. Teasell R, Salbach NM, Foley N, Mountain A, Cameron JI, de Jong A, et al. Canadian stroke best practice recommendations: rehabilitation, recovery, and community participation following stroke. Part one: rehabilitation and recovery following stroke; 6th edition update 2019. *Int J Stroke.* 2020;15(7):763–88. doi:10.1177/1747493019897843.
6. Shahid J, Kashif A, Shahid MK. A comprehensive review of physical therapy interventions for stroke rehabilitation: impairment-based approaches and functional goals. *Brain Sci.* 2023;13(5):717. doi:10.3390/brainsci13050717.
7. Lawrence ES, Coshall C, Dundas R, Stewart J, Rudd AG, Howard R, Wolfe CDA. Estimates of the prevalence of acute stroke impairments and disability in a multiethnic population. *Stroke.* 2001;32(6):1279–84. doi:10.1161/01.STR.32.6.1279.
8. Platz T, editor. *Clinical pathways in stroke rehabilitation: evidence-based clinical practice recommendations*. Cham: Springer International Publishing; 2021. doi:10.1007/978-3-030-58505-1.
9. Pollock A, Farmer SE, Brady MC, Langhorne P, Mead GE, Mehrholz J, van Wijck F. Interventions for improving upper limb function after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(11):CD010820. doi:10.1002/14651858.CD010820.pub2.
10. Saposnik G, Levin M. Virtual reality in stroke rehabilitation: a meta-analysis and implications for clinicians. *Stroke.* 2011;42(5):1380–6. doi:10.1161/STROKEAHA.110.605451.
11. Chen J, Or CKL, Chen T. Effectiveness of using virtual reality-supported exercise therapy for upper extremity motor rehabilitation in patients with stroke: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Med Internet Res.* 2022;24(6):e24111. doi:10.2196/24111.
12. Laver KE, Lange B, George S, Deutsch JE, Saposnik G, Crotty M. Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;(11):CD008349. doi:10.1002/14651858.CD008349.pub4.
13. Wu J, Zeng A, Chen Z, Wei Y, Huang K, Chen J, Ren Z. Effects of virtual reality training on upper limb function and balance in stroke patients: systematic review and meta-meta-analysis. *J Med Internet Res.* 2021;23(10):e31051. doi:10.2196/31051.
14. Granda G, Mlakar J, Vodušek DB. Kratek preizkus spoznavnih sposobnosti – umerjanje pri preiskovancih, starih od 55 do 75 let. *Zdrav Vestn.* 2003;72:575–81. Available from: https://www.mf.uni-lj.si/application/files/1215/5967/8006/Star_KPPS.pdf
15. Wolf SL, Catlin PA, Ellis M, Archer AL, Morgan B, Piacentino A. Assessing Wolf motor function test as outcome measure for research in patients after stroke. *Stroke.* 2001;32(7):1635–9. doi:10.1161/01.STR.32.7.1635.

16. Pipan J, Košir K, Goljar N, Puh U. Zanesljivost slovenskega prevoda Wolfovega testa motoričnih funkcij. *Fizioterapija.* 2019;27(1):53. Available from: https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:DOC-QC6E3UDK/bc24bbc8-74dc-407d-b5af-c54c91b6ea25/PDF
17. Villán-Villán MA, Pérez-Rodríguez R, Martín C, Sánchez-González P, Soriano I, Opisso E, et al. Objective motor assessment for personalized rehabilitation of upper extremity in brain injury patients. *NeuroRehabilitation.* 2018;42(4):429–39. doi:10.3233/NRE-172315.
18. Kotnik P, Puh U. Veljavnost in zanesljivost Fugl-Mayerjevega ocenjevanja za zgornji ud po možganski kapi. *Fizioterapija.* 2022;30(2):19–26.
19. Kinestica d.o.o. *Bimeo PRO user manual.* Ljubljana; 2021.
20. Dolganov MV, Karpova MI. Virtual reality in upper extremity dysfunction: specific features of usage in acute stroke. Voprosy Kurortologii, Fizioterapii, I Lechebnoi Fizicheskoi Kultury. 2019;96(5):19–28. doi:10.17116/kurort20199605119.
21. Karlovšek J, Krivec J, Rakuša M. Uporaba navidezne resničnosti pri rehabilitaciji roke po možganski kapi. In: Kovačič T, Zadnikar M, ur. Fizioterapija v koraku s časom. Laško: ZFS; 2019. p. 51–52.

Vpliv v ravnotežje usmerjene vadbe pri bolnikih po možganski kapi

Impact of Balance-Oriented Training on Post-Stroke Patients

Dalibor Šmitran,[1] Tine Kovačič,[2,3]

[1] Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor;
[2] Univerza Alma Mater Europaea; [3] CUDV Dobrna

Izvleček

Izhodišča: Možganska kap (MK) ima velikokrat trajne posledice, zaradi katerih imajo osebe zmanjšane motorične, govorne, kognitivne in socialne zmožnosti. Za obnovitev funkcijskih sposobnosti je ključnega pomena ravnotežje. Seveda je z vajami, usmerjenimi v ravnotežje, mogoče to tudi izboljšati. Zato smo želeli raziskati, kako bi v ravnotežje usmerjena vadba vplivala na izboljšanje ravnotežja, ocenjenega z Bergovo lestvico ravnotežja (BBS – Berg Balance Scale), testom stoje na eni nogi (OLST – One-Leg Standing Test), testom funkcijskega dosega (FRT – Functional Reach Test) in testom vstani in pojdi (TUG – Timed Up and Go test) ter s testom hoje na 10 metrov (10MWT – 10 meters walk test).
Metode: V vzorec je bilo vključenih 20 bolnikov po preboleli možganski kapi. 20 bolnikov po preboleli MK je bilo naključno razvrščeno v študijsko (N=10) in kontrolno (N=10) skupino. Obe skupini sta bili deležni predpisane nevrofizioterapevtske obravnave s to razliko, da je študijska skupina bila dodatno deležna v ravnotežje usmerjeno vadbo. V vzorec so bile vključene osebe, ki so bile ocenjene z BBS in so dosegle med 20 in 45 točk. Pridobljene podatke smo analizirali v statističnem programu SPSS.
Rezultati: Dobljeni rezultati raziskave so pokazali, da so bile statistično pomembne razlike med skupinama le pri testiranju funkcionalnega dosega. Do izboljšav je sicer prišlo pri vseh ostalih testih, vendar te razlike niso bile takšne, da bi lahko govorili o statistično pomembnih.
Zaključek: V ravnotežje usmerjena vadba je dokazano učinkovita pri izboljšanju ravnotežja in mobilnosti pri osebah po možganski kapi. Da bi bila takšna vadba učinkovita, bi morala potekati skozi daljše časovno obdobje ali bi moral biti program vadbe bolj intenziven, kot smo ga uporabili v naši raziskavi, torej trikrat na teden po 20 minut.

Abstract

Background: Stroke frequently results in long-term impairments that limit motor, speech, cognitive, and social functioning. Balance plays a key role in the recovery of functional abilities and can be improved through targeted balance training. The purpose of this study was to examine the effects of balance-oriented exercise on balance performance, assessed using the Berg Balance Scale (BBS), the One-Leg Standing Test (OLST), the Functional Reach Test (FRT), the Timed Up and Go (TUG) test, and 10 meters walk test (10MWT).
Methods: Twenty patients after stroke were included in the study and randomly assigned to a study group (n=10) or a control group (n=10). Both groups received standard

neurophysiotherapy; however, the study group additionally participated in a balance-oriented exercise program. Participants included in the study had BBS scores ranging from 20 to 45. Data were analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). **Results:** The results demonstrated statistically significant between-group differences only in the Functional Reach Test. Although improvements were observed across all other outcome measures, these changes did not reach statistical significance. **Conclusion:** Balance-oriented exercise is effective in improving balance and mobility in individuals after stroke. However, greater effectiveness may be achieved with a longer intervention duration or a more intensive training program than that used in the present study, which consisted of 20-minute sessions conducted three times per week.

Ključne besede: ravnotežje, možganska kap, krožna vadba, rehabilitacija
Keywords: balance, stroke, circuit training, rehabilitation

Uvod

MK je tretji najpogostejši vzrok smrti in vodilni vzrok trajne invalidnosti, zato predstavlja pomemben javnozdravstveni problem. Povezana je s približno 10 % vseh smrti na svetovni ravni. Rehabilitacija mora biti usmerjena v obnovo funkcionalnih sposobnosti ter individualno prilagojena potrebam posameznika. Kljub zmanjšanju incidence v zadnjem desetletju, zdravljenje in rehabilitacija v akutni, postakutni in kronični fazi še vedno predstavljata klinični izziv (1). MK predstavlja velik izziv tako za bolnika kot za njegovo družino in širšo družbo, saj je zdravljenje zahtevno in pogosto dolgotrajno. Okrevanje lahko traja več let in poteka v valovih, pri čemer uspeh rehabilitacije deloma določata lokalizacija in obseg poškodbe ter sposobnost preostalih zdravih možganskih struktur za prevzem izgubljenih funkcij. Zdravljenje se običajno začne že v akutni fazi v bolnišnici in nadaljuje v specializiranih rehabilitacijskih ustanovah ali zdraviliščih. Rehabilitacija je timsko delo, pri čemer imajo pomembno vlogo tudi svojci (2). V sodobni medicini so možganske poškodbe prepoznane kot eden izmed največjih medicinsko-socialnih izzivov. Te poškodbe so povezane z visoko umrljivostjo, zahtevnim akutnim zdravljenjem, dolgotrajno rehabilitacijo ter pogosto tudi z dolgoročnimi posledicami na različnih življenjskih področjih posameznika (3). Motorično okvaro, ki povzroči možganska kap, lahko opišemo kot izgubo ali omejitev funkcije nadzora mišic, gibanja ali omejitev gibljivosti. Najpogosteje vpliva na nadzor gibanja obraza, roke in noge na eni strani telesa (4). Največji napredek po možganski kapi je običajno v prvem mesecu, zato je zgodnji začetek rehabilitacije ključnega pomena. Začne se že v postelji, ob stabilnem stanju bolnika, in se hitro nadaljuje s premično fazo fizioterapije. Aktivno sodelovanje bolnika ter spodbujanje vertikalizacije in mobilnosti pomembno prispevata k izboljšanju funkcionalnih sposobnosti. (5).

Teoretično izhodišče

Pri rehabilitaciji po MK se spodbuja spontano okrevanje in učenje aktivnosti, ki so namenjena čim hitrejšemu vključevanju v domače okolje. Če govorimo o fizioterapevtski obravnavi, je

njen namen preprečevanje zapletov, izboljšanje motoričnih sposobnosti in ravnotežja, učenje usedanja, vstajanja ter učenje hoje (6). Ravnotežje pri hoji je zelo pomembno, saj se bolniki le tako lahko počutijo varne (7). Ravnotežje je pogoj za aktivno in samostojno življenje. S ciljno usmerjenim treningom za ravnotežje lahko v nadzorovanem okolju urimo telo, da bo kos situacijam iz vsakdanjega življenja (8). Ravnovesje med telesno držo in ravnotežjem pomeni sposobnost ohranitve navidezne gravitacijske črte znotraj podporne podlage z minimalnim posturalnim nihanjem (9). Motnja ravnotežja je opredeljena kot eden izmed dejavnikov tveganja za padce po možganski kapi. Zmanjšanje ravnotežja lahko pri osebah po možganski kapi poslabša vsakdanje dejavnosti (10). Kontrola pokončnega položaja in ravnotežja poteka večinoma nezavedno. Pri osebah po MK se težave z ravnotežjem pogosto pokažejo že ob zavzetju položaja, medtem ko so v samem položaju manj izrazite, ponovno pa se pojavijo med hojo (11). Pomanjkanje ravnotežja se tako kaže kot disfunkcija pri hoji, kar povzroča težave pri vsakodnevnih opravilih (12). Izboljšanje hoje in drugih dejavnosti dosežemo z vadbo preko specifičnih funkcijskih nalog. Ponavljajoča se specifična vadba nam omogoča izboljšanje izvedbe dejavnosti (13).
Cilji vadbe za ravnotežje so odprava, zmanjšanje ali preprečevanje okvare sistemov, pomembnih za ravnotežje ter razvijanje specifičnih gibalnih in funkcionalnih komponent. Vadbo je mogoče individualno prilagoditi glede na težavnost in vsebino, s čimer se stopnjuje zahtevnost nalog, hkrati pa jo lahko oblikujemo tako, da čim bolj posnema vsakodnevne funkcionalne situacije (14). Dokazano je, da je vadba učinkovita pri posledicah možganske kapi, multiple skleroze in Parkinsonove bolezni. Pri teh osebah, bi morali spodbujati varen in neprekinjen režim vadbe, saj bi le tako lahko izboljšali ravnotežje ter zmanjšali tveganje za padce in s tem posledično povečali kakovost življenja (15).

Pri pregledu literature se v zadnjem času vse večkrat za ravnotežje tudi pri bolnikih po preboleli MK uporablja krožna vadba. Krožno vadbo lahko izvajajo osebe v vseh fazah po MK, saj je vadba primarno osredotočena na vsakodnevne gibalne naloge (5). Njeno trajanje opisujejo različno, in sicer od 30 minut pa vse tja do 90 minut, vsaj trikrat na teden štiri do osem tednov. Še vedno pa ostaja vprašanje optimalne dolžine in frekvence vadbe za ravnotežje ter ali je učinkovitejši daljši, manj pogost program ali krajši in intenzivnejši (16).

Zato smo želeli raziskati kratkoročno učinkovitost v ravnotežje usmerjenega vadbenega programa (20 min/3-krat na teden) v kombinaciji s standardno nevrofizioterapevtsko obravnavo na izboljšanje statičnega in dinamičnega ravnotežja bolnikov po MK. Namen raziskave je bilo proučiti, ali dodatne vaje, ki so usmerjene v ravnotežje po MK in so bile organizirane kot krožna vadba, bolje vplivajo na ravnotežje.
Cilj raziskave je bilo ugotoviti, ali obstajajo statistično pomembne razlike med standardnim programom nevrofizioterapije in dodatnimi, v ravnotežje usmerjenimi vajami, na ravnotežje po zaključenem programu nevrofizioterapije.
Zato smo si postavili pet hipotez, ki smo jih preverili s statistično analizo. Te hipoteze so:

1. Predvidevamo, da bodo preiskovanci, ki so bili deležni standardnega nevrofizioterapevtskega programa v kombinaciji v ravnotežje usmerjenega vadbenega programa, imeli statistično značilno boljše rezultate povprečnih vrednosti BBS.

2. Predvidevamo, da bodo preiskovanci, ki so bili deležni standardnega nevrofizioterapevtskega programa v kombinaciji z v ravnotežje usmerjenim vadbenim programom, imeli statistično boljše povprečne vrednosti pri stoji na eni nogi.
3. Predvidevamo, da bodo preiskovanci, ki so bili deležni standardnega nevrofizioterapevtskega programa v kombinaciji z v ravnotežje usmerjenim vadbenim programom statistično, imeli boljše povprečne vrednosti pri testu funkcijskega dosega.
4. Predvidevamo, da bodo preiskovanci, ki so bili deležni standardnega nevrofizioterapevtskega programa v kombinaciji z v ravnotežje usmerjenimi vajami, imeli povprečno boljši čas pri TUG.
5. Predvidevamo, da bodo preiskovanci, ki so bili deležni standardnega nevrofizioterapevtskega programa v kombinaciji z v ravnotežje usmerjenimi vajami, imeli povprečno boljši čas pri 10MWT.

Metode

V raziskavo so bili vključeni bolniki po MK, ki so izpolnjevali predhodno določene vključitvene kriterije in so prostovoljno pisno privolili v sodelovanje. Vključitveni kriteriji so bili naslednji:

- bolniki, ki so bili sposobni sami ali s pomočjo prehoditi vsaj 10 metrov.
- ki so imeli pri začetnem ocenjevanju BBS med 20 in 45 točk
- razumeti preprosta navodila

Izvedena je bila randomizirana študija, v kateri je sodelovalo 20 bolnikov po MK. 20 bolnikov smo naključno razvrstili v dve skupini po 10: A študijsko in B kontrolno skupino. Obe skupini sta bili deležni predpisane nevrofizioterapevtske obravnave s to razliko, da je bila študijska skupina dodatno deležna skrajšanega programa v ravnotežje usmerjene vadbe. V skrajšanem programu so bile naloge organizirane po krožnem sistemu, kar pomeni, da so bile v enem krogu vaj osebe po MK soočene z več nalogami, ki so jih morale opraviti. Naloge, ki so jih opravljale, so bile: vstajanje iz stola ter po 2–3 korakih zavzeti položaj za sonožno stojo (če je bilo možno na mehki podlagi, pod kontrolo) ali sonožna stoja na trdi podlagi z zaprtimi očmi (pod kontrolo), nato hoja do naslednje postaje, kjer so izvajali dvigne na prste in pete izmenično (ob lestvini, zaradi varnosti), hoja peta pred prsti (tandemska hoja), nato obrat za 180 stopinj v omejenem krogu in korakanje z dvignjenimi koleni do konca kroga oziroma začetka novega kroga, kjer so se morali usesti nazaj na stol. Pred vsakim začetkom kroga je bil odmor, njegova dolžina je bila odvisna od sposobnosti in utrujenostjo preiskovancev.

Za zbiranje podatkov smo najprej uporabili BBS, kjer smo po lestvici ocenjevali njihovo zmožnost ravnotežja prvi in zadnji dan terapije. BBS ocenjuje izvedbo, kjer je ključno ravnotežje. Sestavlja jo 14 specifičnih nalog, ki si sledijo od manj do vedno bolj zahtevnih. Gre za petstopenjsko lestvico z ocenami od 0 do 4. Maksimalno število točk je 56. Če je rezultat pri ocenjevanju pod 45 točk, pomeni, da imajo te osebe okrnjeno ravnotežje in posledično večje tveganje za padce (17).
Zraven BBS smo primerjali podatke pri povprečnih vrednosti FRT in pri TUG ter 10MWT ter povprečne vrednosti pri OLST. Podatke smo obdelali na primerjalen način, in sicer tako, da

smo primerjali, če in kakšen je bil napredek v točkah (BBS), centimetrih (FRT) in sekundah (TUG, 10MWT, OLST) v povprečnih vrednostih med prvim in zadnjim dnevom med skupinama.

Rezultate smo obdelali s pomočjo programa Statistical Package for the Social Sciences (v nadaljevanju SPSS). S Kolmogorov-Smirnovim testom smo preverili, ali porazdelitev spremenljivk odstopa od normalne porazdelitve. Preverili smo napredek tako znotraj študijske kot kontrolne skupine in primerjali, ali so razlike med skupinama statistično pomembne. Podatke primerjave povprečij med študijsko in kontrolno skupino smo dobili s t-testom za neodvisna vzorca (primerjava med dvema skupinama v določeni časovni točki) oz. v primeru odstopanja od normalne porazdelitve z neparametričnim Mann-Whitneyjevim U-testom. Kot statistično značilne rezultate smo vrednotili tiste pri vrednostih $p < 0,05$.

Raziskava je bila opravljena skladno z načeli Helsinške deklaracije o biomedicinskih raziskavah na človeku, določili Konvencije Sveta Evrope o varovanju človekovih pravic in dostojanstva človeškega bitja v zvezi z uporabo biologije in medicine (Oviedske konvencije) ter skladno z načeli Kodeksa zdravniške etike in Kodeksa etike fizioterapevtov Slovenije.

Rezultati

V raziskavi je sodelovalo 20 preiskovancev, ki so bili razdeljeni v dve skupini, kontrolno (B) in študijsko (A). Sodelovalo je 11 žensk in 9 moških.

Tabela 1: Primerjava pridobljenih rezultatov BBS med študijsko in kontrolno skupino

	Začetek (pvt)	Konec (pvt)	Razlika	P
Skupina A	34,1	42,2	+7,1	0,204
Skupina B	33,3	38	+4,7	

Legenda: pvt - povprečna vrednost točk, p - stopnja značilnosti (<0,05)

Z nadaljnjo analizo podatkov in primerjavo med skupinama ugotavljamo, da ni prišlo do statistično pomembnih razlik pri povprečnih vrednostih BBS, kar pomeni, da dodatne vaje, ki so bile usmerjene v ravnotežje niso bile statistično bolj učinkovite kot standardna fizioterapija. Sicer se je pokazalo nekoliko večje izboljšanje pri študijski skupini, vendar še ne moremo govoriti o statistično pomembnih razlikah (Tabela 1).

Tabela 2: Primerjava rezultatov OLST med kontrolno in študijsko skupino

	Začetek (pvs)	Konec (pvs)	Razlika	P
Skupina A	3,7	6,5	+2,8	0,135
Skupina B	2,5	4,5	+2	

Legenda: pvs - povprečna vrednost v sekundah, p - stopnja značilnosti (<0,05)

Z analizo podatkov in primerjavo med skupinama ugotavljamo, da ni prišlo do statistično pomembnih razlik v napredku pri povprečnih vrednostih OLST, kar pomeni, da dodatne vaje usmerjene v ravnotežje niso bile statistično bolj učinkovite kot standardni program fizioterapije. Tudi pri tem testu se je sicer nakazal trend izboljšanja pri skupini A, vendar prav tako ne moremo govoriti o statistično pomembnih razlikah (Tabela 2)

Tabela 3: Primerjava rezultatov FRT med študijsko in kontrolno skupino

	Začetek (pvcm)	Konec (pvcm)	Razlika (r)	p
Skupina A	7,4	12,6	+5,2	**0,041**
Skupina B	4,9	8,3	+3,4	

Legenda: pvcm - povprečna vrednost v centimetrih, p - stopnja značilnosti (<0,05)

Z analizo pridobljenih podatkov med skupinama smo ugotovili, da je skupina A, ki je bila deležna dodatnih vaj, ki so bile usmerjene v ravnotežje, statistično značilno izboljšala rezultate v povprečnih vrednosti FRT (Tabela 3).

Tabela 4: Primerjava rezultatov TUG med študijsko in kontrolno skupino

	Začetek (pvs)	Konec (pvs)	Razlika (rvs)	p
Skupina A	24,9	21,6	-3,3	0,856
Skupina B	23,2	21,6	-1,6	

Legenda: pvs - povprečne vrednosti v sekundah, rvs - razlika v sekundah, p - stopnja značilnosti (<0,05)

Z nadaljnjo analizo podatkov in primerjavo med skupinama ugotavljamo, da ni prišlo do statistično pomembnih razlik v napredku pri povprečnih vrednostih TUG, kar pomeni, da dodatne vaje, ki so bile usmerjene v ravnotežje, niso bile statistično bolj učinkovite kot standardni program fizioterapije. Sicer se je nakazal trend izboljšanja povprečnih vrednosti, vendar ne dovolj, da bi bilo statistično pomembno (Tabela 4).

Tabela 5: Primerjava rezultatov 10MWT med študijsko in kontrolno skupino

	Začetek (pvs)	Konec (pvs)	Razlika (prvs)	p
Skupina A	21,4	18,3	-2,9	0,119
Skupina B	20,1	18,6	-1,5	

Legenda: pvs - povprečna vrednost v sekundah, rvs -povprečna razlika v sekundah, p - stopnja značilnosti (<0,05)

Z nadaljnjo analizo podatkov in primerjavo med skupinama ugotavljamo, da ni prišlo do statistično pomembnih razlik v napredku v povprečnih vrednostih 10MWT, kar pomeni, da dodatne vaje, ki so bile usmerjene v ravnotežje, niso bile statistično bolj učinkovite kot standardna fizioterapija. Prav tako se je pokazal trend izboljšanja povprečnih vrednosti pri skupini A, vendar ponovno ne dovolj, da bi lahko govorili o statistično pomembnih razlikah (Tabela 5).

Razprava

V raziskavi smo ugotovili, da kratkoročen vpliv v ravnotežje usmerjene vadbe, ki je trajala trikrat po 20 minut na teden, ni statistično pomembno vplival na izboljšanje ravnotežja pri osebah po MK. Statistično pomembne razlike so bile le pri rezultatih FRT, pri ostalih meritvah pa žal ne. Vendar moramo poudariti, da se je videl majhen napredek pri preiskovancih, ki so bili deležni dodatne v ravnotežje usmerjene vadbe, vendar napredek ni bil dovolj, da bi lahko govorili o statistično pomembnih razlikah med obema skupinama.
Avtorji sistematičnega pregleda, ki so preučevali učinkovitost krožne vadbe pri osebah po MK, so ugotovili, da je takšna vadba učinkovitejša od drugih metod pri hitrosti hoje ter predstavlja podobno učinkovitost pri ravnotežju in funkcionalno mobilnostjo v primerjavi z drugimi metodami (18). Glede na to, da je MK bolezen tisočerih obrazov in da ne prizadene vsakega enako ali v enakem obsegu, menimo, da je vsaka izboljšava, pa četudi najmanjša, pomembno vpliva na motivacijo oseb po možganski kapi in njihovi nadaljnji rehabilitaciji. Prav tako menimo, da bi se videle statistično pomembne razlike med obema skupinama, če bi se program izvajal vsak dan rehabilitacije, in sicer v povprečju 14 dni.
Avtorji sistematičnega pregleda, ki je vključeval 10000 udeležencev, so ugotovili, da na ravnotežje pomembno vplivajo vadbena terapija, vadba za telesno pripravljenost, virtualne vaje in nestabilna podporna površina. Intervencije, za katere ni bilo dokazov, da bi pomembno statistično vplivale na ravnotežje, so joga, vadba na vodni osnovi, aerobna vadba, krepitev mišic, sedenje, trening ravnotežja stoje, ravnotežna vadba itd. Zato tudi, čeprav sistematični pregled kaže na omejene dokaze, ki kažejo korist, sama kakovost rezultatov ni zadostna za trdne sklepe v zvezi z večino intervencij rehabilitacije ravnotežja (19).
V raziskavi smo proučili le kratkoročno učinkovitost dopolnilnega programa, ki je vseboval dodatne vaje kot so sonožna stoja na mehki blazini oziroma sonožna stoja z zaprtimi očmi, izmenični dvigi na prste in pete, hoja peta pred prsti (tandemska hoja), obrat za 180 stopinj ter korakanje z dvignjenimi koleni, ki je trajalo trikrat na teden po 20 minut. Morda bi bilo smiselno

v nadaljevanju izvesti raziskavo na večjem vzorcu bolnikov po možganski kapi, ki bi jih naključno razvrstili v 3 skupine: prva skupina bi bila študijska skupina, ki bi bila deležna nevrofizioterapevtskega programa v kombinaciji s krajšim programom v ravnotežje usmerjene vadbe, druga bi bila študijska skupina, ki bi bila deležna nevrofizioterapevtskega programa v kombinaciji z daljšim in intenzivnejšim programom v ravnotežje usmerjene vadbe, tretja bi bila kontrolna skupina, ki bi bila deležna le standardnega nevrofizioterapevtskega programa.

Zaključek

Z raziskavo smo želeli ugotoviti statistično pomembne razlike s skrajšanim programom v ravnotežje usmerjeno vadbo, ki je bila organizirana kot krožna vadba med študijsko in kontrolno skupino, ki bi trajala 20 minut trikrat na teden. Ker smo proučevali kratkoročno učinkovitost v ravnotežje usmerjene vadbe na ravnotežje, smo na podlagi analize rezultatov funkcijskih testov za ocenjevanje ravnotežja pri bolnikih po možganski kapi ugotovili, da ni prišlo do statistično pomembnega izboljšanja rezultatov testov pri BBS, OLST, TUG in 10MWT med študijsko in kontrolno skupino. Statistično pomembna razlika med povprečnimi začetnimi in končnimi meritvami med študijsko in kontrolno skupino je bila le pri FRT ($p = 0,041$). Od 5 hipotez, ki smo si jih zastavili pred raziskavo, smo lahko potrdili le eno.
Zato ugotavljamo, da bi bilo vseeno potrebno nekoliko več časa posvetiti sami v ravnotežje usmerjeni vadbi, da bi lahko govorili o izboljšanju le-tega.

Literatura

1. Georgijev D, Kos N. Recenzijski mnenji. V Žilna nevrologija V. Rehabilitacija po možganski kapi, ur. Pretnar Oblak J, Šteblaj S, Goljar Kregar N. 15-16. Ljubljana: Klinični oddelek za vaskularno nevrologijo in intenzivno nevrološko terapijo, Nevrološka klinika, UKC LJ, združenje nevrologov 2022. p. 15-16.
2. Povše-Trojar M, ur. Vse o možganski kapi. Ljubljana: Društvo bolnikov s cerebrovaskularno bolznijo; 1997. p. 16-19.
3. Vešligaj-Damiš, J. Pridobljene možganske poškodbe. Kranj: Center korak; Maribor: Center naprej. 2020. p. 81,97.
4. Arienti C, G. Lazzarini S, Pollock A, Negrini S. Plos one. Rehabilitation interventions for improving balance following stroke: An overview of systematic reviews. 2019; 14 (7) .
5. Puh U, Kržišnik M, Freitag T, Rudolf M, Štrumbelj T, in Goljar N. Fizioterapija. Priporočila za fizioterapijo po možganski kapi. Fizioterapija. 2022; 30 (1).
6. Goljar N. 2011. Rehabilitacija bolnikov po preboleli možganski kapi v subakutnem in kroničnem obdobju bolezni. V Bobnar A, Žvan B, ur. Timska obravnava bolnikov z možgansko kapjo II., univerzitetni učbenik Ljubljana: Zdravstvena fakulteta; 2011. p. 38-44
7. Rusjan Š. Nekaj navodil in nasvetov bolnikom po možganski kapi ob vrnitvi domov. V: Ačimović-Janežič R, ur. Vse o možganski kapi. Ljubljana: Društvo bolnikov s cerebrovaskularno boleznijo; 1997. p. 41-45.
8. Harland S, Schwagner C, Konig R, Rieger A, ur. Gibanje za boljše počutje in zdravo življenje (Wer sich bewegt, lebt langer). Ljubljana: Mladinska knjiga. 2015. p. 59.
9. Li J, Zhong D, Jing Y, He M, Liu X, Zheng H,et al. Rehabilitation for balance impairment in patients after stroke: a protocol of a systematic review and network metaanalysis. BMJ Open. 2019; 9:1-2.
10. Lunda C, Dalgasb U, Koops-Grønborgc T, Andersend H, Severinsend K, Riemenschneiderb M, et al. Balance and walking performance are improved after resistance and aerobic training in persons with chronic stroke. Disability and rehabilitation. 2018; 40 (20).
11. Demarin V, Trkanjec Z. Neurologija. Zagreb: Medicinska naklada; 2008. p. 56-57.
12. Beyaert C, Vasa R, Frykberg GE. Gait post-stroke: pathophysiology and rehabilitation strategies. Neurophysiol Clin. 2015;45(4–5):335–355.
13. Puh U, Kržišnik M, Freitag T, Rudolf M, Štrumbelj T, Goljar N. Priporočila za fizioterapijo po možganski kapi. Fizioterapija. 2022;30(1).
14. Rugelj D. Model večkomponentne, v ravnotežje usmerjene vadbe pri starostnikih. Fizioterapija. 2016;24(1):61–63.
15. Kim Y, Lai B, Mehta T, Thirumalai M, Padalabalanarayanan S, Rimmer JH, Motl RW. Exercise training guidelines for multiple sclerosis, stroke, and Parkinson disease. Am J Phys Med Rehabil. 2019;98(7):617–618.
16. Lubetzky-Vilnai A, Katrin D. The effect of balance training on balance performance in individuals poststroke: a systematic review. *Neurologic Physical Therapy*. 2010;34(3).
17. Rugelj D, Palma P. Bergova lestvica za oceno ravnotežja. *Fizioterapija.* 2013;21(1).
18. Bonini-Rocha AC, de Andrade ALS, Moraes AM, Matheus LBG, Diniz LR, Martins WR. Effectiveness of circuit-based exercises on gait speed, balance, and functional mobility in people affected by stroke: a meta-analysis. PM R. 2018;10(4):398–409.
19. Arienti C, Lazzarini SG, Pollock A, Negrini S. Rehabilitation interventions for improving balance following stroke: An overview of systematic reviews. PLoS One. 2019;14(7):e0219784.

Doživljanje bolnikov po možganski kapi: fenomenološka raziskava bolnišnične izkušnje

Experiences of Patients After Stroke: A Phenomenological Study of the Hospital Experience

Matej Koprivnik[1,2], Martin Rakuša[2,3]

[1] Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor;

[2] Univerza Alma Mater Europaea; [3]Klinika za nevrologijo, Univerzitetni klinični center Maribor

Izvleček

Uvod: Možganska kap (MK) lahko pomembno vpliva na telesno, psihološko in socialno doživljanje posameznika. Kljub temu je okrevanje po MK pogosto obravnavano predvsem z vidika funkcionalnih izidov, subjektivno doživljanje bolnikov, predvsem v zgodnji bolnišnični fazi, pa ostaja slabo raziskano. Namen raziskave je bil raziskati izkušnje bolnikov po MK v bolnišnični fazi zdravljenja.

Metode: Raziskava je bila izvedena kot kvalitativna fenomenološka študija z uporabo interpretativne fenomenološke analize (IPA). V raziskavo je bilo vključenih šest bolnikov po MK, hospitaliziranih na Kliniki za nevrologijo UKC Maribor. Podatki so bili zbrani s poglobljenimi polstrukturiranimi intervjuji, izvedenimi 24-48 ur pred odpustom iz bolnišnice, ter analizirani z idiografskim pristopom IPA.

Rezultati: Analiza intervjujev je pokazala štiri nadrejene teme: doživljanje akutnega dogodka, doživljanje telesnih sprememb, izkušnja bolnišnične obravnave in motivacija za okrevanje. Udeleženci so MK pogosto opisovali kot nenaden in nepričakovan dogodek, ki ga spremljajo občutki šoka, negotovosti in izgube nadzora nad telesom. Spremenjeno delovanje telesa je pri nekaterih povzročalo občutek tujosti in frustracije. Pomembno vlogo pri doživljanju hospitalizacije so imeli odnos z zdravstvenim osebjem, jasna komunikacija in občutek varnosti. Motivacija za rehabilitacijo je bila tesno povezana z željo po ponovni samostojnosti, napredku pri gibanju in podpori družine.

Zaključek: Razumevanje subjektivnih izkušenj bolnikov po MK lahko pomembno prispeva k bolj senzibilni, individualizirani in k bolniku usmerjeni rehabilitacijski obravnavi. Upoštevanje teh izkušenj lahko rehabilitacijskim strokovnjakom pomaga pri boljšem razumevanju potreb bolnikov v zgodnji fazi okrevanja ter pri oblikovanju celostnostih rehabilitacijskih pristopov.

Abstract

Background: Stroke can significantly affect an individual's physical, psychological, and social experiences. However, recovery after stroke is often primarily assessed in terms of functional outcomes, while the subjective experiences of patients, particularly during the early hospital phase, remain insufficiently explored. This study aimed to explore the patients' experiences after stroke during the hospital phase of treatment.

Methods: The study employed a qualitative phenomenological design using interpretative phenomenological analysis (IPA). Six patients experiencing a stroke were hospitalized at the Department of Neurology, University Medical Center Maribor and included in the study. Data were collected through in-depth semi-structured interviews conducted 24-48 hours before hospital discharge and were analyzed using an idiographic IPA approach.

Results: Analysis of the interviews identified four superordinate topics: experiencing the acute event, experiencing bodily changes, experiencing hospital care, and motivation for recovery. Participants often described the stroke as a sudden and unexpected event accompanied by feelings of shock, uncertainty, and loss of control over the body. Changes in bodily functioning sometimes resulted in feelings of unfamiliarity with the body and frustration. Interactions with healthcare professionals, clear communication, and a sense of safety played an important role in the patients' experiences of hospitalization. Motivation for rehabilitation was closely linked to the desire to regain independence, improve mobility, and receive family support.

Conclusion: Understanding the patients' subjective experiences after stroke may contribute to more sensitive, individualized, and patient-centered rehabilitation care. Taking these experiences into account may help rehabilitation professionals better understand the patients' needs in the early phase of recovery and support the development of more holistic rehabilitation approaches.

Ključne besede: možganska kap; subjektivno doživljanje; rehabilitacija; fizioterapija; interpretativna fenomenološka analiza

Key words: stroke; patient experience; rehabilitation; physiotherapy; interpretative phenomenological analysis

Uvod

Bolniki po možganski kapi (MK) poročajo o spremenjenih zaznavah, občutkih, odnosu do lastnega telesa, drugih ljudi in okolja, kar lahko vodi v občutek odtujenosti od lastnega telesa (1). Tudi blažje nevrološke okvare negativno vplivajo na življenje bolnikov ter jih izpostavljajo specifičnim izzivom (2). Čeprav se posameznikovo telo morda ne povrne v stanje pred boleznijo, ostajata ponovno vzpostavljanje intimne povezanosti s telesom ter odnosov z drugimi in svetom mogoča, zlasti ob napredku telesne rehabilitacije in ob ustrezni prilagoditvi doživljanja »novega telesa« (1).

Okrevanje po MK presega fizično okrevanje. Bolniki se soočajo s spremembami identitete, eksistencialnimi vprašanji, potrebo po iskanju novih pomenov in redefiniciji odnosa do sebe in drugih (3). Raziskave kažejo, da so večje razlike med zaznano identiteto pred in po MK povezane z višjo stopnjo anksioznosti in depresije, nižjo samopodobo ter slabšo kakovostjo življenja (4).

Vplivi MK so pogosto obravnavani predvsem z vidika kliničnih izidov, funkcionalnega okrevanja in rehabilitacijskih kazalnikov, medtem ko subjektivno doživljanje bolnikov, zlasti v zgodnji fazi bolezni, pogosto ostaja v ozadju (1). Večina kvalitativnih raziskav se osredotoča na obdobje po odpustu iz bolnišnice ali dolgotrajno okrevanje doma, medtem ko je akutna faza zdravljenja manj raziskana. Še posebej pomembna, a v raziskavah pogosto spregledana, je bolnišnična faza zdravljenja po MK (5). Obdobje, v katerem se bolniki pogosto celo prvič soočajo z nenadnostjo bolezni, telesnimi spremembami ter odvisnostjo od pomoči drugih. Bolniki med hospitalizacijo pogosto doživljajo negativne izkušnje, kot so občutki nemoči, frustracije, pomanjkanje nadzora ter neskladje med terapijo in osebnimi cilji (6).

Kljub naraščajočemu številu raziskav o okrevanju po MK ostaja subjektivno doživljanje bolnikov v bolnišnični fazi zdravljenja relativno slabo raziskano (5). Razumevanje izkušenj bolnikov v tem obdobju je pomembno, saj se prav v času hospitalizacije pogosto oblikujejo prvi pomeni, razlage in čustveni odzivi na bolezen, ki lahko vplivajo na nadaljnji potek rehabilitacije in prilagajanja.

Fenomenološki vpogled v zgodnjo bolnišnično izkušnjo lahko prispeva k boljšemu razumevanju potreb bolnikov ter k razvoju bolj senzibilne in k bolniku usmerjene klinične prakse. Interpretativna fenomenološka analiza (IPA) je kvalitativni pristop, ki raziskuje, kako posamezniki doživljajo in interpretirajo svoje osebne izkušnje (7). IPA omogoča poglobljeno analizo posameznih primerov in njihovega subjektivnega doživljanja. Tako z IPA ne pridobimo samo opisa bolnikovih izkušenj, temveč tudi pomene, ki jih bolniki pripisujejo bolezni, hospitalizaciji in rehabilitaciji v zgodnji bolnišnični fazi zdravljenja MK.

Namen naše raziskave je bil poglobljeno raziskati doživljanje bolnikov po MK v bolnišnični fazi zdravljenja. Zanimale so nas njihove izkušnje MK, hospitalizacije in rehabilitacije.

Metode

Udeleženci in zbiranje podatkov

V presečno raziskavo smo vključili bolnike po preboleli MK, hospitalizirane na Kliniki za nevrologijo, UKC Maribor. Udeležence smo izbrali z namenskim vzorčenjem. Potencialne udeležence smo prepoznali in jih individualno povabili k sodelovanju na podlagi vključitvenih kriterijev v sodelovanju z zdravstvenim osebjem klinike.

Vključitveni kriteriji so bili potrjena ishemična ali hemoragična MK, ohranjene kognitivne in komunikacijske sposobnosti za sodelovanje v poglobljenem intervjuju ter blaga do zmerna nevrološka prizadetost ob sprejemu. Izključeni so bili bolniki s hudo afazijo, izrazito kognitivno prizadetostjo ali nestabilnim zdravstvenim stanjem. Ti dejavniki bi lahko onemogočili sodelovanje v raziskavi.

Sposobnost sodelovanja v intervjuju smo ocenili glede na nevrološko prizadetost. Stopnjo nevrološke prizadetosti ob sprejemu in ob času intervjuja smo ocenili z lestvico National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS). Upoštevali smo razumevanje vprašanj, sposobnost podajanja smiselnih odgovorov in zmožnost podaje informiranega soglasja.

Intervjuje je izvedel raziskovalec z izkušnjami na področju nevrorehabilitacije, ki ni bil neposredno vključen v klinično obravnavo udeležencev, s čimer smo zmanjšali vpliv hierarhičnega odnosa in socialno zaželenih odgovorov.

Podatki so bili zbrani s poglobljenimi polstrukturiranimi fenomenološkimi intervjuji. Izvedli smo jih v mirnem in zasebnem prostoru bolnišničnega okolja. Intervjuji so potekali med 24 in 48 ur pred predvidenim odpustom iz bolnišnice. Trajali so med 35 minut in 50 minut. Intervjuji so sledili vnaprej pripravljenemu naboru odprtih vprašanj, ki je omogočal prilagajanje zaporedja vprašanj ter dodatna podvprašanja glede na odgovore udeležencev. Vprašanja so bila usmerjena v doživljanje nastopa MK, izkušnjo hospitalizacije, medosebne interakcije, zaznavanje telesnih sprememb ter izkušnjo rehabilitacije v bolnišničnem okolju. Z dovoljenjem udeležencev smo intervjuje zvočno posneli in nato dobesedno prepisali.

Raziskavo je odobrila Komisija za medicinsko etiko UKC Maribor (Sklep št.: UKC-MB-KME-1/26). Raziskavo smo izvedli v skladu s Helsinško deklaracijo in kodeksom slovenske deontologije. Vsi udeleženci so podpisali informirano soglasje. Osebne podatke smo anonimizirali.

Analiza podatkov

Osrednje raziskovalno vprašanje je bilo: »Kako bolniki po MK doživljajo bolezen, bolnišnično obravnavo in zgodnjo rehabilitacijo v času hospitalizacije?« Podatke smo analizirali z uporabo IPA. Analizo smo izvedli ročno in nismo uporabili specializiranih računalniških programov.

Vsak intervju smo najprej analizirali idiografsko. To je vključevalo večkratno branje transkriptov. Beležili smo deskriptivne, jezikovne in konceptualne opombe. Nato smo oblikovali začetne teme. V naslednjem koraku je sledila primerjalna analiza med udeleženci. Z njo smo prepoznavali skupne in razlikovalne vzorce izkušenj ter oblikovali nadrejene teme.

Primarno analizo je izvedel glavni raziskovalec. Nastajajoče teme smo nato pregledali in kritično ovrednotili v razpravi z drugim raziskovalcem. Za zagotavljanje verodostojnosti smo transkripte večkrat prebrali. Interpretacije smo dosledno utemeljevali z neposrednimi citati udeležencev. Osnovne demografske in klinične značilnosti vzorca smo prikazali deskriptivno.

Raziskovalec je skozi celoten proces zavzemal refleksivno držo. Zavedal se je možnosti, da bi njegove strokovne izkušnje vplivale na interpretacijo podatkov. Zato se je večkrat vračal k izvirnim transkriptom in preverjal skladnost interpretacij z izjavami udeležencev. Sekundarno analizo je izvedel drug raziskovalec, ki ni imel stika z bolniki. Svoje ugotovitve je primerjal z glavnim raziskovalcem in skupaj sta oblikovala zaključke.

Rezultati

Demografski podatki

V raziskavo smo vključili šest bolnikov po možganski kapi. V vzorcu so bile tri ženske in trije moški, stari od 46 do 74 let. Pri štirih udeležencih je šlo za ishemično, pri dveh za hemoragično možgansko kap. Stopnja nevrološke prizadetosti, ocenjena z lestvico NIHSS, je bila ob sprejemu blaga do zmerna in se je pri večini udeležencev do odpusta izboljšala. Demografske in klinične značilnosti udeležencev so prikazane v Tabeli 1.

Tabela 1: Demografske in klinične značilnosti udeležencev

Bolnik/ca	Spol	Starost	Tip MK	NIHSS ob sprejemu	NIHSS pred odpustom
B1	ženska	46	ishemična	7	6
B2	ženska	54	hemoragična	5	1
B3	moški	59	ishemična	5	1
B4	moški	74	ishemična	3	2
B5	moški	47	ishemična	3	0
B6	ženska	52	hemoragična	4	1

B – bolnik/ca; MK – možganska kap; NIHSS – lestvica za oceno nevrološke prizadetosti pri možganski kapi (ang. National Institutes of Health Stroke Scale)

Analiza intervjujev

Z analizo intervjujev smo identificirali štiri nadrejene teme, ki opisujejo izkušnjo bolnikov po MK v bolnišnični fazi zdravljenja: **doživljanje akutnega dogodka**, **doživljanje telesnih sprememb**, **izkušnja bolnišnične obravnave in motivacija za okrevanje** (Tabela 2, slika 1). Teme niso predstavljale ločenih pojavov, temveč medsebojno povezane vidike zgodnje izkušnje po MK. Udeleženci so možgansko kap opisovali kot nenaden prelom v toku vsakdanjega življenja, ki je posegel v njihovo doživljanje telesa, občutek varnosti, odnos do prihodnosti in pogled na okrevanje. Pomembno vlogo pri oblikovanju te izkušnje so imeli tudi odnos z zdravstvenim osebjem, jasnost informacij in podpora bližnjih.

Slika 1. Izkušnje bolnikov po možganski kapi v bolnišnični fazi zdravljenja.

Doživljanje akutnega dogodka

Udeleženci so začetek MK večinoma opisovali kot nenaden, nepričakovan in pretresljiv dogodek. Ob pojavu prvih simptomov so se pogosto pojavili šok, panika in negotovost. Posebej izrazit je bil občutek, da telo nenadoma ni več obvladljivo in da se dogaja nekaj resnega, česar ne razumejo povsem.

»Najprej me je panika, ker nisem mogla hoditi in nisem vedela, kaj se dogaja.«
»Ko vidiš, da se ti to zgodi, si misliš, kako je to sploh mogoče.«

Pri nekaterih udeležencih so se že v tej zgodnji fazi pojavile tudi misli o prihodnosti in morebitnih trajnih posledicah bolezni. V ospredju je bil strah pred izgubo hoje, samostojnosti in običajnega načina življenja.

»Pomislil sem, da mogoče ne bom več hodil.«
»Takrat sem razmišljal, ali bom še lahko normalno živel.«

Opisane izkušnje kažejo, da možganska kap za udeležence ni bila doživeta le kot akuten medicinski dogodek, temveč kot nenaden življenjski prelom. Ta prelom ni bil zgolj telesen, ampak tudi čustven in eksistencialen, saj je porušil občutek predvidljivosti, kontinuitete vsakdana in zaupanja v lastno telo.

Doživljanje telesnih sprememb

Po možganski kapi so udeleženci pogosto opisovali občutek, da telo ne deluje več tako kot prej. Spremembe so zaznavali predvsem pri gibanju, moči in nadzoru nad posameznimi deli telesa. To je pri njih povzročalo frustracijo, nemoč in presenečenje.

»Ko se roka ni hotela premakniti, me je to zelo jezilo.«
»Noga me ni ubogala tako kot prej.«

Pri nekaterih odgovorih je bilo prisotno tudi spremenjeno doživljanje telesa. Telo ni bilo več samoumevno, zanesljivo ali domače, temveč je postalo tuje in nepredvidljivo.

»Telo sem doživljala kot da ni moje.«
»Bil sem presenečen, da telo kar naenkrat ne deluje.«

Izkušnje udeležencev kažejo, da telesne spremembe niso pomenile le funkcionalne omejitve. Posegle so tudi v njihov občutek varnosti, telesne samoumevnosti in deloma v doživljanje samega sebe. Prej neopazna telesna avtomatika je postala nekaj, kar je bilo treba na novo razumeti, spremljati in obvladovati. Telesna prizadetost je bila zato doživeta tudi kot motnja v odnosu do lastnega telesa, ne le kot motnja gibanja.

Izkušnja bolnišnične obravnave

Bolniki so velik pomen pripisovali odnosu z zdravstvenim osebjem. Prijaznost, dostopnost in občutek, da so v varnih rokah, so pomembno oblikovali njihovo bolnišnično izkušnjo. Empatičen pristop je pri udeležencih krepil zaupanje in zmanjšal občutek stiske.

»Ko enkrat prideš v bolnico, veš, da ti bodo pomagali.«
»Vsi so se zelo potrudili in bili prijazni.«

Poleg pozitivnih izkušenj so nekateri udeleženci izpostavili tudi potrebo po jasnejših informacijah o nadaljnjem zdravljenju in rehabilitaciji. Negotovost ni bila povezana le z boleznijo, temveč tudi s tem, da niso vedno natančno vedeli, kaj sledi.

»Včasih nisem točno vedel, kaj bo naslednji korak zdravljenja.«
»Rad bi vedel malo več, kaj me čaka naprej.«

Odgovori udeležencev kažejo, da sta bila za doživljanje hospitalizacije posebej pomembna občutek varnosti in kakovost komunikacije. Jasna, topla in sočutna komunikacija je delovala kot opora v času negotovosti, medtem ko je pomanjkanje informacij poglabljalo občutek pasivnosti, odvisnosti in izgubljenosti. Bolnišnično okolje so zato doživljali hkrati kot prostor zaščite in kot prostor, v katerem je bila lastna avtonomija začasno omejena.

Motivacija za okrevanje

Motivacija za okrevanje je bila pri udeležencih tesno povezana z željo po ponovni samostojnosti in vrnitvi v vsakdanje življenje. Rehabilitacijo so pogosto doživljali kot aktiven proces, v katerem lahko tudi sami prispevajo k napredku.

»Fizioterapija mi je dala občutek, da zmorem.«
»Najbolj me je motiviralo, da bom spet hodil.«

Napredek pri gibanju in vajah je pri bolnikih krepil upanje ter občutek, da okrevanje poteka v pravo smer. Pomemben vir motivacije je bila tudi družina, ki je predstavljala čustveno oporo in razlog za trud.

»Najbolj me motivira družina, da bom lahko spet normalen.«
»Mislim na to, da bom lahko spet delala stvari kot prej.«

Izkušnje udeležencev kažejo, da motivacija ni izhajala le iz želje po telesnem izboljšanju, temveč tudi iz potrebe po ponovni vzpostavitvi samostojnosti, vsakodnevnih vlog in občutka običajnega življenja. Rehabilitacija je bila doživeta kot prostor, kjer se je začelo postopno vračanje zaupanja v telo, družina pa kot pomembna oporna točka pri ohranjanju smisla in usmerjenosti v prihodnost.

Tabla 2. Analiza tem in izjav.

Nadrejena tema	Podtema	Analitični poudarek	Jedrna izjava
Doživljanje akutnega dogodka	Nenadnost in šok	Prelom kontinuitete in občutka predvidljivosti	Kap je doživeta kot nenaden življenjski prelom, ki poruši občutek varnosti.
Doživljanje akutnega dogodka	Strah pred prihodnostjo	Usmerjenost v možnost trajne izgube funkcije	Akutni dogodek sproži močan strah pred izgubo samostojnosti in prihodnostjo.
Doživljanje telesnih sprememb	Izguba nadzora	Telo postane nepredvidljivo	Telo se po kapi ne odziva več po volji, kar povzroča občutek nemoči.
Doživljanje telesnih sprememb	Telesna tujost	Motnja telesnega doživljanja	Spremenjeno telo je doživeto kot deloma tuje in oddaljeno od prejšnje identitete.

Izkušnja bolnišnične obravnave	Komunikacija	Zmanjševanje ali krepitev negotovosti	Način komunikacije pomembno oblikuje bolnikov občutek varnosti in zaupanja.
Izkušnja bolnišnične obravnave	Občutek varnosti	Bolnišnica kot zaščita in odvisnost	Bolnišnica nudi varnost, a hkrati poudari začasno izgubo avtonomije.
Motivacija za okrevanje	Pomen rehabilitacije	Napredek vrača nadzor	Rehabilitacija daje občutek napredka in realnosti okrevanja.
Motivacija za okrevanje	Podpora družine	Družina kot vir smisla	Okrevanje je tesno povezano z željo po vrnitvi k družini in življenjskim vlogam.

Razprava

Rezultati raziskave kažejo, da so udeleženci nastop MK doživljali kot nenaden in nepričakovan dogodek, ki so ga spremljali občutki šoka, panike in negotovosti. Izguba nadzora nad telesom ter nejasnost glede prihodnjih posledic bolezni sta bila povezana z intenzivnimi čustvenimi odzivi in občutkom življenjskega preloma. Takšna izkušnja nakazuje, da se soočanje z MK začne že v akutni fazi bolezni, ko bolniki prvič prepoznajo spremembe v telesu in se soočijo z možnostjo trajnih posledic. Takšno doživljanje potrjujejo tudi ugotovitve Ghika-Schmid in sodelavcev, ki poudarjajo, da je subjektivno doživljanje MK v akutni fazi smiselno razumeti v kontekstu značilnosti bolezni, akutnih čustvenih odzivov ter njihovega vpliva na bolnikovo zaznavanje telesnih sprememb in iskanje zdravstvene pomoči (8).

Izkušnja nenadnega nastopa bolezni in izgube nadzora nad telesom lahko predstavlja začetek širšega procesa prilagajanja na življenje po MK. Bolniki ob tem pogosto doživljajo izrazito diskontinuiteto in negotovost, saj se trudijo prilagoditi spremenjenim okoliščinam ter ponovno vzpostaviti svoje vsakdanje življenje. Ponovno pridobivanje ali prilagajanje življenjskih vlog in občutka lastne identitete se lahko izkaže kot dolgotrajen in zahteven proces. Diskontinuiteta in negotovost tako lahko predstavljata osrednja elementa procesa prilagajanja po MK, kar ima pomembne implikacije tudi za rehabilitacijsko prakso (9). Za rehabilitacijske strokovnjake je razumevanje teh zgodnjih izkušenj posebej pomembno, saj bolniki v akutni fazi zdravljenja pogosto še ne razumejo v celoti, kaj se je zgodilo z njihovim telesom. Empatija, jasna komunikacija in postopno podajanje informacij lahko zato pomembno prispevajo k zmanjšanju strahu ter k oblikovanju zaupanja v proces zdravljenja.

Udeleženci so pogosto opisovali občutek izgube nadzora nad telesom ter izkušnjo, da telo ne deluje več samoumevno kot pred boleznijo. Spremembe v gibanju, občutku moči in koordinacije so pri bolnikih povzročale presenečenje, frustracijo ter občutek tujosti lastnega telesa. Takšna izkušnja nakazuje, da MK ne vpliva le na funkcionalno sposobnost, temveč tudi na način doživljanja lastnega telesa, kar lahko vpliva tudi na širše doživljanje sebe. Podobne ugotovitve navajajo tudi Lo in sodelavci, ki poudarjajo, da izkustveno usmerjene raziskave kažejo na pomembno vlogo psiholoških in eksistencialnih vidikov pri soočanju z boleznijo, prilagajanju in motivaciji za rehabilitacijo. Okrevanje po MK tako presega zgolj funkcionalno obnovo in vključuje tudi izkušnje, povezane z identiteto ter psihološkimi in eksistencialnimi izzivi (1).

Podobno tudi druge raziskave poudarjajo, da lahko razlike med zaznano identiteto pred in po MK pomembno vplivajo na psihološko prilagajanje, samopodobo in kakovost življenja. Kot ugotavljajo Choksi in sodelavci, bolniki pogosto poročajo o izgubi neodvisnosti, občutkih sramu, spremenjenih družinskih vlogah ter težavah pri prilagajanju na novo življenjsko realnost, kar kaže, da okrevanje po MK vključuje tudi pomembne psihološke in socialne razsežnosti (10). Za strokovnjake na področju rehabilitacije to pomeni, da je poleg obnove funkcionalnih sposobnosti pomembno tudi razumevanje širšega doživljanja bolezni in prilagajanja nanjo. Takšen pristop lahko prispeva k bolj celostni in bolniku usmerjeni rehabilitacijski obravnavi.

Rezultati raziskave kažejo, da so bolniki velik pomen pripisovali odnosu z zdravstvenim osebjem. Empatičen pristop, prijaznost in strokovna podpora so pomembno prispevali k občutku varnosti in zaupanja, medtem ko je pomanjkanje informacij o poteku zdravljenja pri nekaterih bolnikih povzročalo občutek negotovosti. V tem kontekstu Suddick in sodelavci poudarjajo poseben pomen bolnišnične faze okrevanja, v kateri bolniki poudarjajo pomen človeškega odziva na njihove potrebe in eksistencialno ranljivost. Ta vidik ne predstavlja le temelja kakovostne obravnave, temveč tudi pomembno spodbudo v procesu okrevanja (5).

Podobno Bulsara in sodelavci ugotavljajo, da so izkušnje bolnišnične obravnave po MK lahko zaznamovane z občutki pomanjkanja časa, nujnostjo ponovne vzpostavitve gibljivosti, okrevanjem po šoku, negotovostjo glede prihodnosti ter pomenom sprejemanja pomoči po vrnitvi domov. Prisotno je lahko tudi neskladje med tem, kar zdravstveno osebje realno lahko nudi, ter pričakovanji in izkušnjami bolnikov in njihovih svojcev (11). Poleg tega Prick in sodelavci ugotavljajo, da približno polovica bolnikov z akutno MK želi aktivno sodelovati pri odločanju, vendar le manjši delež poroča o dejanski vključenosti (12). Za rehabilitacijske strokovnjake to pomeni, da ima kakovost komunikacije ter vključevanje bolnikov v proces rehabilitacije pomembno vlogo pri oblikovanju motivacije, občutka nadzora in zaupanja v terapevtski proces.

Motivacija za rehabilitacijo je bila pri udeležencih tesno povezana z željo po ponovni samostojnosti in vrnitvi k vsakodnevnim dejavnostim. Fizioterapijo so pogosto doživljali kot aktiven proces, v katerem lahko sami prispevajo k izboljšanju svojega stanja, kar je krepilo občutek upanja in napredka. Podobne vidike izpostavljajo tudi Luker in sodelavci, ki poudarjajo pomen telesne aktivnosti, k bolniku usmerjene obravnave ter vpliv občutkov odvisnosti, izgube nadzora, utrujenosti in osamljenosti na motivacijo bolnikov med bolnišničnim zdravljenjem. Avtorji opozarjajo tudi na neskladje med terapijo in osebnimi cilji bolnikov ter poudarjajo pomen večje aktivnosti med terapijo in v prostem času ter večjega upoštevanja bolnikovih izkušenj in preferenc (6). Ključno je, da okrevanje ne vključuje zgolj funkcionalne obnove, temveč tudi proces ponovnega usklajevanja telesnih, psiholoških in socialnih vidikov, ki omogoča boljšo integracijo v socialne in družinske vloge ter večjo samostojnost (13,1).

Ker MK postaja vse pogostejša tudi pri mlajših osebah, je posebno pozornost treba nameniti tej skupini bolnikov, katerih izkušnje se lahko pomembno razlikujejo od izkušenj starejših bolnikov. Pri mlajših bolnikih lahko bolezen močno vpliva na poklicne, družinske in socialne vloge. Obravnava v enotah za MK in rehabilitacijskih centrih je pogosto prilagojena starejši populaciji, zaradi česar se mlajši bolniki lahko počutijo odrinjene, saj je njihova bolezen pogosto obravnavana kot izjema. To poudarja potrebo po razvoju bolniku usmerjenih in celostnih rehabilitacijskih programov, ki upoštevajo tako funkcionalne kot psihosocialne potrebe bolnikov (14). Razumevanje izkušenj bolnikov je pri tem pomembno za razvoj strategij rehabilitacije, prilagojenih starosti in različnim oblikam prizadetosti (2). Zaradi navedenega je razumevanje motivacijskih dejavnikov in osebnih ciljev bolnikov pomembno za oblikovanje individualiziranih rehabilitacijskih načrtov in programov obravnave.

Prednosti in omejitve raziskave

V raziskavo smo vključili majhno število udeležencev, kar je bilo skladno z idiografskim pristopom IPA. Ta daje prednost poglobljeni analizi relativno homogenega vzorca. Takšen pristop omogoča poglobljeno razumevanje izkušenj udeležencev, vendar lahko omejuje prenosljivost ugotovitev v druga okolja izven našega kliničnega centra. Poleg tega so bili v raziskavo vključeni predvsem bolniki z blažjo do zmerno nevrološko prizadetostjo, kar pomeni, da izkušnje bolnikov z izrazitejšimi nevrološkimi okvarami niso bile zajete. Intervjuji so bili izvedeni v bolnišnični fazi zdravljenja, zato raziskava ne zajema dolgoročnega doživljanja bolezni in rehabilitacije po odpustu.

Pomembna omejitev raziskave je tudi izključitev bolnikov s hudo afazijo in izrazitejšo kognitivno prizadetostjo, zaradi česar v raziskavi niso zajete izkušnje ene najbolj ranljivih skupin bolnikov po možganski kapi.

Prihodnje raziskave bi lahko z vključevanjem večjega in bolj raznolikega vzorca bolnikov ter z raziskovanjem različnih faz okrevanja razširile razumevanje izkušenj bolnikov po MK. Po vzoru Wang in sodelavcev bi bilo posebno pozornost potrebno nameniti prehodu iz bolnišničnega v domače okolje (15). Poleg tega bi bilo smiselno vključiti tudi perspektive družinskih članov in zdravstvenih strokovnjakov, saj lahko njihovi pogledi pomembno prispevajo k razumevanju rehabilitacijskega procesa.

Razumevanje teh izkušenj lahko terapevtom pomaga pri oblikovanju bolj individualiziranih rehabilitacijskih pristopov, ki podpirajo ne le telesno okrevanje, temveč tudi psihološko prilagajanje in motivacijo za aktivno sodelovanje v rehabilitacijskem procesu. Takšen pristop prispeva k bolj celostni, bolniku usmerjeni rehabilitaciji ter lahko izboljša dolgoročne izide okrevanja. Pri tem je pomembno tudi stalno strokovno izpopolnjevanje rehabilitacijskih strokovnjakov na področju psiholoških in psihosocialnih vidikov bolezni, saj lahko takšno znanje pomaga pri prepoznavanju bolnikovih izkušenj ter njihovem ustreznem nagovarjanju v okviru fizioterapevtske in širše rehabilitacijske obravnave.

Zaključek

Rezultati raziskave kažejo, da bolniki MK v bolnišnični fazi pogosto doživljajo kot nenaden in prelomni dogodek, ki ga spremljajo občutki negotovosti, izgube nadzora nad telesom ter potreba po ponovnem razumevanju lastnega telesa in življenjske situacije. Izkušnje udeležencev poudarjajo tudi pomembno vlogo odnosa z zdravstvenim osebjem, jasne komunikacije ter podpore pri zgodnjem soočanju z boleznijo. Za fizioterapevte in druge rehabilitacijske strokovnjake to pomeni, da obravnava bolnikov po MK ne vključuje zgolj izboljšanja funkcionalnih sposobnosti, temveč tudi razumevanje njihovega subjektivnega doživljanja bolezni. Upoštevanje teh izkušenj lahko prispeva k bolj senzibilni, individualizirani in bolniku usmerjeni fizioterapevtski in rehabilitacijski obravnavi.

Ugotovitve je zato treba interpretirati previdno, predvsem kot poglobljen vpogled v izkušnje manjše in razmeroma homogene skupine bolnikov, ne pa kot neposredno prenosljive na vse bolnike po možganski kapi.

Literatura

1. Lo TLT, Lee JLC, Ho RTH. Recovery beyond functional restoration: a systematic review of qualitative studies of the embodied experiences of people who have survived a stroke. BMJ Open. 2023;13(2):e066597. doi:10.1136/bmjopen-2022-066597.
2. Šaňáková Š, Gurková E, Štureková L, Bartoníčková D, Machálková L, Mazalová L. How to return? Experiences of patients in working age after first ischaemic stroke: an interpretative phenomenological analysis of patients' perspective at 12-24 months post-stroke. Int J Qual Stud Health Well-being. 2024;19:2398249. doi:10.1080/17482631.2024.2398249.
3. Faccio E, Fonte C, Smania N, Neri J. (Re)constructing identity following acquired brain injury: the complex journey of recovery after stroke. Health Expect. 2024;27(1):e13874. doi:10.1111/hex.13874.
4. Lapadatu I, Morris R. The relationship between stroke survivors' perceived identity and mood, self-esteem and quality of life. Neuropsychol Rehabil. 2019;29(2):199-213. doi:10.1080/09602011.2016.1272468.
5. Suddick KM, Cross V, Vuoskoski P, Stew G, Galvin KT. Holding space and transitional space: stroke survivors' lived experience of being on an acute stroke unit. A hermeneutic phenomenological study. Scand J Caring Sci. 2021;35(1):104-14. doi:10.1111/scs.12824.
6. Luker J, Lynch E, Bernhardsson S, Bennett L, Bernhardt J. Stroke survivors' experiences of physical rehabilitation: a systematic review of qualitative studies. Arch Phys Med Rehabil. 2015;96(9):1698-708.e10. doi:10.1016/j.apmr.2015.03.017.
7. Tuffour I. A critical overview of interpretative phenomenological analysis: a contemporary qualitative research approach. J Healthc Commun. 2017;2:52. doi:10.4172/2472-1654.100093.
8. Ghika-Schmid F, van Melle G, Guex P, Bogousslavsky J. Subjective experience and behavior in acute stroke: the Lausanne Emotion in Acute Stroke Study. Neurology. 1999;52(1):22-8. doi:10.1212/WNL.52.1.22.
9. Satink T, Cup EH, Ilott I, Prins J, de Swart BJ, Nijhuis-van der Sanden MW. Patients' views on the impact of stroke on their roles and self: a thematic synthesis of qualitative studies. Arch Phys Med Rehabil. 2013;94(6):1171-83. doi:10.1016/j.apmr.2013.01.011.
10. Choksi D, Craven M, McVeigh T, et al. Coherence of stroke survivors' lived experiences and the Stroke-Specific Quality of Life Scale. JAMA Netw Open. 2025;8(10):e2537951. doi:10.1001/jamanetworkopen.2025.37951.
11. Bulsara C, Saunders R, Emery L, Etherton-Beer C. Reflecting on experiences of care: an exploratory qualitative descriptive study of the perspectives of stroke survivors, families and staff. BMJ Open. 2021;11(12):e047559. doi:10.1136/bmjopen-2020-047559.
12. Prick JCM, Zonjee VJ, van Schaik SM, Dahmen R, Garvelink MM, Brouwers PJAM, et al. Experiences with information provision and preferences for decision making of patients with acute stroke. Patient Educ Couns. 2022;105(5):1123-9. doi:10.1016/j.pec.2021.08.015.
13. Arntzen C, Borg T, Hamran T. Long-term recovery trajectory after stroke: an ongoing negotiation between body, participation and self. Disabil Rehabil. 2015;37(18):1626-34. doi:10.3109/09638288.2014.972590.
14. Thompson C, Moss SA, Hooper ME, Kurz E, Ladbrook E, Bushell M. The healthcare experience of young stroke survivors: an interpretative phenomenological study. Disabil Rehabil. 2025;47(12):3049-56. doi:10.1080/09638288.2024.2410989.
15. Wang C, Lin S, Wang Q, Xie S, Tu Q, Zhang H, et al. The experience of stroke survivors and caregivers during hospital-to-home transitional care: a qualitative longitudinal study. Int J Nurs Stud. 2022;130:104213. doi:10.1016/j.ijnurstu.2022.104213.

Primerjava pristopov in praks pri obravnavi po možganski kapi – študija dveh primerov

Comparison of Approaches and Practices in Post-Stroke Care – A Two-Case Study

Tatjana Horvat

Univerza Alma Mater Europaea

Izvleček

Možganska kap (MK) je vodilni vzrok invalidnosti odraslih. V kronični fazi je cilj rehabilitacije povečati funkcionalno neodvisnost z individualizirano nevrofizioterapijo in po potrebi robotsko podporo. Namen raziskave je primerjati dolgoročni učinek konvencionalne nevrofizioterapevtske obravnave z robotsko podprto obravnavo na hitrost hoje, funkcijsko mobilnost, vzdržljivost hoje in funkcijo zgornjega uda pri dveh osebah po MK. Izvedena je bila primerjalna študija dveh primerov (moški 55 let, ženska 52 let) po desnostranski kapi. Oba sta opravila zgodnjo zdraviliško in terciarno rehabilitacijo ter terapijo z MI-BCI (RecoveriX). Preiskovanec je bil nadalje vključen v 6-mesečno konvencionalno nevrofizioterapijo (2-krat na teden, 60 min), preiskovanka v 14-tedenski robotsko podprt program (6 h/dan). Izidi so bili ocenjeni z validiranimi kliničnimi testi (10MWT, TUG, 6MWT, 9HPT, dinamometrija). Rezultati kažejo izboljšanje večine funkcionalnih parametrov pri obeh preiskovancih, vendar z različnimi vzorci napredka. Pri preiskovancu so bile izražene izboljšave hitrosti hoje, vzdržljivosti in funkcijske mobilnosti, medtem ko je pri preiskovanki prišlo do izboljšanja vzdržljivosti in zmernega napredka funkcijske mobilnosti, ob hkratnem poslabšanju hitrosti hoje. Ugotovitve kažejo izboljšave pri večini izidov, vendar z različnimi profili; rezultati podpirajo kombiniranje konvencionalne in robotsko podprte fizioterapija ter potrebo po spremljanju izidov rehabilitacije in individualizaciji.

Abstract

Stroke is a leading cause of adult disability. In the chronic phase, the goal of rehabilitation is to increase functional independence through individualized neurophysiotherapy and, when needed, robot-assisted support. The purpose of the study was to compare the long-term effects of conventional neurophysiotherapy and robot-assisted therapy on gait speed, functional mobility, walking endurance, and upper-limb function in two individuals after stroke. A comparative two-case study was conducted (male 55 years old, female 52 years old) after a right hemisphere stroke. Both completed early spa rehabilitation, tertiary rehabilitation, and MI-BCI therapy (RecoveriX). The male participant then continued with 6 months of conventional neurophysiotherapy (twice a week, 60 minutes), while the female participant completed a 14-week robot-assisted program (6h/day). Outcomes were assessed using validated

clinical tests (10MWT, TUG, 6MWT, 9HPT, dynamometry). The results indicate improvements in most functional parameters in both participants, but with different progression patterns. The male participant showed improvement in gait speed, endurance, and functional mobility, while the female participant improved endurance and showed moderate progress in mobility, accompanied by a decline in gait speed. Findings indicate improvement in most outcomes but with differing profiles; results support combining conventional and robot-assisted physiotherapy and highlight the need for continuous outcome monitoring and individualized rehabilitation planning.

Ključne besede: možganska kap, rehabilitacija, robotska rehabilitacija, hoja, zgornji ud

Keywords: stroke, rehabilitation, robotics, gait, upper extremity

Uvod

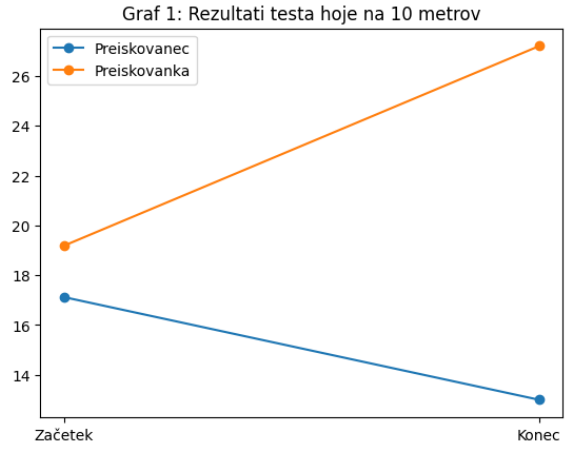
MK je pomemben javnozdravstveni problem in eden vodilnih vzrokov pridobljene invalidnosti. V kronični fazi, ko se spontani nevroplastični procesi upočasnijo, ima premišljeno odmerjena, ponavljajoča in funkcijsko usmerjena nevrofizioterapevtska obravnava ključno vlogo pri ohranjanju in nadgradnji funkcijskih zmožnosti bolnika. Poleg konvencionalnih fizioterapevtskih pristopov (npr. Bobath, PNF, NMR), je v zadnjem desetletju v porastu uporaba robotsko asistirane nevrorehabilitacije, ki omogoča visoko frekvenco ponovitev, objektivizacijo obremenitve in natančno beleženje izidov rehabilitacije. Konvencionalna fizioterapevtska obravnava ohranja ključno prednost terapevtskega pristopa v živo, tako na ravni korekcije gibalnih sinergij kot motivacijskih spodbud in prenosa dosežkov v vsakodnevne aktivnosti bolnika (1-4).

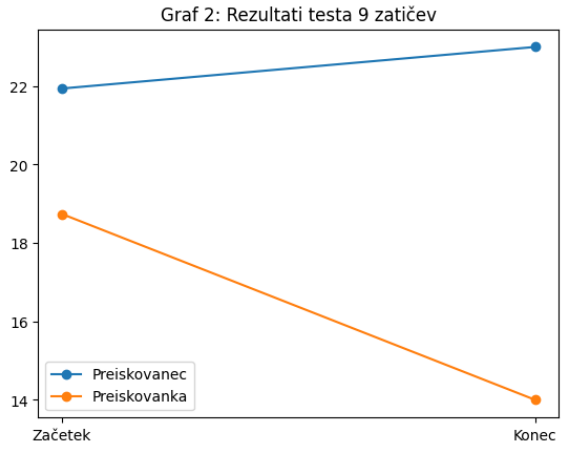
Fizioterapija po MK se osredotoča na obnovitev in ohranjanje motorične in funkcionalne sposobnosti prizadetega posameznika, upoštevajoč omejitve ter druge individualne in okoljske dejavnike kot posledice MK. Fizioterapevtski proces vključuje oceno stanja za določitev in vrednotenje bolnikovih potreb, postavljanje kratkoročnih in dolgoročnih ciljev terapije, načrtovanje in izvajanje terapevtskih postopkov ter evalvacijo stanja bolnika (5-16). Namen prispevka je primerjati dolgoročni učinek konvencionalne nevrofizioterapevtske obravnave z robotsko podprto obravnavo na hitrost hoje, funkcijsko mobilnost, vzdržljivost hoje in funkcijo zgornjega uda pri dveh osebah po MK.

Prikaz izsledkov primerov

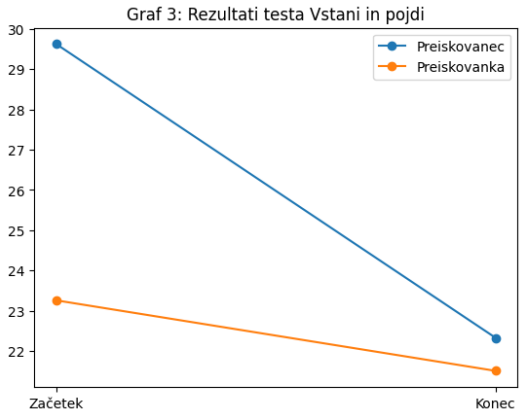
Graf 1 prikazuje rezultate 10-metrskega testa hoje pri dveh preiskovancih v kronični fazi po MK. Preiskovanec je test izvajal s pomočjo palice in peronealne opornice. Povprečje treh meritev na začetku nevrofizioterapevtske obravnave je bilo 17,12 sekunde, po zaključku terapije pa 13 sekund, kar pomeni skrajšanje časa za 4,12 sekunde oziroma približno 24-odstotno izboljšanje hitrosti hoje. Preiskovanka je test izvajala s pomočjo palice in opornice. Na začetku robotizirane rehabilitacije je povprečni čas bil 19,19 sekunde, po končani terapiji

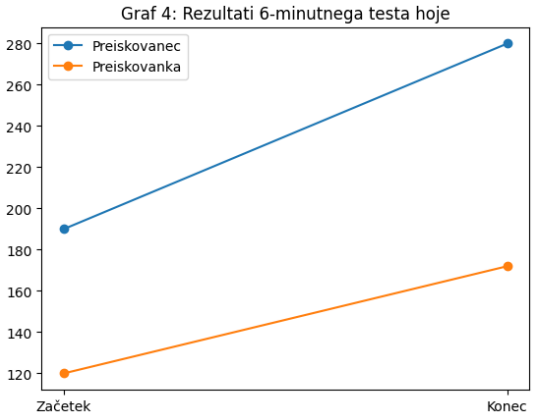
17,2 sekunde, kar predstavlja podaljšanje časa za 8,01 sekunde oziroma poslabšanje hitrosti hoje.





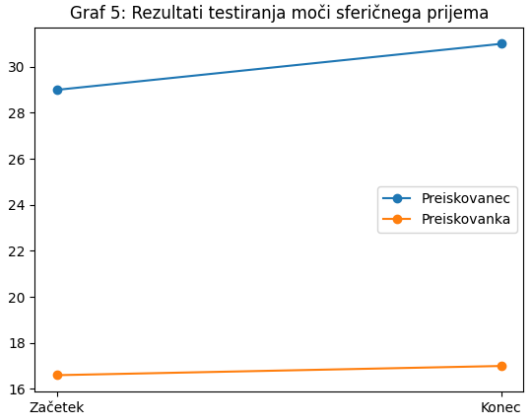
Graf 2 prikazuje rezultate testa devetih zatičev, ki ocenjuje fino motoriko zgornjega uda. Pri preiskovancu je povprečni čas na začetku znašal 21,94 sekunde, po končani nevrofizioterapiji 23 sekund, kar predstavlja rahlo poslabšanje fine motorike neprizadete roke. Pri preiskovanki se je povprečni čas z 18,74 sekunde izboljšal na 14 sekund, kar pomeni izboljšanje za približno 25 %. Test s prizadeto roko pri obeh preiskovancih ni bil izvedljiv zaradi spastičnosti in zmanjšane motorične kontrole.





Graf 3 prikazuje rezultate testa Vstani in pojdi, ki ocenjuje funkcionalno mobilnost. Pri preiskovancu se je čas izvedbe testa zmanjšal z 29,62 sekunde na 22,33 sekunde, kar predstavlja izboljšanje za 7,29 sekunde oziroma približno 25 %. Pri preiskovanki se je čas skrajšal z 23,26 sekunde na 21,51 sekunde, kar pomeni izboljšanje za približno 8 %.

Graf 4 prikazuje razdaljo, ki sta jo preiskovanca prehodila v 6-minutnem testu hoje. Preiskovanec je na začetku prehodil 190 metrov, po koncu terapije 280 metrov, kar pomeni izboljšanje za 90 metrov oziroma približno 47 %. Preiskovanka je na začetku prehodila 120 metrov, po končani rehabilitaciji pa 172 metrov, kar predstavlja izboljšanje za 52 metrov, oziroma približno 43 %.



Graf 5 prikazuje rezultate merjenja moči sferičnega prijema z dinamometrom. Pri preiskovancu se je moč stiska neprizadete roke povečala, z 29 kg na 31 kg, na prizadeti roki je bila ob koncu terapije izmerjena vrednost 2,6 kg, čeprav začetne meritve ni bilo mogoče izvesti. Pri preiskovanki se je moč stiska neprizadete roke povečala z 16,6 kg na 17 kg, medtem ko test s spastično roko ni bil izvedljiv.

Pri preiskovancu sta se hitrost hoje (10MWT −24 %) in vzdržljivost (6MWT +47 %) pomembno izboljšali, TUG se je skrajšal za 25 %. Pri preiskovanki je bilo opazno izboljšanje vzdržljivosti (6MWT +43 %) in zmerno izboljšanje funkcijske mobilnosti (TUG −8 %), medtem ko se je čas 10MWT podaljšal (+42 %). Moč stiska se je pri preiskovancu povečala na obeh rokah, pri preiskovanki pa na prizadeti strani ni napredovala.

Razprava

Namen raziskave je bil ugotoviti ali med preiskovancema v kronični fazi po MK obstajajo razlike v hitrosti hoje in v funkciji zgornjega uda, glede na nevrofizioterapevtsko obravnavo oziroma nevrofizioterapevtsko obravnavo podprto z robotiko. Z izvedeno primerjalno študijo dveh primerov smo ocenili dolgoročne učinke nevrofizioterapevtske obravnave in nevrofizioterapevtske obravnave podprte z robotiko na izboljšanje hitrosti. Na podlagi analize kvantitativnih podatkov ugotavljamo, da je fizioterapevtska obravnava pozitivno učinkovala na hitrost hoje in funkcijo zgornjega uda in z zdravjem povezane kakovosti življenja pri obeh preiskovancih, ki sta bila vključena v raziskavo. Rezultati so skladni s poročili, da trening hoje z visoko intenzivnostjo izboljšuje hitrost/vzdržljivost, medtem ko robotsko podprta fizioterapija omogoča visoko ponovljivost in standardizacijo, vendar so učinki odvisni od začetnega stanja, spastičnosti in motivacije posameznega bolnika. Pri kombinaciji nevrofizioterapevtske obravnave z nevrofizioterapevtsko obravnavo podprto z robotiko se zavedamo, da inovativna tehnologija učinkovito podpira konvencionalno obravnavo. Robotika v fizioterapiji ni zamenjava, ampak pripomoček, ki konvencionalno nevrofizioterapevtsko obravnavo lahko dvigne na višjo raven.

Zaključek

Kombinirana raba konvencionalne nevrofizioterapije in robotsko podprtih pristopov je obetavna. Individualizacija, doziranje in spremljanje utrujanja so ključni za doseganje funkcijskih ciljev. V klinični praksi priporočamo integracijo nalogovno specifičnega treninga, objektivnega merjenja napredka in premišljeno uporabo robotike kot dopolnila, ne kot zamenjave fizioterapevtskega pristopa. Pozitivni učinki fizioterapevtske obravnave pri bolnikih po MK vključujejo povrnitev ali izboljšanje bolnikove motorične funkcije, kar je mogoče doseči s številnimi pristopi, vključno z vadbo moči, raztezanjem, delovno terapijo in tehnologijami, kot so robotika in virtualna resničnost. S pomočjo fizioterapije se lahko bolniki naučijo prilagajanja in tehnik, ki jim omogočajo, da nekatere aktivnosti izvajajo sami, kar pripomore k njihovi samozavesti in samopodobi. Fizioterapija bolnikom pomaga obnoviti funkcionalnost, kar lahko prispeva k izboljšanju bolnikovega duševnega zdravja.

Literatura

1. 1.Puh U, Kržišnik M, Freitag T, Rudolf M, Štrumbelj T, Goljar N. Priporočila za fizioterapijo po možganski kapi. Fizioterapija. 2022;30(1):51–82.
2. Beyaert C, Vasa R, Frykberg GE. Gait post-stroke: pathophysiology and rehabilitation strategies. Neurophysiol Clin. 2015;45(4–5):335–55.
3. Alawieh A, Zhao J, Feng W. Factors affecting post-stroke motor recovery. Behav Brain Res. 2018;340:94–101.
4. Schröder J, Truijen S, Van Criekinge T, Saeys W. Repetitive gait training early after stroke: systematic review. J Rehabil Med. 2019;51(2):78–88.
5. Baronchelli F, Zucchella C, Serrao M, et al. Lokomat and balance after stroke: meta-analysis. Front Neurol. 2021;12:661815.
6. Gandolfi M, Valè N, Posteraro F, et al. Classification of robotic studies in neurorehabilitation. Eur J Phys Rehabil Med. 2021;57(5):831–40.
7. Gorgey AS. Robotic exoskeletons: pros and cons. World J Orthop. 2018;9(9):112–19.
8. Brihmat N, Loubinoux I, Castel-Lacanal E, et al. ArmeoSpring parameters. J Neuroeng Rehabil. 2020;17(1):130.
9. Raine S, Meadows L, Lynch-Ellerington M. Bobath Concept: Theory and Clinical Practice. London: Wiley-Blackwell; 2013.
10. Adler SS, Beckers D, Buck M. PNF in Practice: An Illustrated Guide. Berlin: Springer; 2013.
11. Prange GB, Jannink MJA, Groothuis-Oudshoorn CGM, Hermens HJ, IJzerman MJ. Robot-aided therapy upper limb: systematic review. J Rehabil Res Dev. 2006;43(2):171–84.
12. Puh U. Test hoje na 10 metrov. Fizioterapija. 2014;22(1):45–54.
13. Čelofiga N, Puh U. Merske lastnosti testa devetih zatičev pri bolnikih po možganski kapi. Fizioterapija. 2021;29(1):35–44.
14. Harb A, Kishner S. Modified Ashworth Scale. StatPearls. 2022. [cited 2026 Mar 14] Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32119459/
15. Jakovljević M. Časovno merjeni test Vstani in pojdi: pregled literature. Fizioterapija. 2013;21(1):38–47.
16. Barry E, Galvin R, Keogh C, Horgan F, Fahey T. TUG and falls risk. BMC Geriatr. 2014;14:14.

Respiratorna fizioterapija v bolnišnični obravnavi po možganski kapi

Respiratory physiotherapy in the hospital care of patients after stroke

Marcel Duh
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor

Izvleček

Možganska kap (MK) sodi med vodilne vzroke smrtnosti in dolgotrajne invalidnosti. Ob motoričnih, senzoričnih in kognitivnih posledic pogosto pomembno vpliva tudi na respiratorno funkcijo. Nevrološka okvara lahko povzroči motnje centralne regulacije dihanja, oslabelost respiratornih mišic, spremenjeno mehaniko dihanj, zmanjšano učinkovitost kašlja ter moteno zaščito dihalnih poti. V povezavi z disfagijo te spremembe povečujejo tveganje za aspiracijo, zastajanje sekreta in posledično razvoj pljučnice, kar negativno vpliva na potek hospitalizacije, rehabilitacije in funkcionalnega okrevanja. Pomemben del bolnišnične obravnave zato predstavlja zgodnja, sistematična in klinično usmerjena ocena respiratorne funkcije. Klinično pomembni so spremljanje dihalnega vzorca, oksigenacije in vitalnih parametrov, ocena moči dihalnih mišic ter učinkovitosti kašlja. Takšen pristop omogoča pravočasno prepoznavanje bolnikov z večjim tveganjem za respiratorne zaplete in predstavlja osnovo za načrtovanje ustrezne terapevtske obravnave. Respiratorna fizioterapija ima pomembno vlogo v zgodnji interdisciplinarni rehabilitaciji po MK. Med pomembnejše postopke sodijo dihalne vaje, trening dihalnih mišic, tehnike čiščenja dihalnih poti, neinvazivna ventilacija, nasotrahealna aspiracija ter mehanska insuflacija/eksuflacija pri ustrezno izbranih bolnikih. Izbor postopkov mora temeljiti na individualni klinični presoji, respiratorni stabilnosti, nevrološkem statusu in bolnikovi zmožnosti sodelovanja. Respiratorna obravnava tako predstavlja pomemben del celostne bolnišnične rehabilitacije, saj prispeva k zmanjševanju zapletov, večji varnosti hospitalizacije in podpori okrevanju po MK.

Abstract

Stroke is one of the leading causes of mortality and long-term disability. In addition to motor, sensory, and cognitive consequences, it often significantly affects the respiratory function. Neurological impairment may lead to disorders of central respiratory regulation, respiratory muscle weakness, altered breathing mechanics, reduced cough effectiveness, and impaired airway protection. In combination with dysphagia, these changes increase the risk of aspiration, secretion retention, and consequently the development of pneumonia, which negatively affects the course of hospitalization, rehabilitation, and functional recovery. Early, systematic, and clinically oriented assessment of respiratory function therefore represents an important part of hospital management. Clinically relevant aspects include monitoring the breathing pattern, oxygenation, and vital signs, as well as assessing respiratory muscle strength and cough effectiveness. Such an approach enables the timely identification of patients at greater risk of respiratory complications and provides the basis for planning appropriate therapeutic management. Respiratory physiotherapy plays an important role in early interdisciplinary

rehabilitation after stroke. The most important interventions include breathing exercises, respiratory muscle training, airway clearance techniques, non-invasive ventilation, nasotracheal suctioning, and mechanical insufflation-exsufflation in appropriately selected patients. The choice of interventions must be based on individual clinical judgment, respiratory stability, neurological status, and the patient's ability to cooperate. Respiratory management therefore represents an important part of comprehensive hospital rehabilitation, as it contributes to reducing complications, improving the safety of hospitalization, and supporting recovery after stroke.

Ključne besede: možganska kap, respiratorna disfunkcija, respiratorna fizioterapija, pljučnica, bolnišnična rehabilitacija
Keywords: stroke, respiratory dysfunction, respiratory physiotherapy, stroke-associated pneumonia, hospital rehabilitation

Uvod

Možganska kap (MK) predstavlja pomembno globalno zdravstveno breme in še vedno sodi med vodilne vzroke smrtnosti ter trajne invalidnosti po svetu. V razvitem svetu se njena incidenca giblje med približno 100 in 240 primeri na 100.000 prebivalcev letno, pri čemer starost ostaja eden ključnih dejavnikov tveganja. Čeprav so v ospredju klinične obravnave najpogosteje motorične, senzorične in kognitivne posledice bolezni, je treba poudariti, da MK pomembno vpliva tudi na delovanje respiratornega sistema, kar lahko vodi v povečano pojavnost zapletov in slabši potek bolnišnične rehabilitacije. Respiratorne motnje po MK so pogoste in klinično pomembne. Po poročilih iz literature respiratorna disfunkcija prizadene več kot polovico bolnikov v akutni fazi bolezni, pri čemer se najpogosteje pojavljajo spremembe vzorca dihanja, oslabljen refleks kašlja ter zmanjšana moč dihalnih mišic. Patofiziološko je respiratorna disfunkcija posledica neposrednega vpliva MK na centralno regulacijo dihanja, oslabelosti diafragme in drugih dihalnih mišic ter sekundarnih dejavnikov, kot sta disfagija in aspiracija sekreta. Pri nekaterih bolnikih se lahko razvijejo tudi centralne motnje dihanja, ki so lahko še posebej izrazite pri poškodbah možganskega debla in vodijo v respiratorno insuficienco ter potrebo po mehanski ventilaciji (1,2).

Med najpomembnejšimi respiratornimi zapleti po MK je pljučnica, povezana s kapjo (ang. stroke-associated pneumonia, SAP), ki se najpogosteje pojavi v prvih dneh hospitalizacije. Prevalenca tega zapleta je v literaturi razmeroma visoka, saj se ocenjena incidenca pri akutnih bolnikih z ishemično MK giblje med približno 5 % in 38 %, največ primerov pa se pojavi v prvem tednu po nastopu simptomov. SAP pomembno prispeva k večji umrljivosti, hkrati pa predstavlja enega od dejavnikov, ki podaljšujejo hospitalizacijo in poslabšujejo funkcionalne izide bolnikov. Med dejavniki tveganja za njen nastanek se najpogosteje navajajo višja starost, večja resnost MK, motena stopnja zavesti, prisotnost disfagije, pridružene bolezni in uporaba mehanske ventilacije (3,4).

Respiratorna disfunkcija po MK se kaže raznoliko in vključuje zmanjšano izmenjavo plinov v pljučih, oteženo izkašljevanje ter povečano tveganje za nastanek atelektaz in okužb. Te spremembe so posledica tako periferne mišične oslabelosti kot tudi centralne motnje respiratornih centrov. Posledično prihaja do slabše oksigenacije in povečanega dihalnega

napora, kar lahko pomembno negativno vpliva na potek rehabilitacije in končni funkcionalni izid bolnikov (5).

Zaradi izrazitega kliničnega pomena respiratornih zapletov je respiratorna fizioterapija pomemben sestavni del bolnišnične rehabilitacije bolnikov po MK. Intervencije, kot so trening dihalnih mišic, tehnike za izboljšanje ventilacije ter postopki za učinkovitejše čiščenje dihalnih poti, so usmerjene v preprečevanje zapletov, izboljšanje respiratorne funkcije in podporo celostnemu okrevanju. Ugotovitve predkliničnih raziskav in sistematičnih pregledov literature kažejo, da lahko ciljno usmerjeni respiratorni fizioterapevtski postopki prispevajo k izboljšanju pljučnih funkcionalnih parametrov in zmanjšanju pojavnosti nekaterih respiratornih zapletov, kar predstavlja pomembno izhodišče za njihovo vključevanje v klinično prakso (6).

Patofiziološke spremembe respiratornega sistema po MK

Respiratorna funkcija je odvisna od kompleksnega nevrofiziološkega nadzora, v katerega so vključene povezave med možgansko skorjo, možganskim deblom (zlasti podaljšano hrbtenjačo) in perifernim živčnim sistemom, ki skupaj uravnavajo dihanje. Po MK lahko pride do sprememb na več ravneh respiratornega sistema, od motene centralne regulacije dihanja do spremenjene mehanike dihanja in zmanjšane učinkovitosti odstranjevanja sekreta. Posledica teh sprememb je zmanjšana dihalna zmogljivost, neučinkovit kašelj, hipoventilacija ter povečano tveganje za razvoj respiratornih zapletov (2).

Motnje centralnega nadzora dihanja

Centralna kontrola dihanja temelji na delovanju nevronskih mrež v možganskem deblu, ki integrirajo senzorične informacije iz periferije in uravnavajo dražljaje do dihalnih mišic. Po MK so lahko te povezave neposredno prizadete, zlasti pri lezijah možganskega debla ali obsežnih infarktih, kar se lahko kaže v spremenjenem dihalnem vzorcu in zmanjšanem odzivu na hipoksijo ter hiperkapnijo. Takšne spremembe so najizrazitejše v akutni fazi, lahko pa vztrajajo tudi kasneje v poteku bolezni (2).

Oslabljenost respiratornih mišic

Pri bolnikih po MK je pogosto prisotna oslabelost respiratornih mišic, zlasti prepone in medrebrnih mišic. Klinične raziskave kažejo, da je moč inspiratornih in ekspiratornih mišic pri teh bolnikih pomembno zmanjšana v primerjavi z zdravimi posamezniki, kar se odraža v nižjih vrednostih maksimalnega inspiratornega tlaka (MIP) in maksimalnega ekspiratornega tlaka (MEP). Zmanjšana moč dihalnih mišic negativno vpliva na sposobnost globokega vdiha in učinkovitega kašlja, posledično pa prispeva k zmanjšani ventilaciji in večji dovzetnosti za respiratorne zaplete (7). Poleg zmanjšane dihalne moči je pri številnih bolnikih prisoten tudi spremenjen dihalni vzorec, pogosto pa se pojavlja tudi dispneja, ki pomembno omejuje izvajanje vsakodnevnih aktivnosti (8).

Spremembe mehanike dihanja

Mehanika dihanja je po MK pogosto okrnjena zaradi kombinacije nevromišičnih in ventilacijskih sprememb. Pri bolnikih se lahko razvije restriktivni ventilacijski vzorec, za katerega so značilni zmanjšana vitalna kapaciteta, zmanjšani forsirani volumni in slabša komplianca dihalnega sistema. Povečano dihalno delo lahko vodi v utrujenost respiratornih mišic, slabšo oksigenacijo in v težjih primerih tudi v hipoventilacijo (9).

Motnje zaščitnih refleksov in učinkovitosti kašlja

Učinkovit kašelj predstavlja enega ključnih zaščitnih mehanizmov za odstranjevanje sekreta in preprečevanje okužb spodnjih dihal. Po MK je koordinacija refleksa kašlja pogosto motena zaradi kombinacije nevromišične disfunkcije in prizadetosti centralnih regulatornih mehanizmov. Posledično se zmanjša sposobnost odstranjevanja bronhialnega sekreta, kar posledično povečuje tveganje za nastanek atelektaz in pljučnice. Zmanjšan maksimalni ekspiratorni pretok zraka (PEF) je povezan z oslabljenim kašljem in je lahko pomemben napovedni dejavnik respiratornih zapletov (10).

Disfagija

Disfagija je pogost spremljajoči pojav po MK in predstavlja pomemben dejavnik tveganja za aspiracijo. Motnje požiranja lahko vodijo v aspiracijo hrane, tekočine ali sekreta v spodnje dihalne poti, kar predstavlja enega ključnih mehanizmov za nastanek pljučnice, povezane s kapjo. Ta zaplet je pogost in pomembno prispeva k večji umrljivosti bolnikov po MK (11,12).

Ocena respiratorne funkcije pri bolniku po MK

Zgodnja in strukturirana ocena respiratorne funkcije predstavlja pomemben del obravnave bolnika po MK, saj so respiratorni zapleti- zlasti pljučnica, tesno povezani z večjo umrljivostjo in slabšimi izidi zdravljenja. Zato se priporoča, da je ocena respiratornega statusa del celostne bolnišnične rehabilitacije ter usmerjena v pravočasno prepoznavanje bolnikov z večjim tveganjem za zaplete, kot so disfagija, zmanjšana moč kašlja in hipoventilacija (13,14,15).

Klinični pregled

Temelj ocene respiratorne funkcije predstavlja sistematičen klinični pregled, ki vključuje opazovanje frekvence dihanja, dihalnega vzorca, znakov povečanega dihalnega dela in avskultacijo. Tak pristop je posebej pomemben pri akutnih nevroloških stanjih pri bolnikih, pri katerih instrumentalne preiskave pogosto niso izvedljive ali pa so zaradi kliničnega stanja omejene (13,16). Klinični pregled je smiselno povezati tudi s širšo oceno tveganja za zaplete, predvsem z oceno prisotnosti disfagije, zmanjšane sposobnosti zaščite dihalnih poti in drugih dejavnikov, ki povečujejo verjetnost respiratornih okužb ter slabših izidov zdravljenja (15).

Merjenje moči dihalnih mišic (MIP/MEP)

Merjenje maksimalnega inspiratornega tlaka (MIP) in maksimalnega ekspiratornega tlaka (MEP) omogoča objektivno oceno moči dihalnih mišic, ki je po MK pogosto zmanjšana. Takšne meritve so klinično pomembne, saj omogočajo prepoznavanje mišične oslabelosti in prispevajo k načrtovanju nadaljnje obravnave ter spremljanju učinkov terapevtskih postopkov (17,18).

Ocena kašlja in učinkovitosti čiščenja dihalnih poti (PCF/PEF)

Ocena kašlja je pri bolniku po MK ključnega pomena, saj neučinkovit kašelj zmanjšuje sposobnost odstranjevanja sekreta in lahko pomembno prispeva k razvoju pljučnice. Za objektivizacijo kašlja se uporabljajo meritve pretoka zraka pri kašlju (ang. peak cough flow- PCF), ter sorodne meritve hitrosti pretoka zraka med izdihom (ang. peak expiratory flow- PEF), ki v določenih protokolih predstavljajo približek moči kašlja. Novejše raziskave kažejo, da so ti kazalniki povezani s klinično pomembnimi izidi pri bolnikih z motnjami požiranja in povečanim respiratornim tveganjem (14,19,20,21).

Povezava respiratorne ocene z disfagijo in tveganjem za aspiracijo

Ker je disfagija po MK pogosta in lahko po nekaterih podatkih prizadene do približno 78 % bolnikov, mora biti ocena respiratorne funkcije tesno povezana s presejanjem in nadaljnjo oceno požiranja. Tak pristop je pomemben zaradi tveganja za dehidracijo, podhranjenost in predvsem za razvoj pljučnice. Smernice VA/DoD (ang. The Department of Veterans Affairs -VA and the Department of Defense -DoD) priporočajo, da se pri vseh bolnikih po MK izvede presejanje za disfagijo, ki ga opravi logoped ali drug ustrezno usposobljen strokovnjak. V literaturi in smernicah je poudarjeno tudi, da lahko trening dihalnih mišic pri izbranih bolnikih po MK zmanjša tveganje za aspiracijo ter zmanjša tveganje za respiratorne zaplete (13,17).

Spremljanje oksigenacije in vitalnih parametrov

Redno spremljanje oksigenacije krvi (SpO_2) in ključnih vitalnih parametrov predstavlja pomemben del varne bolnišnične obravnave bolnika po MK, saj omogoča zgodnje prepoznavanje respiratorne destabilizacije in morebitnih zapletov. Takšno spremljanje je posebej pomembno v akutni fazi bolezni, ko lahko že manjše spremembe v dihalnem statusu pomembno vplivajo na klinični potek in nadaljnjo rehabilitacijo (13).
Meritve oksigenacije in vitalnih parametrov je smiselno vedno interpretirati v povezavi s kliničnimi znaki ter prisotnimi dejavniki tveganja za razvoj pljučnice, povezane s kapjo. Novejše meta-analize in klinične raziskave namreč dosledno potrjujejo, da so med pomembnejšimi dejavniki tveganja za razvoj pljučnice po MK stopnja nevrološke okvare, disfagija, uporaba invazivnih postopkov, vključno z ventilacijsko podporo, ter drugi spremljajoči klinični dejavniki. Zato spremljanje vitalnih parametrov ne predstavlja zgolj rutinskega nadzora, temveč pomemben del zgodnjega prepoznavanja bolnikov z večjim tveganjem za respiratorne zaplete in slabši izid zdravljenja (14,15,22).

Terapevtski postopki respiratorne fizioterapije v bolnišnični obravnavi po MK

Respiratorna fizioterapija v bolnišničnem okolju predstavlja pomemben del celostne obravnave bolnika po MK. Usmerjena je v optimizacijo ventilacije in pljučne mehanike, podporo učinkovitemu kašlju in čiščenju dihalnih poti ter zmanjševanje tveganja za pljučnico, povezano s kapjo (ang. stroke-associated pneumonia, SAP), in druge respiratorne zaplete. V sodobni obravnavi bolnika po možganski kapi se zato respiratorni fizioterapevtski postopki vključujejo v zgodnjo, interdisciplinarno in individualno prilagojeno rehabilitacijo (23).

Posturalna drenaža

Posturalna drenaža predstavlja enega temeljnih nefarmakoloških postopkov v bolnišnični obravnavi bolnika po MK, saj vpliva na ventilacijo, porazdelitev perfuzije, prehodnost dihalnih poti, možnost učinkovitega kašlja in tveganje za sekundarne zaplete dolgotrajnega ležanja. V sodobnih smernicah za rehabilitacijo po MK je zgodnje vključevanje rehabilitacijskih postopkov, vključno s pravilnim nameščanjem bolnika in varno mobilizacijo, opredeljeno kot del standardne oskrbe v akutni in zgodnji subakutni fazi bolezni (13,23). Pri bolniku po MK je pravilno pozicioniranje posebej pomembno zaradi pogostih sprememb dihalne mehanike, zmanjšane simetričnosti prsnega koša, slabše aktivnosti trupa in oslabelosti dihalnih mišic. Dolgotrajno ležanje v neustreznem položaju lahko poveča bazalno hipoventilacijo, poslabša drenažo sekreta ter prispeva k nastanku atelektaz in pljučnice. Zato je položajna terapija

klinično utemeljena kot preventivni in podporni ukrep v okviru respiratorne fizioterapije (36).

Dihalne vaje

Dihalne vaje predstavljajo pomemben del respiratorne fizioterapije pri bolniku po MK, saj so usmerjene v izboljšanje ventilacijskega vzorca, povečanje prsne ekspanzije, zmanjšanje dihalnega napora ter podporo učinkovitejšemu kašlju in čiščenju dihalnih poti. Njihova uporaba je pri bolnikih po MK posebej smiselna zaradi pogoste oslabelosti respiratornih mišic, zmanjšanih pljučnih volumnov in motene posturalne kontrole, ki skupaj prispevajo k neučinkovitemu dihanju ter povečujejo tveganje za respiratorne zaplete (37,38).

Literatura navaja, da imajo dihalne vaje pri bolnikih po MK merljiv učinek na pljučno funkcijo. Meta-analiza iz leta 2024 je pokazala, da trening dihalnih mišic izboljša pljučno funkcijo in funkcionalno kapaciteto pri bolnikih v zgodnji fazi po MK, pri čemer so bili učinki izrazitejši pri kombiniranem inspiratornem in ekspiratornem treningu (37).

Posebej pomembna je vloga diafragmalno usmerjenih dihalnih vaj, saj je pri bolnikih po MK pogosto prisotna zmanjšana ekskurzija prepone in oslabljena koordinacija med dihanjem ter stabilizacijo trupa. Novejše raziskave kažejo, da lahko ciljno usmerjene diafragmalne vaje in programi pulmonalne rehabilitacije izboljšajo gibljivost prepone, respiratorno učinkovitost in nekatere funkcionalne kazalnike okrevanja pri bolnikih s hemiplegijo po MK (39).

Trening dihalnih mišic

Trening dihalnih mišic je najbolj raziskan specifični respiratorni postopek pri bolnikih po MK. Namenjen je izboljšanju moči inspiratornih in ekspiratornih mišic, povečanju pljučnih volumnov, izboljšanju učinkovitosti kašlja ter podpori funkcionalnemu okrevanju. Novejše meta-analize potrjujejo, da respiratorni mišični trening pomembno izboljša maksimalni inspiratorni tlak (MIP), maksimalni ekspiratorni tlak (MEP), forsirano vitalno kapaciteto (FVC), forsiran ekspiratorni volumen v prvi sekundi (FEV_1) in nekatere kazalnike funkcionalne zmogljivosti pri bolnikih po MK (37,40). V klinični praksi se najpogosteje uporablja inspiratorni mišični trening (IMT) s »threshold« pripomočki, pri katerih bolnik vdihuje proti vnaprej določenemu uporu. Protokoli, uporabljeni v raziskavah, običajno trajajo od 3 do 10 tednov in vključujejo progresivno prilagajanje obremenitve. Novejša randomizirana raziskava iz leta 2025 je pokazala, da je štiritedenski program IMT pri intenziteti 50 % MIP izboljšal respiratorno funkcijo, ravnotežje, telesno zmogljivost in kakovost življenja pri osebah po MK (41).

Klinično je trening dihalnih mišic posebej smiseln pri bolnikih z dokazano respiratorno mišično oslabelostjo, zmanjšano učinkovitostjo kašlja, slabšimi vrednostmi spirometrije ali zmanjšano toleranco napora. Metaanalitični podatki kažejo, da so učinki izrazitejši, kadar je trening strukturiran, progresiven in vključen kot dodatek k standardni nevrorehabilitaciji, ne pa kot izoliran terapevtski postopek (37,40). Poleg klasičnega IMT se v zadnjih letih pojavljajo tudi funkcionalno usmerjene oblike treninga, pri katerih se dihalni upor povezuje z nalogami za ravnotežje, kontrolo trupa ali mobilnost. Novejše raziskave kažejo, da lahko tak pristop dodatno izboljša funkcijo prepone, kontrolo trupa, hitrost hoje in druge funkcionalne izide, čeprav optimalni protokoli še niso povsem standardizirani (42,43).

Pri uvajanju treninga je potrebna individualna presoja. Intenziteto vadbe je treba prilagoditi klinični stabilnosti, zmožnosti sodelovanja, prisotnosti disfagije, utrudljivosti ter morebitnim

kontraindikacijam za intenzivnejši dihalni napor. V rehabilitacijskih smernicah iz leta 2024 je respiratorni mišični trening naveden kot ena izmed terapevtskih možnosti, zlasti v kontekstu disfagije in preprečevanja respiratornih zapletov, kar dodatno podpira njegovo vključevanje v bolnišnično obravnavo izbranih bolnikov po MK (13).

Neinvazivna ventilacija

Pri bolnikih po MK je neinvazivna ventilacija (NIV) klinično pomembna predvsem v kontekstu motenj dihanja med spanjem, ki so v tej populaciji pogoste. Ocenjuje se, da ima do približno 70 % bolnikov po MK obstruktivno apnejo v spanju (ang. obstructive sleep apnea, OSA), ki je povezana z višjo umrljivostjo, slabšim funkcionalnim okrevanjem in večjim tveganjem za ponovitev MK (24,25). Zato je prepoznavanje teh motenj pomemben del celostne rehabilitacijske obravnave. V akutni in subakutni fazi se NIV, zlasti v obliki »bilevel« podpore (BiPAP), pri izbranih bolnikih uporablja tudi za zmanjšanje dihalnega napora in izboljšanje izmenjave plinov. Pri tem je ključnega pomena skrbna selekcija bolnikov, saj zmanjšana stopnja zavesti, nezmožnost zaščite dihalnih poti in izrazito aspiracijsko tveganje predstavljajo pomembne omejitve za varno uporabo te metode. Zato uvedbo NIV pri bolniku po MK praviloma zahteva interdisciplinarno presojo, v katero sta vključena zdravnik in fizioterapevt (26).

Zdravljenje motenj dihanja med spanjem z uporabo pozitivnega tlaka v dihalnih poteh, kot je Continious Positive Airway Pressure (CPAP), lahko prispeva k izboljšanju oksigenacije in nekaterih nevroloških izidov pri bolnikih po MK. Randomizirane in opazovalne raziskave so pokazale, da zdravljenje z metodo CPAP lahko izboljša nevrološko okrevanje, kognitivne funkcije ter zmanjša zaspanost in utrujenost pri bolnikih z obstruktivno apnejo v spanju po MK (27,28). Poleg vpliva na simptome ima lahko zdravljenje z NIV tudi širši klinični pomen. Nekatere raziskave namreč kažejo, da je zdravljenje motenj dihanja s CPAP povezano z nižjo celokupno umrljivostjo pri bolnikih po MK ali prehodnem ishemičnem napadu (TIA), kar dodatno poudarja pomen pravočasnega prepoznavanja in obravnave teh motenj v rehabilitacijskem procesu (29).

Kljub potencialnim koristim je uporaba NIV pri bolnikih po MK omejena pri posameznikih z zmanjšano stopnjo zavesti, izrazito disfagijo ali slabšim sodelovanjem, saj ti dejavniki povečujejo tveganje za aspiracijo in zmanjšujejo toleranco na masko. Zato mora biti odločitev za uvedbo NIV vedno individualna in sprejeta na podlagi celostne presoje respiratornega statusa, nevrološke prizadetosti ter varnosti izvajanja v bolnišničnem okolju (30).

Kontraindikacije za neinvazivno ventilacijo

Pri uporabi neinvazivne ventilacije je poleg indikacij nujno upoštevati tudi kontraindikacije, saj NIV ni primerna pri vseh bolnikih po MK. Ključnega pomena je predvsem presoja, ali je z neinvazivnim načinom ventilacijske podpore mogoče zagotoviti varno in učinkovito dihanje ter hkrati ohraniti ustrezno zaščito dihalnih poti (31).

Absolutne kontraindikacije

Absolutne kontraindikacije predstavljajo stanja, pri katerih je potrebna takojšnja invazivna ventilacijska podpora oziroma pri katerih NIV ne more zagotoviti varne in učinkovite ventilacije. Med najpogosteje navedene sodijo potreba po intubaciji, kardiorespiratorna odpoved ali izrazita hemodinamska nestabilnost, nezmožnost zaščite dihalnih poti, na primer

pri izrazito zmanjšani stopnji zavesti ali komi, apneja oziroma neustrezen respiratorni »drive« ter huda poškodba ali deformacija obraza, ki onemogoča ustrezno namestitev maske (31). V navedenih primerih uporaba NIV ni primerna, saj bolnik potrebuje takojšnjo invazivno ventilacijsko podporo.

Relativne kontraindikacije

Relativne kontraindikacije pomenijo stanja, pri katerih je uporaba NIV sicer možna, vendar zahteva povečano previdnost, skrbno selekcijo bolnika in natančno spremljanje med izvajanjem. Mednje sodijo motnje zavesti ali izrazita agitiranost, nezmožnost sodelovanja oziroma slaba toleranca maske, večja količina sekreta ali neučinkovit kašelj, aktivno bruhanje ali visoko aspiracijsko tveganje, nedavna operacija obraza, zgornjih dihalnih poti ali gastrointestinalnega trakta, nezdravljen pnevmotoraks ter obstrukcija zgornjih dihalnih poti (31). Pri teh bolnikih je treba odločitev za uporabo NIV sprejeti individualno, ob upoštevanju kliničnega stanja, pričakovane koristi in morebitnih tveganj.

Tehnike čiščenja dihalnih poti

Tehnike čiščenja dihalnih poti so pri bolniku po MK indicirane predvsem takrat, ko so prisotni retencija sekreta, neučinkovit kašelj ali povečano tveganje za razvoj pljučnice zaradi oslabljenega čiščenja dihalnih poti. Njihov osnovni namen je mobilizacija in odstranjevanje sekreta, izboljšanje ventilacije ter zmanjševanje respiratornih zapletov. Pri izbiri ustrezne tehnike je treba vedno izhajati iz patofizioloških značilnosti, kliničnega stanja in zmožnosti sodelovanja posameznega bolnika (32,44).

V klinični praksi se najpogosteje uporabljajo aktivni cikel dihalnih vaj (ACBT), »huffing«, posturalna drenaža, vibracije ter različne oblike pozitivnega ekspiratornega tlaka (PEP/OPEP). Navedene metode delujejo predvsem prek povečanja ekspiratornih pretokov, izboljšanja pomika sekreta iz perifernih v centralne dihalne poti ter podpore učinkovitejšemu izkašljevanju (44). Pri bolniku po MK je izbor posamezne tehnike pogosto odvisen od moči kašlja, stopnje zavesti, prisotnosti disfagije in količine sekreta. Novejša literatura poudarja, da sta pri nevroloških bolnikih posebej pomembni ocena kašlja in sposobnost zaščite dihalnih poti, saj oslabljen kašelj pomembno prispeva k zadrževanju sekreta in posledično k razvoju okužb spodnjih dihal (32,45). Priporočila iz leta 2025 dodatno navajajo, da so manualne tehnike, vibracijska masaža prsnega koša in drugi postopki za mobilizacijo sekreta posebej smiselni pri bolnikih s šibkim kašljem ali gostim sekretom, vendar naj bodo uporabljeni ciljno in ne rutinsko (46).

Pri izvajanju tehnik čiščenja dihalnih poti je treba upoštevati tudi njihove omejitve. Pri bolnikih z izrazito utrudljivostjo, respiratorno nestabilnostjo, slabo toleranco položajev ali visokim aspiracijskim tveganjem je potrebna dodatna previdnost, saj lahko neustrezno izbrana tehnika poveča dihalni napor ali poslabša toleranco terapije. V bolnišnični obravnavi je najbolj smiseln postopen pristop, pri katerem se prehaja od manj invazivnih tehnik k bolj podporno intenzivnim postopkom, kadar osnovni ukrepi niso dovolj učinkoviti (32,44).

Nasotrahealna aspiracija

Nasotrahealna aspiracija je invaziven postopek odstranjevanja sekreta iz dihalnih poti, ki pri bolnikih po MK pride v poštev predvsem takrat, ko je prisotna izrazita retenca sekreta in kašelj ni dovolj učinkovit za spontano čiščenje dihalnih poti. Njen osnovni namen je vzdrževanje

prehodnosti dihalnih poti in zmanjševanje tveganja za respiratorne zaplete, vendar jo je treba razumeti kot dopolnilni ukrep in ne kot rutinsko metodo (32). Pri bolniku po MK je odločitev za nasotrahealno aspiracijo pogosto povezana z nevrološkim statusom, prisotnostjo disfagije, oslabljenim refleksom kašlja in povečanim tveganjem za razvoj pljučnice, povezane s kapjo. Novejši podatki potrjujejo, da disfagija sodi med najpomembnejše dejavnike tveganja za razvoj pljučnice po MK, zato je pri bolnikih z moteno zaščito dihalnih poti potreba po odstranjevanju sekreta še posebej klinično pomembna (47,48). Nasotrahealna aspiracija je smiselna predvsem takrat, ko manj invazivne tehnike čiščenja dihalnih poti, kot so asistirano kašljanje, ACBT ali pristopi s PEP, niso dovolj učinkovite ali pa jih bolnik zaradi nevroloških omejitev ne more ustrezno izvajati. Sodobna priporočila za čiščenje dihalnih poti poudarjajo, da je treba respiratorne postopke uvajati postopno ter jih izbirati glede na patofiziološke značilnosti, količino sekreta in bolnikovo zmožnost sodelovanja (32,44). Postopek ni brez tveganj. Med pomembnejšimi zapleti so hipoksemija, vagalno povzročena bradikardija, poškodbe sluznic, epistaksa in bronhospazem. Zato morajo biti indikacije za izvedbo jasno opredeljene, postopek pa mora biti izveden hitro, učinkovito, tehnično pravilno in s konstantnim spremljanjem osnovnih vitalnih funkcij. Prav zaradi teh tveganj strokovne smernice poudarjajo, da se aspiracija izvaja le ob jasni indikaciji in ne rutinsko (49). V bolnišnični obravnavi bolnika po MK je nasotrahealna aspiracija najbolj smiselna kot del širšega, strukturiranega pristopa k čiščenju dihalnih poti, ki vključuje oceno kašlja, spremljanje količine in značilnosti sekreta, položajno terapijo ter druge postopke respiratorne fizioterapije. Njena uporaba mora biti vedno individualno indicirana (6,32).

Mehanska insuflacija/eksuflacija (MI-E)

Mehanska insuflacija/eksuflacija (MI-E) je naprava za mehansko podprto izkašljevanje, ki z zaporedjem insuflacije, pri kateri se uporablja pozitivni tlak, in hitre eksuflacije, pri kateri se uporablja negativni tlak, poveča ekspiratorni pretok ter posnema fiziološki kašelj. Na ta način prispeva k učinkovitejši mobilizaciji in odstranjevanju sekreta iz dihalnih poti (33,34).

Pri bolniku po MK je uporaba MI-E posebej smiselna v primerih, ko je prisoten neučinkovit kašelj zaradi ekspiratorne mišične oslabelosti ali motene koordinacije, kadar je prisotna klinično pomembna retenca sekreta ali ponavljajoče se atelektaze ter kadar aktivne tehnike čiščenja dihalnih poti niso dovolj učinkovite ali jih bolnik zaradi utrudljivosti oziroma slabega sodelovanja ne more ustrezno izvajati (34,35). Pri uporabi MI-E je potrebna skrbna individualna presoja, saj obstajajo tudi pomembne omejitve in kontraindikacije. Mednje sodijo predvsem stanja s povečanim tveganjem za barotravmo, volutravmo, krvavitev iz dihal neznanega vzroka, nezdravljen pnevmotoraks, hemodinamska nestabilnost in slaba toleranca postopka. Zato je pri vsakem bolniku potrebna natančna titracija nastavitev in sprotno spremljanje odziva na terapijo. Novejši kohortni podatki dodatno opozarjajo na precejšnjo heterogenost kliničnih praks in poudarjajo potrebo po individualno utemeljeni uporabi te metode (33,34).

Zaključek

Respiratorna disfunkcija po MK predstavlja klinično pomembno in večplastno komponento bolnikovega stanja, ki pomembno vpliva na potek akutne bolnišnične obravnave, rehabilitacije in na dolgoročni funkcionalni izid zdravljenja. Posledice MK se ne odražajo zgolj na področju

motoričnih, senzoričnih in kognitivnih funkcij, temveč tudi v moteni centralni regulaciji dihanja, zmanjšani moči respiratornih mišic, spremenjeni mehaniki dihanja, oslabljenem kašlju ter povečani pojavnosti disfagije in tveganja za aspiracijo. Navedene spremembe pomembno prispevajo k večji dovzetnosti za respiratorne zaplete, med katerimi ima osrednje mesto pljučnica, povezana s kapjo, saj je tesno povezana z večjo obolevnostjo, umrljivostjo, daljšo hospitalizacijo in slabšimi funkcionalnimi izidi.

V tem kontekstu je zgodnja, sistematična in klinično utemeljena ocena respiratorne funkcije bistven element celostne obravnave bolnika po MK. Klinični pregled, spremljanje oksigenacije in vitalnih parametrov, ocena moči dihalnih mišic, presoja učinkovitosti kašlja ter prepoznavanje disfagije in tveganja za aspiracijo omogočajo pravočasno identifikacijo bolnikov z večjim tveganjem za razvoj zapletov ter ustrezno načrtovanje nadaljnjih terapevtskih ukrepov. Takšen pristop ne predstavlja le diagnostičnega okvira, temveč tudi osnovo za racionalno in individualizirano vključevanje respiratornih intervencij v proces bolnišnične rehabilitacije.

Pregled obravnavanih terapevtskih postopkov kaže, da ima respiratorna fizioterapija pomembno mesto v sodobni interdisciplinarni obravnavi bolnika po MK. Intervencije, usmerjene v izboljšanje ventilacije, krepitev respiratornih mišic, podporo učinkovitemu čiščenju dihalnih poti lahko pomembno prispevajo k izboljšanju respiratornega statusa in posredno tudi k uspešnejšemu rehabilitacijskemu poteku. Pri tem je treba poudariti, da mora biti izbira posameznega postopka vedno usklajena z individualnimi potrebami bolnika. Na podlagi predstavljenih spoznanj je mogoče skleniti, da respiratorna obravnava po MK ne sme biti razumljena kot dopolnilni, temveč kot integralni del zgodnje bolnišnične rehabilitacije. Čeprav razpoložljivi dokazi podpirajo vključevanje respiratorne fizioterapije v klinično prakso, ostajajo na posameznih področjih še vedno prisotne metodološke omejitve raziskav, heterogenost obravnavanih populacij in neenotnost terapevtskih pristopov, kar omejuje možnost dokončnih sklepov glede optimalne izbire in časovne umeščenosti posameznih intervencij. Zato so potrebne nadaljnje kakovostne raziskave, ki bodo omogočile natančnejšo opredelitev učinkovitosti posameznih respiratornih postopkov ter njihovo bolj standardizirano vključevanje v klinične smernice. Kljub temu pa že sedanje ugotovitve jasno potrjujejo, da je sistematična respiratorna ocena in ciljno usmerjena respiratorna fizioterapevtska obravnava pomemben dejavnik varnejše hospitalizacije, zmanjševanja respiratornih zapletov in celostnega okrevanja bolnika po MK.

Literatura:

1. Patrizz A, Ahmad El Hamamy, Maniskas M, Munshi Y, Atadja L, Ahnstedt H, et al. Stroke-Induced Respiratory Dysfunction Is Associated With Cognitive Decline. Stroke. 2023 Jul 1;54(7):1863–74.
2. Barnett HM, Davis AP, Khot SP. Stroke and breathing. Handbook of Clinical Neurology. 2022;189:201–22.
3. Suryatenggara FG, Munthe EL. Stroke-associated pneumonia: pathophysiology, diagnosis and management strategies. Pneumologia. 2024 Jan 1;73(1):122–31.
4. Septianingrum Y, Sari RY, Martining Wardani E, Ainiyah N, Faizah I, Yusuf Ah, et al. Stroke-Associated Pneumonia: Risk Factors and Discharge Status. Nurse Media Journal of Nursing. 2025 Apr 30;14(3):344–55.
5. Fotios Drakopanagiotakis, Konstantinos Bonelis, Paschalis Steiropoulos, Dimitrios Tsiptsios, Sousanidou A, Foteini Christidi, et al. Pulmonary Function Tests Post-Stroke. Correlation between Lung Function, Severity of Stroke, and Improvement after Respiratory Muscle Training. Neurology International. 2024 Jan 11;16(1):139–61.
6. Zhang Q, Liu H, Sun J, Shi H. Reducing stroke-associated pneumonia through pulmonary rehabilitation in moderate-to-severe acute ischemic stroke. European journal of medical research. 2025 Mar 26;30(1).
7. Kubo H, Nozoe M, Yamamoto M, Kamo A, Noguchi M, Kanai M, et al. Recovery process of respiratory muscle strength in patients following stroke: A Pilot Study. Physical Therapy Research. 2020 Dec 20;23(2):123–31.
8. Menezes KKP, Nascimento LR, Alvarenga MTM, Avelino PR, Teixeira-Salmela LF. Prevalence of dyspnea after stroke: a telephone-based survey. Brazilian Journal of Physical Therapy . 2019;23(4):311–6.

9. Zhou J, Cheng X. Progress of Respiratory Dysfunction and Rehabilitation Treatment on Stroke Patients. Journal of Biosciences and Medicines. 2025 Jan 1;13(09):1–10.
10. Grossmann I, Rodriguez K, Soni M, Joshi PK, Patel SC, Shreya D, et al. Stroke and Pneumonia: Mechanisms, Risk Factors, Management, and Prevention. Cureus. 2021 Nov 1;13(11):e19912.
11. Chang MC, Choo YJ, Seo KC, Yang S. The relationship between dysphagia and pneumonia in acute stroke Patients: A systematic review and meta-analysis. Frontiers in Neurology. 2022 Mar 17;13(834240).
12. Armstrong JR, Mosher BD. Aspiration Pneumonia After Stroke. The Neurohospitalist. 2011;1(2):85–93.
13. Va/Dod Clinical Practice Guideline For Management Of Stroke Rehabilitation. Department of Veterans Affairs; Department of Defense. 2024.
14. Vu VG, Tran TL, Dao VP, Vu XT, Mai LH, Thu T, et al. Impact of Pneumonia on Rehabilitation Outcomes: A Large Observational Study. Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation. 2025;100569.
15. Ahmad M, Ayaz Z, Sinha T, Soe TM, Nimish Tutwala, Alrahahleh AA, et al. Risk Factors for the Development of Pneumonia in Stroke Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. Curēus. 2024 Mar 27;16(3).
16. Kakuda,Wataru, Nakajima,Makoto, Oki,Koichi, Koyama,Tetsuo, Oyama,Naoki, Koga,Masatoshi, et al. Evidence and Recommendations for Acute Stroke Rehabilitation from the Japan Stroke Society: Abridged Secondary Publication of the Japanese-language Version. Progress in Rehabilitation Medicine. 2024;9:-.
17. Huang L, Zhang JM, Bi ZT, Xiao JH, Wei JX, Huang J, et al. Effects of respiratory muscle training on respiratory function, exercise capacity, and quality of life in chronic stroke patients: a systematic review and meta-analysis. Frontiers in Physiology. 2025 Sep 18;16.
18. So Hyun K, Sung Hyoun C. Clinical Efficacy of Respiratory Exercise for Respiratory Function in Stroke Rehabilitation: a Network Meta-Analysis. Physical Therapy. 2025 Sep 18;105(10).
19. Stoev K, Wirth R, Labeit B, Muhle P, Suntrup-Krueger S, Dziewas R, et al. Prognostic Value of Cough Force Measured by Peak Expiratory Flow in a 4-year Longitudinal Cohort Study of Geriatric Patients with Oropharyngeal Dysphagia. Frontiers in Aging. 2025 Jun 17;6.
20. Li D, Yao P, Wang J, Wang Y. Peak Cough Flow and Diaphragmatic Excursion during Coughing in Stroke Patients with tracheostomy: a cross-sectional Study. Topics in Stroke Rehabilitation. 2025 Dec;1–7.
21. Freitas S, Pinto C, Magano J, Almeida MP. Respiratory and Functional Status of Inpatients with stroke: a cross-sectional Study. Topics in Stroke Rehabilitation. 2025 Oct 29;1–9.
22. Lin K, Deng X, Xiao Y, Yang Z, He Z, Li X, et al. Risk Factors of stroke-associated Pneumonia in Patients with Acute Ischemic Stroke Treated by Endovascular Thrombectomy. BMC Neurology. 2025 Apr 16;25(1).
23. Eapen BC, Tran J, Ballard-Hernandez J, Buelt A, Hoppes CW, Matthews C, et al. Stroke Rehabilitation: Synopsis of the 2024 U.S. Department of Veterans Affairs and U.S. Department of Defense Clinical Practice Guidelines. Annals of Internal Medicine. 2025 Jan 20
24. Bravata DM, Perkins AJ, Myers LJ, Daggy JK, Sexson A, Taylor SE, et al. Quality Improvement Intervention to Increase Sleep Apnea Diagnostic Testing after Stroke and Transient Ischemic Attack. JAMA Network Open. 2025 Nov 14;8(11):e2543385–5.
25. Kurra N, Gandrakota N, Ramakrishnan M, Sudireddy K, Boorle NVLD, Jillella D. The Influence of Obstructive Sleep Apnea on Post-Stroke Complications: a Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of Clinical Medicine. 2024 Sep 23;13(18):5646.
26. Goodfellow LT, Miller AG, Varekojis SM, LaVita CJ, Glogowski JT, Hess DR. AARC Clinical Practice Guideline: Patient-Ventilator Assessment. Respiratory Care. 2024 Jul 24;69(8):1042–54.
27. Dharmakulaseelan L, Boulos MI. Sleep Apnea and Stroke: A Narrative Review. CHEST. 2024;166(4):857–66.
28. Yang Y, Wu W, Huang H, Wu H, Huang J, Li L, et al. Effect of CPAP on Cognitive Function in Stroke Patients with Obstructive Sleep apnoea: a meta-analysis of Randomised Controlled Trials. BMJ Open. 2023 Jan 1;13(1):e060166.
29. Suusgaard J, West AS, Ponsaing LB, Iversen HK, Rauen K, Jennum, Poul Jørgen. Stroke recurrence and allcause mortality in CPAP treated sleep disordered breathing patients. Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases. 2025;34(2):108204.
30. Criner GJ, Shameek Gayen, Massa Zantah, Eduardo Dominguez Castillo, Naranjo-Tovar M, Bilal Lashari, et al. Clinical Review of Non-invasive Ventilation. European Respiratory Journal. 2024 Sep 3;64(5):2400396–6.
31. Kumar Pooboni S, Markowitz JEM. Noninvasive Ventilation Procedures: Background, Indications, Contraindications. eMedicine. 2022 Jul 18;
32. McHenry KL. Airway Clearance Strategies and Secretion Management in Amyotrophic Lateral Sclerosis. Respiratory Care. 2023 Oct 10;69(2):11215.
33. Shah NM, Kaltsakas G, Madden-Scott S, Apps C, Sheridan S, Ramsay M, et al. Mechanical insufflation-exsufflation use in neuromuscular disease: a single centre cohort study. BMJ Open Respiratory Research. 2025 Feb;12(1):e002651.
34. Chatwin M, Sancho J, Lujan M, Andersen T, Winck JC. Waves of Precision: a Practical Guide for Reviewing New Tools to Evaluate Mechanical In-Exsufflation Efficacy in Neuromuscular Disorders. Journal of Clinical Medicine. 2024 Apr 30;13(9):2643.
35. Chatwin M, Wakeman RH. Mechanical Insufflation-Exsufflation: Considerations for Improving Clinical Practice. Journal of Clinical Medicine. 2023 Jan 1;12(7):2626.
36. Kumar S, Chou SH-Y, Smith CJ, Nallaparaju A, Laurido-Soto OJ, Leonard AD, et al. Addressing Systemic Complications of Acute Stroke: a Scientific Statement from the American Heart Association. Stroke. 2024 Dec 5;56(1).
37. Zhang YS, Zhang K, Huang L, Wei JX, Bi ZT, Xiao JH, et al. The effects of respiratory muscle training on respiratory function and functional capacity in patients with early stroke: a meta-analysis. European Review of Aging and Physical Activity. 2024 Feb 22;21(1).
38. Liu F, Jones AYM, Tsang RCC, Yam TTT, Hao Y, Tsang WWN. Effects of Inspiratory Muscle Training on Pulmonary function, Diaphragmatic thickness, Balance and Exercise Capacity in People after stroke: a Systematic Review and meta-analysis. Disability and rehabilitation. 2025 Jun;47(12):2981–96.
39. Eid HA, Kabil AE, Rasha Elattar, Elzomor HM, Hanaa Abou-Elhassan, El-Hakim AA, et al. Effect of Pulmonary Rehabilitation Therapy on Diaphragmatic Motion in Chronic Stroke Patients: A Randomized Controlled Study. Medical Journal of the Islamic Republic of Iran. 2025 Feb 25;39:77–7.
40. Liu YT, Liu XX, Liu YQ, Zhang L, Zhang LJ, Wang JH, et al. Effects of Respiratory Muscle Training on post-stroke rehabilitation: a Systematic Review and meta-analysis. World Journal of Clinical Cases. 2024 Jun 30;12(20):4289–300.
41. Liu F, Alice, Raymond, Timothy, William. Effects of Inspiratory Muscle Training on Respiratory function, Diaphragmatic thickness, Balance control, Exercise Capacity and Quality of Life in People after stroke: a Randomized Controlled Trial Protocol. PLoS ONE. 2025 Mar 25;20(3):e0319899–9.
42. Liu F, Jones AY, Tsang RC, Yam TT, Tsang WW. Inspiratory muscle training with balance challenge improves diaphragmatic thickness, respiratory function, balance, exercise capacity and quality of life in people after stroke: a randomised trial. Journal of Physiotherapy. 2026;72(1):42–52.
43. Tütüneken YE, Yeldan İ, Yıldız HY. Effect of Functional Inspiratory Muscle Training Versus Inspiratory Muscle Training on Trunk Control and Respiratory Functions in Individuals With Chronic Stroke: A Randomized, Controlled, Double-Blind Study. Arch Phys Med Rehabil. 2025 Dec 17:S0003-9993(25)01112-8.

44. Belli S, Prince I, Savio G, Paracchini E, Cattaneo D, Bianchi M, et al. Airway Clearance Techniques: the Right Choice for the Right Patient. Frontiers in Medicine. 2021 Feb 4;8(1).
45. Dallal-York J, Troche MS. Hypotussic Cough in Persons with dysphagia: Biobehavioral Interventions and Pathways to Clinical Implementation. Frontiers in Rehabilitation Sciences. 2024 Jun 12;5:1394110.
46. Esmeijer AA, Nasa P, Ntoumenopoulos G, Battaglini D, Juneja D, Ball L, et al. Consensus Statements on Airway Clearance Interventions in Intubated Critically Ill Patients—Protocol for a Delphi Study. Life. 2025 Aug 14;15(8):1292.
47. Zhang L, Wang Q, Li Y, Fang Q, Tang X. Individualized Prediction of stroke-associated Pneumonia for Patients with Acute Ischemic Stroke. Frontiers in Neurology. 2025 Feb 7;16.
48. Kimura H, Hasegawa R, Oku H. Stroke-associated Pneumonia in Japanese Acute Care settings: Incidence and Preliminary Validation of Risk Prediction Scores. BMC Neurology. 2025 Dec 11;25(1).
49. AARC Clinical Practice Guideline: Nasotracheal Suctioning (2004 Revision & Update). AARC. 2004.

Opornice za zgornji ud kot del delovnoterapevske obravnave nevrološkega bolnika - klinično odločanje, indikacije in terapevtski cilji

Upper limb splints as part of occupational therapy intervention for neurological patients - clinical reasoning, indications and therapeutic objectives

Aleksandra Orož Koprivnik, Zvezdana Sužnik, Teja Šuštar, Maša Frangež, Milena Špes Škrlec

Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor

Izvleček

Delovna terapija v nevrološki rehabilitaciji je usmerjena v izboljšanje funkcionalne samostojnosti pri izvajanju vsakodnevnih dejavnostih. Opornice za zgornji ud predstavljajo pogosto uporabljeno terapevtsko intervencijo za preprečevanje kontraktur, ohranjanje obsega giba ter obvladovanja spastičnosti. Namen prispevka je predstaviti vlogo opornic kot del celostne delovnoterapevtske obravnave nevrološkega bolnika.
Prispevek temelji na pregledu sodobne strokovne literature s področja nevrorehabilitacije ter uporabe opornic. Ugotovitve kažejo, da ustrezno izbrane in individualno prilagojene opornice lahko pomembno prispevajo k preprečevanju sekundarnih zapletov, zmanjševanju bolečine ter izboljšanju funkcionalnega položaja zgornjega uda. Dokazi o neposrednem vplivu na izboljšanje aktivne funkcije ostajajo neenotni, zato je njihovo uporabo smiselno načrtovati kot del multidisciplinarnega rehabilitacijskega programa.
Opornice predstavljajo pomembno podporno intervencijo v nevrorehabilitaciji, pri čemer je za optimalne klinične izide ključna individualizirana presoja ter vključevanje v ciljno usmerjeno terapevtsko uporabo.

Abstract

Occupational therapy in neurological rehabilitation aims to enhance functional independence in daily activities. Upper limb splints are commonly employed as a therapeutic intervention to prevent contractures, preserve joints range of motion and manage spasticity. The purpose of this article is to present the role of splints as part of comprehensive occupational therapy management of neurological patient.
The article is based on a review of contemporary professional literature in the field of neurorehabilitation and the use of splints. The findings indicate that properly selected and individually adapted splints can significantly contribute to preventing secondary complications, reducing pain and improving functional positioning of the upper limb. However, evidence regarding their direct impact on improving active function remains unclear. Consequently,

splints use should be carefully planned and integrated within a multidisciplinary rehabilitation framework.
Upper limb splinting represents an important supportive intervention in neurorehabilitation, where individualized assessment and integration into goals-directed therapeutic use are crucial for optimal clinical outcomes.

Ključne besede: delovna terapija, opornice, zgornji ud, nevrološki bolnik

Keywords: occupational therapy, splints, upper limb, neurological patient

Uvod

Nevrološke bolezni in poškodbe, kot so možganska kap, travmatska poškodba možganov ter poškodbe hrbtenjače pogosto povzročajo motnje gibanja, spremembe mišičnega tonusa ter okvaro senzorično-perceptivnih funkcij, kar pomembno vpliva na funkcionalno uporabo zgornjega uda in samostojnost posameznika pri vsakodnevnih dejavnostih (1). Delovna terapija ima ključno vlogo pri vzpostavljanju funkcionalne neodvisnosti, ker z usmerjenimi intervencijami podpira nevroplastičnost, spodbuja aktivno sodelovanje bolnika ter zmanjšuje tveganje za sekundarne zaplete (2).
Med pogosto uporabljenimi terapevtskimi pristopi se nameščajo opornice za zgornji ud, ki zagotavljajo biomehansko podporo, pomagajo vzdrževati optimalen položaj sklepov ter prispevajo k preprečevanju kontraktur. Raziskave kažejo, da lahko statične opornice pomembno zmanjšajo spastičnost in izboljšajo pasivni obseg gibanja, vendar so dokazi o njihovem vplivu na aktivno funkcijo roke omejeni (3). Različni avtorji ugotavljajo, da raztezanje in opornice ugodno vplivajo predvsem na telesne strukture, medtem ko ostaja prenos teh izboljšav za funkcionalno uporabo uda nejasen (4).
Sodobne klinične smernice dodatno opozarjajo, da rutinska uporaba opornic z namenom izboljšanja funkcije ni priporočena. Temeljiti mora na individualni klinični presoji in jasno opredeljenih rehabilitacijskih ciljih (5). Kljub temu nekatere raziskave nakazujejo, da lahko integriran terapevtski pristop, ki vključuje kombinacijo botulin toksina in opornic, prispeva k zmanjšanju mišičnega tonusa in izboljšanju funkcionalne uporabe zgornjega uda (6,7).
Opaziti je mogoče tudi pomembno neskladje med raziskovalnimi izidi in klinično realnostjo. Večina študij kot primarni cilj izpostavlja izboljšanje aktivne funkcije roke, čeprav je pri bolnikih s kroničnimi spazmi takšen izid pogosto omejen zaradi trajnih nevroloških okvar. Vse bolj se poudarja vloga opornic kot preventivne in podporne intervencije, usmerjene v ohranjanje gibljivosti, preprečevanje deformacij ter omogočanje lažjega izvajanja vsakodnevnih aktivnosti.
Namen članka je predstaviti pomen individualno izdelanih opornic za zgornji ud kot pomembnega dela delovnoterapevtske obravnave nevrološkega bolnika ter osvetliti njihovo vlogo v sodobni rehabilitacijski praksi.

Anatomski in biomehanski principi izdelovanja opornic

Slovar Mosby's Dictionary of Medicine, Nursing & Health Professions opredeljuje opornico kot ortopedski pripomoček, namenjen imobilizaciji, podpori sklepov in preprečevanju kontraktur in deformacij. V nevrološki rehabilitaciji opornice predstavljajo pomemben terapevtski pristop, saj omogočajo vzdrževanje optimalnega položaja okončine, zmanjševanje patološkega mišičnega tonusa ter zaščito mehkih tkiv. Pri načrtovanju in izdelavi opornice je nujno upoštevati anatomske strukture roke, potek dlanskih črt, območja povečanega pritiska ter individualne biomehanske značilnosti bolnika. Pravilna razporeditev sil in ustrezna podpora sklepom lahko pomembno prispevata k preprečevanju bolečine, poškodb kože in sekundarnih mišično-skeletnih zapletov (8).

Razumevanje teh principov je še posebej pomembno pri nevroloških bolnikih, kjer spastičnost, mišična oslabelost in motnje senzomotorike bistveno vplivajo na izbiro ustreznega položaja roke v opornici. Neustrezen položaj lahko vodi v poslabšanje deformacij ali omejevanje funkcionalne uporabe zgornjega uda.

Osnovni terapevtski položaji roke v opornici vključujejo sprostitvene položaje za zmanjševanje bolečine, funkcionalni položaj, ki omogoča prijem, ter antideformacijski položaj, namenjen vzdrževanju ravnotežja med intrinzičnimi in ekstrinzičnimi mišicami.

Opornice delimo na statične in dinamične. Statične opornice omejujejo gibanje ter se uporabljajo predvsem za imobilizacijo, zaščito struktur in preprečevanje kontraktur, medtem ko dinamične opornice omogočajo nadzorovano gibanje saj lahko prispevajo k izboljšanju obsega gibljivosti in funkcionalne uporabe roke. Izbira vrste opornice mora vedno temeljiti na individualni klinični presoji in jasno opredeljenih rehabilitacijskih ciljih (8,9).

Pri izdelavi opornice mora biti delovni terapevt posebej pozoren na izpostavljene dele okončine, kjer lahko pride do povečanega pritiska in posledične iritacije kože, zlasti pri bolnikih z motnjami senzibilitete. Upoštevati je potrebno tudi kognitivne sposobnosti bolnika, njegovo motivacijo ter podporo v domačem okolju, saj ti dejavniki pomembno vplivajo na varno in učinkovito uporabo opornice. Pomembna naloga terapevta je tudi edukacija bolnika in svojcev o pravilni namestitvi, načinu nošenja ter vzdrževanju opornice. Priporočljivo je zagotoviti pisna navodila in bolnika naročiti na kontrolne preglede, kar omogoča pravočasno prilagajanje opornice ter zmanjšuje tveganja za zaplete (8,9).

Antispastična / položajna opornica za roko

Namen opornice je zagotavljanje funkcionalnega položaja roke ter preprečevanje nadaljnjih deformacij. Priporočen položaj zapestja je prikazan na sliki 2 in je približno 30° - 40° ekstenzije, palec 40° - 45° palmarne abdukcije, interfalangealni sklep palca v popolni ekstenziji. Takšen položaj lahko prispeva k zmanjšanju mišičnega tonusa in bolečine. Če bolnik tega položaja ne tolerira, je opornico potrebno prilagoditi in oblikovati v zanj udobnejšem položaju. Ob izboljšanju kliničnega stanja je potrebna ponovna ocena in ustrezna prilagoditev opornice.

Slika 1: Položaj roke brez opornice
Vir: UKC Maribor - delovna terapija

Slika 2: Položaj roke z opornico
Vir: UKC Maribor - delovna terapija

Opornica za palec

Opornica za palec se pogosto uporablja pri bolnikih z oslabljenimi motoričnimi sposobnostmi in povišanim mišičnim tonusom, kjer je funkcionalna uporaba roke omejena predvsem zaradi addukcije palca in zmanjšanega medprstnega prostora. Povečan tonus lahko vodi v neustrezen položaj palca, kar otežuje ali onemogoča izvedbo osnovnih prijemov ter posledično zmanjšuje samostojnost pri vsakodnevnih aktivnostih. Z zagotavljanjem palmarne abdukcije opornica razteza mišico *adductor pollicis*, ohranja odprt medprstni prostor in ustvarja biomehansko ugodnejše pogoje za izvedbo prijema.
Pri bolnikih z zmanjšano aktivno kontrolo lahko opornica deluje kot zunanja podpora, ki stabilizira palec in omogoča bolj organiziran vzorec gibanja roke. S tem se poveča možnost sodelovanja v funkcionalnih nalogah, zlasti pri prijemanju večjih predmetov. Carr in Shepherd poudarjata, da mora biti uporaba opornice smiselno vključena v aktivno vadbo, saj kombinacija ustreznega pozicioniranja in funkcionalnega treninga spodbuja motorično učenje ter izboljšuje uporabnost zgornjega uda v vsakdanjem življenju (10).

Opornice za ramo

Osmica je zasnovana z namenom izboljšanja biomehanske poravnave ramenskega obroča ter zmanjšanja inferiornega zdrsa glavice humerusa. Položaj rame je v abdukciji in zunanji rotaciji in s podporo teže zgornje okončine zmanjšuje obremenitev pasivnih stabilizatorjev sklepa. S pravilno namestitvijo se istočasno omogoča bolj simetrična drža in ekstenzija trupa (11,12).
Klinična uporaba je posebej utemeljena v zgodnjih fazah po možganski kapi, ko je zaradi flakcidnosti zmanjšana aktivna stabilizacija rame (13). Z uporabo osmice se želi predvsem preprečiti bolečino in prekomerno raztegnitev sklepne ovojnice, ki lahko povzroči subluksacijo ramenskega sklepa.
Mitela se uporablja pri bolnikih z izrazito mišično oslabelostjo in bolečino. Kljub učinkoviti podpori rame pa literatura opozarja na možne negativne učinke dolgotrajne uporabe, kot so

zmanjšan senzorični priliv, omejena spontana uporaba roke ter povečano tveganje za razvoj patoloških vzorcev. Sodobne smernice priporočajo časovno omejeno in klinično utemeljeno uporabo, predvsem v aktivnostih, kjer je potrebna dodatna zaščita sklepa, na primer med transferji (5).

Razprava

Spastičnost se lahko razvije pri bolnikih z okvaro zgornjega motoričnega nevrona in je vodilni vzrok dolgotrajne zmanjšane zmožnosti funkcioniranja oseb. Smiselno je, da delovni terapevti pri odločanju upoštevajo načela na dokazih podprte prakse ter opornice vključujejo predvsem takrat, ko obstaja jasna klinična indikacija in pričakovana funkcionalna korist (14).
Združenje Association of Chartered Physiotherapists in Neurology (ACPIN) je skupaj s College of occupational therapists (COT) izdal praktične smernice za opornice pri nevroloških stanjih, v katerih poudarjajo, da je izdelovanje opornic del celostne rehabilitacije, ki mora biti natančno načrtovana in spremljana. Izdelava opornice se priporoča, kadar je tveganje za kontrakture, spastičnost, za vzdrževanje nevtralnega položaja zapestja in prstov in prisotnost bolečine (15).
Smernice za rehabilitacijo po možganski kapi inštituta National Institute for Health and Care Excellence (NICE) ne priporočajo rutinske uporabe opornic, temveč svetujejo individualno oceno in spremljanje koristi ter tveganj pri bolnikih s spastičnostjo ali tveganjem za kontrakture (5). Smernice ACPIN/COT poudarjajo, da naj opornice za preprečevanje kontraktur in vzdrževanje obsega gibanja izdelujejo le usposobljeni terapevti, kot del celostnega rehabilitacijskega načrta in v kombinaciji z drugimi terapijami (15).
Potrebno se je zavedati, da pasivne intervencije, kot je uporaba opornic, same po sebi niso dovolj za obnovo aktivne motorike, temveč morajo biti vključene v širši, aktivno usmerjen rehabilitacijski program. Čeprav številne raziskave, kjer je uporabljena opornica kot osrednji terapevtski cilj, izpostavljajo izboljšanje aktivne funkcije zgornjega uda, je takšen učinek pri posameznikih s kronično spastičnostjo pogosto klinično manj opazen. Dolgotrajna spastičnost je namreč povezana s strukturnimi spremembami mišic, zmanjšano elastičnostjo mehkih tkiv ter omejeno nevroplastičnostjo, kar pomembno zmanjšuje potencial za funkcionalno motorično okrevanje. Ugotovitve Pizzi in sod. to dodatno potrjujejo, saj so avtorji sicer dokazali zmanjšanje spastičnosti in izboljšanje pasivnega obsega gibanja ob uporabi statične volarne opornice, vendar brez pomembnega napredka v aktivni funkciji roke. Takšni rezultati nakazujejo, da bi morali biti terapevtski cilji pri kroničnih nevroloških bolnikih usmerjeni predvsem v preprečevanje sekundarnih zapletov, ohranjanje sklepne gibljivosti in izboljšanje udobja, ne pa nujno v ponovno vzpostavitev kompleksne motorične funkcije (3).

Amini in sod. so raziskovali kombinirani učinek aplikacije botulin toksina tipa A (BTX-a) in uporabe opornice na motorične komponente ter funkcijo zgornjega uda pri osebah po možganski kapi. Rezultati so pokazali, da integriran terapevtski pristop pomembno prispeva k zmanjšanju mišičnega tonusa, izboljšanju obsega gibanja ter boljši funkcionalni uporabi zgornjega uda. Avtorji poudarjajo, da lahko sočasna uporaba farmakološkega zdravljenja in opornice omogoča učinkovitejše obvladovanje spastičnosti ter pozitivno vpliva na izvajanje vsakodnevnih aktivnosti (6).

Pogosto uporabljeni ortotski pripomočki za podporo ramenskega sklepa pri bolnikih po možganski kapi so različne vrste osmic, mitel in specializirane ramenske ortoze. Njihov namen je stabilizacija sklepa, zmanjšanje subluksacije, preprečevanje prekomerne vertikalne obremenitve ter ublažitev bolečine, ki pogosto spremlja hemiplegično prizadet ramenski obroč (16-18). Različne individualne študije poročajo o pozitivnih učinkih ramenskih ortoz pri izboljšanju statične poravnave ramenskega sklepa in subjektivnem zmanjšanju bolečin, vendar so rezultati glede njihove učinkovite vloge pri funkcionalnem izboljšanju razhajajoči (19, 20).
Sistematični pregled Nadler in Pauls (11) ugotavlja, da opornice lahko prispevajo k preprečevanju ali zmanjševanju glenohumeralne subluksacije, zlasti v zgodnjem obdobju po kapi, vendar učinki na bolečino in funkcionalne izide niso dosledni. Prav tako je raziskava Kim in sod. (16) pokazala statistično značilno zmanjšanje subluksacije pri uporabi elastične dinamične opornice v subakutni fazi, vendar brez jasnega prenosa na funkcionalno okrevanje zgornjega uda. Pilotna študija Montané in sod. (17) poudarja pomen individualiziranega pristopa, saj je bila prilagojena opornica oblikovana glede na individualne cilje bolnikov (zmanjšanje bolečine ali subluksacije). Rezultati nakazujejo pozitivne učinke, vendar zaradi majhnega vzorca ostajajo omejeni.
V članku Kos in sod. dodatno osvetljuje klinično uporabo individualno izdelane funkcionalne opornice za korekcijo položaja ramenskega sklepa v zgodnji fazi nevrorehabilitacije. Avtorice poudarjajo pomen pravočasne namestitve opornice ter njeno vlogo pri preprečevanju sekundarnih zapletov, kot sta subluksacija in bolečina. Z uporabo opornice so ugotovili tudi večjo samostojnost pri presedanju na invalidski voziček. Članek izpostavlja tudi pomen interdisciplinarnega sodelovanja in pravilnega izobraževanja osebja ter bolnikov glede uporabe opornice (13). Sistematični pregled še posebej opozarja, da so razlike med posameznimi tipi ramenskih opornic pomembne, vendar niso sistematično proučene, tako da ni mogoče zanesljivo trditi, katera zasnova je najboljša.
Pomembno je tudi ločiti mehanizem delovanja ortoz od njihove klinične učinkovitosti. Medtem ko lahko določene opornice izboljšujejo statično ali dinamično poravnavo sklepa ter zmanjšujejo neposredno subluksacijo, to ne pomeni nujno, da samodejno pripomorejo tudi k izboljšanju aktivne funkcije ali trajnemu zmanjšanju bolečine. To je skladno z ugotovitvami, da uporaba opornic lahko služi kot del podpore stabilnosti sklepa, ne pa nadomestilo za aktivno motorično rehabilitacijo, ki vključuje vaje za moč, nadzor gibanja in spodbujanje nevroplastičnih procesov (20). Ramenske opornice imajo največji potencial v zgodnji oziroma subakutni fazi po možganski kapi, predvsem pri mehanski podpori sklepa in zmanjševanju subluksacije. Vpliv na hemiplegično bolečino ostaja variabilen, medtem ko dokazi o vplivu na funkcionalno uporabo zgornjega uda in izvajanje aktivnosti dnevnega življenja ostajajo omejeni.

Zaključek

Klinično gledano razpoložljivi dokazi kažejo, da opornice za roko verjetno nimajo pomembnega učinka, kadar se uporabljajo kot samostojna intervencija. Njihova največja vrednost se kaže kot podporno terapevtsko sredstvo znotraj celostnega rehabilitacijskega programa. Protokoli nameščanja, trajanje uporabe ter dolgoročni učinki ostajajo nezadostno

opredeljeni. Še vedno ni jasno določen optimalen dnevni čas nošenja in vrsta opornice glede na posamezne klinične indikacije. Terapevtski učinek je verjetno odvisen od vrste opornice, trajanja nošenja, stopnje bolnikove aktivnosti ter kombinacije z aktivnimi terapevtskimi pristopi.

V delovnoterapevtski obravnavi je uporaba opornic smiselna predvsem takrat, ko podpira izvajanje vsakodnevnih aktivnosti, preprečuje sekundarne zaplete in omogoča večjo funkcionalnost.

Uporaba opornic zato ne sme biti obravnavana kot samostojna terapevtska strategija, temveč kot del celostne, ciljno usmerjene in interdisciplinarne rehabilitacije.

Za oblikovanje jasnih kliničnih priporočil so potrebne nadaljnje visokokakovostne raziskave, ki bodo opredelile optimalne klinične indikacije, protokole uporabe in nošenja opornic pri nevroloških bolnikih.

Literatura

1. Winstein C J, Stein J, Arena R, et al. Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery. Stroke. 2016;47(6):e98 –e169.
2. American Occupational Therapy Association. Occupational therapy practice framework: domain and process. 4th ed. Am J Occup Ther. 2020;74(Suppl 2).
3. Pizzi A, Carlucci G, Falsini C, et al. Application of a volar static splint in poststroke spasticity of the upper limb. Arch Phys Med Rehabil. 2005;86(9):1855–1859.
4. Kerr L, Jewell VD, Jensen L. Stretching and splinting interventions for poststroke spasticity, hand function, and functional tasks: a systematic review. Am J Occup Ther. 2020;74(5).
5. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Stroke rehabilitation in adults. London: NICE; 2023.
6. Amini M, Shamili A, Frough B, et al. Combined effect of botulinum toxin and splinting on motor components and function of people suffering a stroke. Med J Islam Repub Iran. 2016;30:373.
7. Mośkiewicz D, Mraz M, Chmiela-Bilińska D. Botulinum toxin and dynamic splint restore grasping function after stroke: a case report. Int J Environ Res Public Health. 2023;20:4873. doi:10.3390/ijerph20064873.
8. Jacobs MA, Austin NM. Introduction to splinting: a clinical reasoning and problem-solving approach. 3rd ed. St. Louis (MO): Mosby Elsevier; 2008.
9. Van Lede P, Van Veldhoven G. Therapeutic hand splints: a rational approach. Volume 2: Practical applications. 1st ed. Belgium: Provan; 2002
10. Carr JH, Shepherd RB. Stroke rehabilitation: guidelines for exercise and training to optimize motor skill. Oxford: Butterworth-Heinemann; 2003.
11. Nadler M, Pauls MMH. Shoulder orthoses for the prevention and reduction of hemiplegic shoulder pain and subluxation: a systematic review. Clinical Rehabilitation. 2017;31(4).444-453.
12. Ada L, Foongchomcheay A. Efficacy of electrical stimulation and slings for preventing shoulder subluxation after stroke. Australian Journal of Physiotherapy;2002.
13. Kos N, Juhant A, Frangež M. Uporaba opornice za korekcijo položaja ramenskega sklepa v zgodnji fazi nevrorehabilitacije. Zdrav Vest. 2012;81:289-95.
14. Menih M, Magdič J, Rakuša M. Zdravljenje spastičnosti po možganski kapi. Sodobni pogledi na možgansko kap. Maribor: Univerzitetni klinični center Maribor; 2018. p. 145-157.
15. Association of chartered physiotherapists in neurology (ACPIN). Splinting for the prevention and correction of contractures in adults with neurological dysfunction: practice guideline. London:ACPIN; 2015
16. Kim MG, Lee SA, Park EJ, Choi MK, Kim JM, Kim MK, et al. Elastic dynamic sling on subluxation of hemiplegic shoulder in patients with subacute stroke: a multicenter randomized controlled trial. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(16):9975.
17. Montané E, Pradie M, Bigarre I, Lebely C, Lelièvre A, Cormier C, et al. A custom-made sling to achieve personal goals in shoulder pain or subluxation in the subacute stroke phase: a pilot study. Ann Phys Rehabil Med. 2025;68:102014.
18. Davies PM. Steps to Follow: A Guide to the Treatment of Adult Hemiplegia. Berlin: Springer; 1985.
19. Riskowski JL, et al. Efficacy of hemiplegic shoulder supports: a comparative analysis. Clin Rehabil. 2004;18(7):712-718.
20. Hu X, et al. Effectiveness of shoulder orthoses after stroke: a systematic review. NeuroRehabilitation. 2019;45(3):325-336.

Prehranska podpora pri bolniku po možganski kapi

Nutritional support in patients after stroke

Barbara Lešnik
Služba zdravstvene nege, Univerzitetni klinični center Maribor

Izvleček

Bolniki po možganski kapi (MK) imajo povečano tveganje za podhranjenost in dehidracijo, kar je posledica motenj požiranja, zmanjšane zavesti ter kognitivnih in zaznavnih motenj. Podhranjenost ob sprejemu ali v zgodnjem obdobju po kapi je povezana z večjo smrtnostjo, slabšim funkcionalnim okrevanjem in slabšimi dolgoročnimi izidi zdravljenja. Zato smernice priporočajo zgodnje in redno prehransko presejanje z uporabo validiranih orodij, kot sta NRS-2002 (ang. Nutritional Risk Screening 2002) in MUST (ang. Malnutrition Universal Screening Tool). Podhranjenost in sarkopenija sta pogosti, zlasti pri starejših bolnikih, in pomembno vplivata na potek rehabilitacije. Ustrezna prehranska obravnava vključuje individualno oceno energijskih in beljakovinskih potreb ter zgodnjo prehransko podporo, bodisi z obogatitvijo običajne prehrane, oralnimi prehranskimi dopolnili ali enteralnim hranjenjem, kadar hranjenje per os ni mogoče. Posebno pozornost je treba nameniti bolnikom z disfagijo, pri katerih je nujna prilagoditev konsistence hrane in tekočin, da se zagotovi varno hranjenje in prepreči aspiracija. Poleg zagotavljanja ustreznega prehranskega stanja pa lahko z individualnim pristopom vplivamo na dejavnike tveganja za ponovitev MK.

Abstract

Patients after stroke are at increased risk of malnutrition and dehydration due to swallowing disorders, reduced level of consciousness, and cognitive and perceptual impairments. Malnutrition at hospital admission or in the early post-stroke period is associated with increased mortality, poorer functional recovery, and worse long-term treatment outcomes. Therefore, clinical guidelines recommend early and regular nutritional screening using validated tools such as NRS-2002 and MUST. Malnutrition and sarcopenia are common, particularly in older patients, and significantly affect the course of rehabilitation. Appropriate nutritional management includes an individualized assessment of energy and protein requirements and early nutritional support, either through food fortification, oral nutritional supplements, or enteral nutrition when oral intake is not possible. Special attention should be given to patients with dysphagia, in whom modification of food and fluid consistency is essential to ensure safe feeding and prevent aspiration. In addition to maintaining adequate nutritional status, diet also plays an important role in modifying risk factors for recurrent stroke.

Ključne besede: možganska kap, prehranska podpora, podhranjenost, sarkopenija, disfagija
Key words: stroke, nutritional support, malnutrition, sarcopenia, dysphagia

Uvod

Bolniki po MK so pogosto izpostavljeni tveganju za podhranjenost in dehidracijo (1,2). Razlogi za to so motnje požiranja (disfagija), zmanjšana zavest, motnje zaznavanja in kognitivne težave (1,3). Podhranjenost ali tveganje zanjo ob sprejemu v bolnišnico sta povezana s slabšim funkcionalnim okrevanjem po MK in večjo smrtnostjo (4). Poleg tega se lahko prehransko stanje v prvem tednu po MK še poslabša. Zgodnje odkrivanje prehransko ogroženih in podhranjenih bolnikov nam omogoči zgodnje ukrepanje, zato večina smernic za rehabilitacijo po MK priporoča prehransko presejanje bolnikov glede tveganja za podhranjenost, saj je prehransko stanje po MK povezano z dolgoročnimi izidi zdravljenja (2,3,4).

Približno četrtina bolnikov, ki so preboleli prvo MK, bo v petih letih doživela recidiv (4). Med znane dejavnike tveganja med drugim sodijo povišan krvni tlak, sladkorna bolezen, uživanje alkohola in debelost, zato je cilj prehranske podpore po MK zraven zdravljenja oz. preprečevanja podhranjenosti tudi vplivati na dejavnike tveganja za ponovno MK (4).

Prehransko presejanje

Prehransko presejanje je začetni del obravnave bolnikov po MK, saj so ti zaradi že omenjenih dejavnikov posebej izpostavljeni tveganju za podhranjenost. Smernice za obravnavo bolnikov po MK priporočajo, da se prehransko presejanje izvede že ob sprejemu v bolnišnico ali rehabilitacijsko ustanovo oz. v 48 urah od sprejema z uporabo validiranih presejalnih orodij (najpogosteje NRS-2002 ali MUST) (2,3,4).

Po prvem prehranskem presejanju je le-to potrebno ponavljati enkrat tedensko, saj tedensko spremljanje omogoča zgodnje prepoznavanje poslabšanja prehranskega stanja (3,5).

Pri hospitaliziranih bolnikih najpogosteje uporabljamo NRS 2002 orodje, ki je sestavljeno iz dveh delov – začetnega in končnega. V kolikor je v začetnem delu vprašalnika vsaj en odgovor pritrdilen, moramo nadaljevati s končnim delom vprašalnika (6).

Tabela 1: Prvi del vprašalnika, začetno presejanje z orodjem za presejanje prehranske ogroženosti 2002 (NRS 2002) (6).

Začetno presejanje	DA/NE
1. ITM je pod 20,5 kg/m2.	
2. Ali je bolnik v zadnjih 3 mesecih izgubil telesno maso?	
3. Ali bolnik opaža zmanjšan vnos hrane v zadnjem tednu?	
4. Ali je bolnik močno bolan (npr. intenzivna nega)?	

Legenda: ITM - indeks telesne mase

Tabela 2: Drugi del vprašalnika, končno presejanje NRS 2002 (6).

Odklon v prehranskem statusu (od normale)		**Stopnja obolevnosti oz. povečane potrebe**	
Odsoten	Normalen prehranski status	Odsotna	Normalne prehranske potrebe
Blag - 1 točka	Izguba telesne mase > 5 % v 3 mesecih **ali** vnos hrane < 50-75 % potreb v zadnjem tednu.	Blaga - 1 točka	Zlom kolka, kronični bolniki, še posebno z akutnimi zapleti: ciroza, KOPB, kronična hemodializa, sladkorna bolezen, bolniki z rakom.
Zmeren - 2 točki	Izguba telesne mase > 5 % v 2 mesecih **ali** ITM 18,5-20,5 in slaba splošna kondicija **ali** vnos hrane 25-60 % potreb v zadnjem tednu.	Zmerna - 2 točki	Večji kirurški posegi v trebuhu, MK, huda pljučnica, hematološka maligna obolenja.
Hud - 3 točke	Izguba telesne mase > 5 % v 1 mesecu **ali** > 15 % v 3 mesecih **ali** ITM pod 18,5 in slaba splošna kondicija **ali** vnos hrane 0-25 % potreb v zadnjem tednu.	Huda - 3 točke	Poškodba glave, transplantacija kostnega mozga, bolniki intenzivne nege in zdravljenja (APACHE 10).
Pri starosti 70 ali več let, končnemu seštevku prištejemo 1 točko.			

Legenda: KOPB – kronična obstruktivna pljučna bolezen, ITM – indeks telesne mase.

Če je seštevek > ali = 3: pri bolniku je povečano prehransko tveganje, potreben je prehranski načrt (6).
Če je seštevek < 3: ponovno vsakotedensko presejanje bolnika. Če pri bolniku načrtujete večji operativni poseg, razmislite o preventivnem prehranskem načrtu, s katerim bi zmanjšali tveganje za nastanek podhranjenosti in z njo povezanih zapletov (6).
To pomeni, da v kolikor je bolnik star vsaj 70 let in je imel MK, je seštevek 3 točke in je prehransko ogrožen brez da bi predhodno že izgubil na telesni masi ali imel nezadosten energijsko-hranilni vnos.

Podhranjenost in sarkopenija

Podhranjenost je motnja prehranjenosti, pri katerem telo ne dobi dovolj energije ali pomembnih hranil glede na svoje potrebe, kar povzroči spremembe v sestavi telesa, njegovem delovanju ter prispeva k poteku različnih bolezenskih stanj (1,7). Do podhranjenosti lahko pride zaradi premalo zaužite hrane (stradanje), zaradi slabše absorpcije hranil v telesu (malabsorpcija) ali zaradi slabšega izkoriščanja hranil, kot se dogaja pri kaheksiji. Posledica podhranjenosti je zmanjšanje puste oziroma nemaščobne mase in izguba celične mase. To vodi do slabših telesnih in duševnih sposobnosti (1,7).
Do 62% bolnikov po MK je podhranjenih (1). Razlogi zanjo so lahko že obstoječa podhranjenost ob sprejemu v bolnišnico, motnje požiranja (disfagija), vrsta MK (ishemična ali hemoragična), predhodna MK in številni drugi dejavniki (1).
Ti dejavniki še posebej vplivajo na bolnike v fazi okrevanja po MK, stare 65 let ali več (1). S starostjo pa narašča tudi prevalenca sarkopenije, ki je sindrom, za katerega je značilna napredujoča in splošna izguba skeletne mišične mase in funkcije (moči, telesne zmogljivosti) (1,7). Prisotnost sarkopenije pred MK prispeva k slabšemu in daljšemu okrevanju. Razvije jo 14 do 54% bolnikov po MK (8).

Prehranske potrebe

Ocena energijskih potreb mora biti prilagojena glede na posameznika in ciljev, ki jih želimo doseči. Pri bolnikih z normalno telesno maso, je ocena energijskih potreb za ohranjanje telesne mase 25-35 kcal/kg telesne mase, v kolikor gre za bolnika z debelostjo, potrebe ocenimo na prilagojeno telesno maso, v kolikor pa ima bolnik prenizko telesno maso, oz. pridružene bolezni, ki povišajo energijsko porabo (npr. horea), so lahko energijske potrebe tudi 35-40 kcal/kg ali več. Ker gre zgolj za ocene energijske porabe, je potrebno spremljanje telesne mase in telesne sestave in po potrebi prilagoditev energijsko-hranilnega vnosa (9).

Poleg ustreznega energijskega vnosa je pomembno zagotoviti tudi zadosten vnos beljakovin. Pri nevroloških boleznih lahko pride do izrazite akutne razgradnje beljakovin, kar vodi v izgubo telesne mase in propadanje organizma (10). Zato je pomembno, da se prehranska podpora uvede čim bolj zgodaj v poteku bolezni. Priporočljivo je, da prehrana zagotavlja najmanj 1 g beljakovin/kg telesne mase pa vse do 1,7 g/kg telesne mase, pri višjih vnosih pa se beljakovinska sinteza preneha povečevati (9).

Kadar običajna prehrana ne zadosti energijskim in hranilnim potrebam oziroma je vnos hrane zmanjšan, je treba obroke ustrezno obogatiti. Za povečanje vnosa beljakovin se lahko uporabljajo beljakovinski praški iz sirotke, mleko v prahu, skuta, meso. Energijsko vrednost lahko povečamo na račun ogljikovih hidratov – z dodatkom kosmičev, marmelade, medu ali praškov na osnovi maltodekstrina, medtem ko se za obogatitev z maščobami uporabljajo rastlinska olja, kisla ali sladka smetana, zmerne količine masla, sir. Če takšni ukrepi ne zadoščajo ali pa so že prisotne motnje prehranjenosti, je potrebno uvesti oralna prehranska dopolnila (3,9).

Kadar hranjenje per os ni mogoče zaradi akutnih nevroloških okvar, se svetuje zgodnji začetek enteralnega hranjenja (po cevki), idealno v 48 urah po nastanku okvare. Zgodnje hranjenje zmanjša tveganje za okužbe, izboljša preživetje in zmanjša razvoj invalidnosti. Pri MK je enteralno hranjenje, s katerim pričnemo hraniti v 72 urah po njej, povezano s krajšo hospitalizacijo. Za hranjenje po cevki do štiri tedne se nastavi nazogastrična sonda, v kolikor pa je hranjenje potrebno dalj časa, pa perkutana gastrostoma. Če enteralno hranjenje ni izvedljivo ali ne zagotavlja zadostnega vnosa hranil, je treba razmisliti tudi o parenteralni prehrani (9).

Disfagija po MK

Po MK se pogosto pojavijo prehranjevalne težave, ki lahko bistveno vplivajo na bolnikov prehranski status. Pri bolnikih z motnjami požiranja je potrebno določiti primerno gostoto hrane in tekočin, pri kateri ne prihaja do zatikanja, zaletavanja ali iztekanja hrane iz ust. Hranjenje mora biti varno, da se preprečita aspiracija in aspiracijska pljučnica ter zmanjšajo tveganja za dušenje. Za standardizacijo konsistence hrane in tekočin se uporabljajo smernice International Dysphagia Diet Standardisation Initiative (IDDSI), ki omogočajo natančno določitev stopnje prilagojene prehrane. Stopnjo prilagoditve hrane običajno določi logoped na podlagi ocene bolnikovih sposobnosti požiranja (11).

Standardizacija zajema 7 stopenj gostote hrane (11):

7. lahko žvečljiva, običajna hrana – hrana normalne konsistence, ki pa ne vključuje trdih, čvrstih, žvečljivih, vlaknastih, žilavih, hrustljavih ali drobljivih koščkov, pečk, semen, vlaknastih delov sadja, lupin ali kosti. Potrebno je grizenje in žvečenje.

6. mehka in razkosana hrana – je mehka, sočna, brez izcejene tekočine in omak, razrezana na koščke velikosti 1,5 cm x 1,5 cm, grizenje ni potrebno, žvečenje je potrebno
5. mleta in sočna hrana – brez izcejanja tekočine, v hrani so lahko so prisotne manjše grudice ali koščki, ki jih z jezikom lahko pretlačimo, potrebno je minimalno žvečenje
4. pasirana, zelo gosta hrana – hrana je v obliki pirejev, brez grudic in izcejanja tekočine, ni lepljiva, grizenje in žvečenje nista potrebna, jemo jo lahko z žlico ali vilicami.
3. utekočinjena, precej gosta hrana – različna gostota pasirane grane, ki jo lahko pijemo iz kozarca, ne moremo pa je jesti z vilicami, saj pronica skozi njo, je brez grudic.
2. srednje gosta pasirana hrana - gre za različno gostoto pasirane hrane, ki se izlije iz žlice, a počasneje kot voda, pri pitju po slamici pa je potreben srednji napor.
1. manj gosta pasirana hrana, ki je gostejša od vode - gre za različno gostoto pasirane hrane, ki teče skozi slamico.
0. tekoča hrana – teče kot voda

Tekočina in hidracija

Zadostna hidracija podpira cirkulacijo, delovanje ledvic, presnovo, kognitivne funkcije in prebavo. Povprečne potrebe po tekočini za odrasle osebe znašajo 30-40 ml/kg telesne mase (razen v primeru pridruženih obolenj, kot je srčno popuščanje). V kolikor so prisotne motnje požiranja, je potrebno tekočino zgoščevat. Gostimo jo v stopnjo sirupa ali pudinga, odvisno od bolnikovih potreb (stopnja 3., 2. in 1) (9).

Priporočeni prehranski vzorci

S prehrano ne vplivamo samo na prehransko stanje, ampak tudi na določene dejavnike tveganja, kot so arterijska hipertenzija, urejenost krvnega sladkorja, dislipidemija, prekomerno telesno maso in druge. Prehranski načrti morajo biti prilagojeni posamezniku glede na njegove pridružene bolezni in telesne zmogljivosti, bazirajo pa na načelih uravnotežene prehrane, ki vključuje vse skupine živil. Od prehranskih vzorcev se priporoča mediteranski način prehranjevanja in DASH (ang. Dietary Approaches to Stop Hypertension) dieta. Slednja se od mediteranske razlikuje tako, da omejuje vnos natrija in lahko prispeva k nižjemu krvnemu tlaku. Obe pa bazirata pestri rastlinski prehrani, ki je bogata s prehranskimi vlakninami in kalijem, vključuje mlečne izdelke, ribe ter perutnino, omejuje pa rdeče meso in predelane mesnine, ocvrto hrano, sladke pijače ter slaščice. Prehranski ukrepi za znižanje tveganja za recidiv MK vključujejo tudi omejitev uživanja alkohola (12).

Zaključek

Ustrezna prehranska obravnava je pomemben del celostne oskrbe bolnikov po MK, saj vpliva na potek rehabilitacije ter dolgoročne izide zdravljenja. Zgodnje prehransko presejanje omogoča pravočasno prepoznavanje podhranjenosti in tveganja zanjo, kar je osnova za hitro in učinkovito prehransko ukrepanje. Individualno prilagojena prehranska podpora, ki upošteva energijske in hranilne potrebe ter prisotnost prehranjevalnih težav, lahko zmanjša zaplete, izboljša funkcionalno okrevanje in kakovost življenja bolnikov. Poleg preprečevanja in zdravljenja podhranjenosti ima prehrana pomembno vlogo tudi pri obvladovanju dejavnikov

tveganja za ponovitev MK. Zato mora biti prehranska podpora sistematično vključena v multidisciplinarno rehabilitacijo bolnikov po MK.

Literatura

1. Chen N, Li Y, Fang J, Lu Q, He L. Risk factors for malnutrition in stroke patients: A meta-analysis. Clin Nutr. 2019;38(1):127-135. doi: 10.1016/j.clnu.2017.12.014.
2. Shimazu S, Yoshimura Y, Kudo M, Nagano F, Bise T, Shiraishi A, Sunahara T. Frequent and personalized nutritional support leads to improved nutritional status, activities of daily living, and dysphagia after stroke. Nutrition. 2021;83:111091. doi: 10.1016/j.nut.2020.111091.
3. Burgos R, Bretón I, Cereda E, Desport JC, Dziewas R, Genton L, Gomes F, Jésus P, Leischker A, Muscaritoli M, Poulia KA, Preiser JC, Van der Marck M, Wirth R, Singer P, Bischoff SC. ESPEN guideline clinical nutrition in neurology. Clin Nutr. 2018;37(1):354-396. doi: 10.1016/j.clnu.2017.09.003.
4. Intercollegiate Stroke Working Party. National Clinical Guideline for Stroke. London: Intercollegiate Stroke Working Party; 2023 May 4. [cited 2026 Mar 1]. Na voljo od: https://www.strokeguideline.org/contents/
5. Ko SH, Shin YI. Nutritional supplementation in stroke rehabilitation: a narrative review. Brain Neurorehabil. 2022;15(1):e3. doi:10.12786/bn.2022.15.e3.
6. Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M; Educational and Clinical Practice Committee, European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN). ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. Clin Nutr. 2003;22(4):415-421. doi: 10.1016/s0261-5614(03)00098-0.
7. Rotovnik Kozjek N, Tonin G, Puzigaća L, Veninšek G, Pirkmajer S, Košir Božič T, et al. Terminologija klinične prehrane: Motnje prehranjenosti in s prehranjenostjo povezana stanja. ZdravVestn. 2023;92(9-10):356-70.
8. Yan H, Li J, Xian L, Li Y, Li S, Wen Q. Risk factors of stroke-related sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. Front Aging. 2025;6:1452708. doi:10.3389/fragi.2025.1452708.
9. Slovensko združenje za klinično prehrano. Klinična prehrana 1. Ljubljana: Slovensko združenje za klinično prehrano: Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije; 2018. p. 198–211.
10. Kotlega D, Kobus-Kotlega K, Szczuko M. Narrative review on post-stroke outcomes through recognition of frailty, sarcopenia, and palliative care needs. Healthcare. 2025;13:3011. doi:10.3390/healthcare13233011.
11. International Dysphagia Diet Standardisation Initiative. Celotna shema IDDSI: podrobni opisi 2.0; 2019. Slovenski prevod in priredba Vogrinčič B, Pogorelčnik T, Trček Kavčič M. [cited 2016 Feb 21].. Na voljo od:https://www.iddsi.org/images/Publications-Resources/DetailedDefnTestMethods/Slovenian/V2DetailedDefnSlovenianMay2021.pdf
12. Larson ST, Ray BE, Wilbur J. Ischemic Stroke Management: Posthospitalization and Transition of Care. Am Fam Physician. 2023;108(1):70–77.

Motnje požiranja in komunikacijske motnje po možganski kapi

Dysphagia and Communication Disorders After Stroke

Tamara Vidakovič

Center za sluh in govor Maribor; Klinika za nevrologijo, Univerzitetni klinični center Maribor

Izvleček

Možganska kap (MK) je eden najpogostejših vzrokov umrljivosti in dolgotrajne invalidnosti pri odraslih ter predstavlja pomemben zdravstveni in socialni problem. Med pogostejšimi posledicami bolezni so motnje požiranja (disfagija) ter različne komunikacijske motnje, ki lahko pomembno vplivajo na bolnikovo funkcionalnost, sodelovanje v rehabilitacijskem procesu in kakovost življenja. Disfagija povečuje tveganje za aspiracijo, aspiracijsko pljučnico, podhranjenost in dehidracijo, medtem ko komunikacijske motnje vplivajo na bolnikovo sposobnost razumevanja, izražanja in učinkovite komunikacije. Namen prispevka je predstaviti motnje požiranja ter komunikacijske motnje po MK, opozoriti na njihovo medsebojno povezanost ter poudariti pomen zgodnjega prepoznavanja teh motenj v akutni fazi bolezni. Prispevek poudarja tudi pomen interdisciplinarnega sodelovanja pri obravnavi bolnikov po MK. Usklajeno delovanje rehabilitacijskega tima, ki vključuje logopeda, zdravnika, medicinsko sestro, fizioterapevta, respiratornega terapevta, dietetika in delovnega terapevta, omogoča varnejše hranjenje bolnika, zmanjšuje tveganje za zaplete ter podpira uspešnejši potek zgodnje rehabilitacije.

Abstract

Stroke is one of the leading causes of mortality and long-term disability in adults and represents an important health and social problem. Among the common consequences of stroke are swallowing disorders (dysphagia) and various communication disorders, which can significantly affect a patient's functional status, participation in rehabilitation and quality of life. Dysphagia increases the risk of aspiration, aspiration pneumonia, malnutrition and dehydration, while communication disorders affect a patient’s ability to understand information, express needs and communicate effectively. The aim of this paper is to present swallowing disorders and communication disorders after stroke, highlight their interrelationship and emphasize the importance of early recognition of these disorders in the acute phase of the disease. The paper also emphasizes the importance of interdisciplinary collaboration in the management of patients after stroke. Coordinated work of the rehabilitation team, including a speech and language therapist, physician, nurse, physiotherapist, respiratory therapist, dietitian and occupational therapist, enables safer feeding, reduces the risk of complications and supports a more successful course of early rehabilitation.

Ključne besede: možganska kap, disfagija, komunikacijske motnje, logopedska ocena, rehabilitacija, interdisciplinarni tim

Keywords: stroke, dysphagia, communication disorders, speech and language therapy, rehabilitation, interdisciplinary team

Uvod

Možganska kap (MK) je eden najpogostejših vzrokov umrljivosti in dolgotrajne invalidnosti pri odraslih ter predstavlja pomemben zdravstveni in socialni problem (1). Pogosto povzroči različne nevrološke posledice, ki pomembno vplivajo na bolnikovo funkcionalnost in kakovost življenja. Med pogostejšimi zapleti so motnje požiranja (disfagija) ter različne komunikacijske motnje, kot so afazija, dizartrija, govorna apraksija in kognitivno-jezikovne motnje (2,3). Te motnje se pogosto pojavijo že v akutni fazi bolezni in lahko pomembno vplivajo na potek zgodnje rehabilitacije ter na bolnikovo sposobnost sodelovanja v terapevtskem procesu.

Motnje požiranja so pri bolnikih po MK razmeroma pogoste in predstavljajo pomemben klinični problem zaradi povečanega tveganja za aspiracijo, aspiracijsko pljučnico, podhranjenost in dehidracijo (4,5). Raziskave kažejo, da se disfagija pojavi pri pomembnem deležu bolnikov po MK, zlasti v zgodnjem obdobju po nastopu bolezni (4). Po drugi strani komunikacijske motnje pomembno vplivajo na bolnikovo sposobnost izražanja potreb, razumevanja navodil ter sodelovanja v rehabilitacijskih postopkih (6). Ocenjuje se, da se različne komunikacijske motnje pojavijo pri približno tretjini bolnikov po MK, pri čemer je afazija ena najpogostejših posledic prizadetosti dominantne možganske hemisfere (3,6). Ker imajo procesi požiranja in govora deloma skupno nevrološko podlago ter vključujejo prekrivajoče se anatomske in funkcionalne strukture, se motnje požiranja pogosto pojavljajo skupaj z motoričnimi motnjami govora (7).

V akutni fazi po MK je zato ključnega pomena pravočasno prepoznavanje teh motenj ter ustrezna logopedska ocena, ki omogoča načrtovanje varnega požiranja in učinkovite komunikacije (5,8). Pri tem ima pomembno vlogo tudi interdisciplinarno sodelovanje različnih strokovnjakov, med drugim logopedov, fizioterapevtov, zdravnikov in medicinskih sester, saj lahko pravočasna obravnava pomembno vpliva na potek rehabilitacije in funkcionalni izid bolnika.

Motnje požiranja po MK

Motnje požiranja (disfagija) so pogost zaplet po MK in se lahko pojavijo zaradi okvare kortikalnih ali subkortikalnih struktur, ki sodelujejo pri kompleksnem nevromišičnem nadzoru tega procesa. Proces požiranja vključuje usklajeno delovanje številnih mišic in živčnih struktur ter poteka v več fazah, ki zahtevajo natančno koordinacijo senzoričnih in motoričnih funkcij.

Poškodbe možganskih področij, ki sodelujejo pri nadzoru teh procesov, lahko zato hitro privedejo do motenj v varnem in učinkovitem transportu hrane in tekočin iz ustne votline v požiralnik (4,5).

Raziskave kažejo, da se disfagija pojavi pri približno 37–78 % bolnikov v akutni fazi po MK, pri čemer je njena pojavnost odvisna od uporabljene metode ocenjevanja in časa pregleda (4). Prisotnost disfagije predstavlja pomemben dejavnik tveganja za aspiracijo in aspiracijsko pljučnico, ki sta med pogostejšimi zapleti po MK ter pomembno prispevata k povečani obolevnosti in smrtnosti bolnikov (4,5). Motnje požiranja lahko vodijo tudi v podhranjenost, dehidracijo ter podaljšano hospitalizacijo.

Klinična slika disfagije je lahko raznolika in je odvisna predvsem od faze požiranja, v kateri pride do motnje. Pri motnjah oralne faze se pogosto pojavljajo težave pri oblikovanju in premikanju grižljaja, podaljšan čas hranjenja, uhajanje hrane ali tekočine iz ust ter zastajanje hrane v ustni votlini. Pri motnjah faringealne faze so značilni kašelj ali dušenje med hranjenjem ali po njem, občutek zastajanja hrane v žrelu, spremembe glasu po požiranju ter povečano tveganje za aspiracijo. Motnje ezofagealne faze se lahko kažejo kot občutek zastajanja hrane za prsnico, regurgitacija ali bolečina pri požiranju (4,5).

Pomembno vlogo pri nadzoru požiranja ima tudi desna možganska hemisfera, ki sodeluje pri organizaciji senzoričnih in motoričnih komponent požiranja. Pomemben del senzorične regulacije požiranja poteka tudi v možganskem deblu, zlasti v jedrih kranialnih živcev, ki sodelujejo pri zaznavanju dražljajev in koordinaciji požiralnih refleksov. Okvara teh mehanizmov lahko vodi v zmanjšano zaznavanje hrane ali tekočine v žrelu in grlu ter povečano tveganje za t. i. tiho aspiracijo.

Zaradi možnih resnih zapletov je v akutni fazi po MK ključnega pomena zgodnje prepoznavanje motenj požiranja ter ustrezno presejanje bolnikov. Pravočasna logopedska ocena omogoča načrtovanje varnega načina hranjenja, prilagoditev konsistence hrane in tekočin ter uvedbo ustreznih rehabilitacijskih postopkov, s čimer lahko pomembno zmanjšamo tveganje za zaplete ter izboljšamo potek zgodnje rehabilitacije (5,8).

Motnje požiranja pa niso edina pogosta posledica MK. Poškodbe možganskih struktur lahko vplivajo tudi na različne vidike komunikacije, zato se pri številnih bolnikih poleg disfagije pojavljajo tudi motnje govora, jezika ali drugih komunikacijskih funkcij.

Komunikacijske motnje po MK

Možganska kap lahko pomembno vpliva tudi na sposobnost komunikacije. Poškodbe možganskih struktur, ki sodelujejo pri jezikovni obdelavi, motoričnem nadzoru govora in drugih kognitivnih procesih, lahko vodijo v različne komunikacijske motnje. Med najpogostejše sodijo afazija, dizartrija, govorna apraksija ter kognitivno-jezikovne motnje, ki lahko prizadenejo razumevanje, izražanje, artikulacijo govora ali uporabo jezika v vsakdanji komunikaciji. Te motnje lahko pomembno vplivajo na bolnikovo sposobnost sodelovanja v rehabilitaciji ter na njegovo socialno vključenost in kakovost življenja (3,4).

Afazija

Afazija je jezikovna motnja, ki nastane zaradi okvare možganskih področij, odgovornih za razumevanje in produkcijo jezika, najpogosteje v levi možganski hemisferi. Kaže se lahko kot motnja razumevanja govorjenega jezika, oteženo izražanje, težave pri poimenovanju, ponavljanju ali oblikovanju smiselnih stavkov. Afazija je pogost zaplet po MK in se pojavlja pri približno tretjini bolnikov (3,4). Stopnja in oblika motnje sta odvisni od obsega in lokalizacije možganske poškodbe, zato se lahko klinična slika med posameznimi bolniki precej razlikuje. Prisotnost afazije lahko pomembno vpliva na bolnikovo sposobnost sodelovanja v rehabilitacijskem procesu ter na njegovo socialno vključevanje in kakovost življenja.

Dizartrija

Dizartrija je motorična motnja govora, ki nastane zaradi okvare živčnih struktur, odgovornih za nadzor mišic, ki sodelujejo pri govorni produkciji. Motnja lahko prizadene različne komponente govora, vključno z dihanjem, fonacijo, artikulacijo, resonanco in prozodijo, kar se pogosto kaže kot nejasen, upočasnjen ali monoton govor. Dizartrija je pogosta posledica MK, saj poškodbe centralnega živčnega sistema lahko vplivajo na nevromišični nadzor govornih organov. Ker govor in požiranje vključujeta številne skupne anatomske in nevromišične mehanizme orofacialnega ter respiratornega sistema, se dizartrija pogosto pojavlja skupaj z motnjami požiranja. Prisotnost dizartrije je lahko tudi pomemben klinični pokazatelj možnih težav pri požiranju (3,4).

Govorna apraksija

Govorna apraksija je motnja motoričnega načrtovanja govora, pri kateri ima bolnik težave pri načrtovanju in zaporednem izvajanju artikulacijskih gibov, potrebnih za tvorjenje govornih glasov. Pri tem mišična moč in osnovna gibljivost govornih organov običajno nista bistveno prizadeti, težava pa se kaže predvsem v motenem programiranju govornih gibov. Govor je lahko zato neenakomeren, z napakami v zaporedju glasov, ponavljanjem poskusov izgovorjave in opaznim iskanjem pravilne artikulacije. Govorna apraksija se po MK pogosto pojavlja skupaj z afazijo, saj sta obe motnji povezani z okvaro dominantne, najpogosteje leve možganske hemisfere. Prisotnost govorne apraksije lahko pomembno vpliva na bolnikovo sposobnost učinkovite verbalne komunikacije in sodelovanja v rehabilitacijskem procesu (3,4).

Kognitivno-jezikovne motnje

Kognitivno-jezikovne motnje se po MK pogosto pojavijo pri poškodbah desne možganske hemisfere ali pri obsežnejših možganskih okvarah, ki prizadenejo širše kognitivne sisteme. Pri teh motnjah niso nujno prizadete osnovne jezikovne strukture, temveč predvsem višje kognitivne funkcije, ki sodelujejo pri učinkoviti komunikaciji. Bolniki lahko imajo težave pri razumevanju širšega konteksta sporočila, interpretaciji neverbalnih znakov, organizaciji misli ali ohranjanju pozornosti med komunikacijo. Pogoste so tudi težave pri pragmatični rabi jezika, kot so neustrezno prilagajanje govora sogovorniku ali težave pri sledenju pogovoru. Take

motnje lahko pomembno vplivajo na bolnikovo sposobnost sodelovanja v rehabilitacijskem procesu ter na njegovo socialno funkcioniranje (3,4).

Povezanost motenj požiranja in komunikacijskih motenj po MK

Motnje požiranja in komunikacijske motnje se po MK pogosto pojavljajo hkrati, kar je povezano s prekrivajočimi se nevrološkimi mehanizmi, ki sodelujejo pri nadzoru govora in požiranja. Obe funkciji vključujeta kompleksno usklajeno delovanje kortikalnih in subkortikalnih struktur ter številnih mišic oro-faringo-laringealnega in respiratornega sistema. Poškodba možganskih področij, ki sodelujejo pri teh procesih, lahko zato hkrati vpliva na sposobnost varnega požiranja in na različne vidike govorne produkcije (3,4).

Motnje požiranja se po MK najpogosteje pojavljajo skupaj z motoričnimi motnjami govora, zlasti z dizartrijo, saj obe funkciji temeljita na skupnih nevromišičnih mehanizmih orofacialnega in respiratornega sistema (3,4). Povezanost z jezikovnimi motnjami, kot je afazija, je manj neposredna in se pogosteje pojavlja pri obsežnejših možganskih okvarah, kjer so prizadeti širši kortikalni sistemi.

Poškodba desne hemisfere lahko poleg disfagije povzroči tudi kognitivno-jezikovne motnje ter v nekaterih primerih dizartrijo, kar dodatno vpliva na bolnikovo sposobnost komunikacije in sodelovanja v rehabilitacijskem procesu.

Pri nekaterih bolnikih se disfagija pojavi tudi brez izrazitih komunikacijskih motenj, zlasti pri poškodbah možganskega debla. Poseben primer predstavlja lateralni medularni sindrom (Wallenbergov sindrom), pri katerem je zaradi prizadetosti struktur v možganskem deblu lahko izrazito motena predvsem faringealna faza požiranja. Pogosto so prisotne tudi glasovne motnje zaradi pareze glasilk, medtem ko so jezikovne funkcije običajno relativno ohranjene.

Povezanost teh motenj ima pomembne klinične posledice za potek rehabilitacije. Motnje požiranja lahko vplivajo na varno hranjenje in splošno zdravstveno stanje bolnika, medtem ko lahko komunikacijske motnje otežujejo razumevanje navodil in izražanje potreb med terapijo. Zaradi tega je v akutni fazi po MK ključnega pomena interdisciplinarno sodelovanje med različnimi člani rehabilitacijskega tima, saj lahko zgodnje prepoznavanje motenj in usklajena obravnava pomembno prispevata k varnejši in učinkovitejši rehabilitaciji bolnika.

Ocena motenj požiranja

Zgodnja prepoznava motenj požiranja je pomemben del obravnave bolnikov v akutni fazi MK. V številnih zdravstvenih ustanovah se zato že kmalu po sprejemu bolnika izvede presejanje za disfagijo, ki ga lahko opravijo različni člani zdravstvenega tima. V klinični praksi se za presejanje pogosto uporablja vodni test, pri katerem bolnik sprva popije manjšo količino vode, ki jo postopoma povečujemo, pri tem pa spremljamo morebitne znake aspiracije ali motenega požiranja. Namen presejanja je hitro prepoznati bolnike z večjim tveganjem za aspiracijo ter

pravočasno zagotoviti nadaljnjo strokovno oceno. Kadar se na presejalnih testih pokažejo možne težave pri požiranju, se nato izvede podrobnejša logopedska ocena, ta pa vključuje oceno požiranja ter oceno govora, jezika in drugih komunikacijskih funkcij.

Klinična ocena požiranja je pomemben del logopedske obravnave v akutni fazi po MK. Namenjena je prepoznavanju znakov disfagije ter oceni tveganja za aspiracijo. Ocena običajno vključuje pregled orofacialnih struktur ter oceno gibljivosti in moči mišic, ki sodelujejo pri požiranju, ter opazovanje bolnika med požiranjem različnih konsistenc hrane in tekočin. Logoped pri tem spremlja morebitne znake motenega požiranja, kot so kašelj, dušenje, spremembe glasu po požiranju ali zastajanje hrane v ustni votlini. Na podlagi ugotovitev lahko predlaga ustrezne prilagoditve hranjenja, kot so prilagoditev konsistence hrane in tekočin, ustrezen položaj bolnika med hranjenjem ali uvedba kompenzacijskih tehnik, s katerimi se zmanjša tveganje za aspiracijo (5,8).

Kadar klinična ocena ne omogoča dovolj zanesljive ocene varnosti požiranja ali kadar obstaja sum na aspiracijo hrane ali tekočine, se lahko uporabijo tudi instrumentalne diagnostične metode. Med najpogosteje uporabljeni sodita videofluoroskopska preiskava požiranja (VFSS) ter fiberoptična endoskopska ocena požiranja (FEES). Obe preiskavi omogočata natančnejši vpogled v posamezne faze požiranja ter pomagata pri prepoznavanju aspiracije, zastajanja hrane ali drugih motenj v poteku požiranja. Na podlagi ugotovitev je mogoče bolj natančno načrtovati nadaljnjo obravnavo ter izbrati ustrezne terapevtske in kompenzacijske strategije (5,8).

Rehabilitacija motenj požiranja in timsko sodelovanje

Cilj rehabilitacije motenj požiranja v akutni fazi je predvsem omogočiti varno hranjenje ter zmanjšati tveganje za aspiracijo in druge zaplete, kot je aspiracijska pljučnica. Pri tem ima pomembno vlogo interdisciplinarni tim, ki vključuje zdravnika, logopeda, medicinsko sestro, fizioterapevta, respiratornega terapevta, dietetika in po potrebi tudi delovnega terapevta.

Logoped na podlagi klinične ocene požiranja predlaga ustrezne prilagoditve hranjenja, kot so prilagoditev konsistence hrane in tekočin, prilagajanje položaja bolnika med hranjenjem ter uporaba kompenzacijskih tehnik požiranja. Pri načrtovanju ustreznega prehranskega vnosa pogosto sodeluje tudi dietetik, ki pomaga pri izbiri primerne sestave obrokov ter skrbi za zadosten energijski in hranilni vnos bolnika.

Zdravnik sodeluje pri celostni medicinski obravnavi bolnika, ocenjuje morebitne zaplete ter po potrebi odloča o načinu prehranjevanja, vključno z enteralnim hranjenjem.

Pomembno vlogo pri vsakodnevni obravnavi ima tudi medicinska sestra, ki pogosto izvaja hranjenje bolnika in spremlja morebitne znake motenega požiranja, kot so kašelj, dušenje ali spremembe glasu po požiranju. S svojim opazovanjem lahko pomembno prispeva k zgodnjemu prepoznavanju težav ter pravočasnemu obveščanju drugih članov tima.

Pri bolnikih z oslabljenim dihanjem ali neučinkovitim kašljem ima zelo pomembno vlogo respiratorni terapevt, saj ustrezna respiratorna podpora in učinkovito čiščenje dihalnih poti pomembno prispevata k zmanjšanju tveganja za aspiracijo in pljučne zaplete.

Fizioterapevt in delovni terapevt prispevata predvsem k izboljšanju posturalne kontrole in funkcionalnega položaja telesa. Stabilnost trupa, ustrezen položaj glave in vratu ter sposobnost sedenja pomembno vplivajo na varnost požiranja, zato je sodelovanje med različnimi strokovnjaki ključnega pomena za varno hranjenje bolnika. Požiranje je tesno povezano z dihanjem in posturalno kontrolo, zato lahko motnje dihanja, oslabljen kašelj ali nestabilen položaj telesa pomembno vplivajo na varnost požiranja, kar dodatno poudarja pomen usklajenega sodelovanja med logopedom, respiratornim terapevtom in fizioterapevtom v akutni fazi rehabilitacije.

Napredek bolnika med rehabilitacijo vrednotimo in spremljamo tudi s pomočjo standardiziranih lestvic za oceno oralnega vnosa hrane in tekočin, kot je npr. funkcionalna lestvica vnosa hrane in tekočine (FOIS- Functional Oral Intake Scale), ki omogoča sistematično spremljanje stopnje vnosa hrane in tekočin.

Zaključek

Motnje požiranja in komunikacijske motnje so pogosta in klinično pomembna posledica MK, ki lahko pomembno vplivajo na varnost hranjenja, sodelovanje v rehabilitaciji ter kakovost življenja bolnika. Zgodnje prepoznavanje teh motenj ter pravočasna logopedska ocena omogočata načrtovanje ustreznih terapevtskih ukrepov in zmanjšanje tveganja za zaplete. Pri tem je ključnega pomena interdisciplinarno sodelovanje različnih članov rehabilitacijskega tima, saj lahko usklajena obravnava pomembno prispeva k varnejši in učinkovitejši rehabilitaciji bolnikov v akutni fazi po MK.

Literatura:

1. Feigin VL, Stark BA, Owens Johnson C, Roth GA, Bisignano C, Gebreheat Abady G, et al. Summary Background Regularly updated data on stroke and its pathological types, including data on their incidence, prevalence, mortality, disability, risk factors, and epidemiological trends, are important for evidence-based stroke care planning and resource allocation. The Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study (GBD) aims to provide a standardised and comprehensive measurement of these metrics at global, regional, and national levels. Lancet Neurol. 2021;20:795–820. doi:10.1016/S1474-4422(21)00252-0
2. Duffy JR. Motor Speech disorders: Substrates, Differential diagnosis, and Management. 3rd ed. St. Louis; 2013.
3. BradyMC CP. Cochrane Library Cochrane Database of Systematic Reviews Speech and language therapy for aphasia following stroke (Review) Speech and language therapy for aphasia following stroke (Review) [Internet]. 2016. doi:10.1002/14651858.CD000425.pub4
4. Martino R, Foley N, Bhogal S, Diamant N, Speechley M, Teasell R. Dysphagia after stroke: Incidence, diagnosis, and pulmonary complications. Stroke. 2005 Dec;36(12):2756–63. doi:10.1161/01.STR.0000190056.76543.EB/FORMAT/EPUB PubMed PMID: 16269630.
5. Dziewas R, Michou E, Trapl-Grundschober M, Lal A, Arsava EM, Bath PM, et al. European Stroke Organisation and European Society for Swallowing Disorders guideline for the diagnosis and treatment of post-stroke dysphagia. Eur Stroke J. 2021 Sep 1;6(3):LXXXIX–CXV. doi:10.1177/23969873211039721 PubMed PMID: 34746431.
6. Engelter ST, Gostynski M, Papa S, Frei M, Born C, Ajdacic-Gross V, et al. Epidemiology of Aphasia Attributable to First Ischemic Stroke Incidence, Severity, Fluency, Etiology, and Thrombolysis [Internet]. 2006. doi:10.1161/01.STR.0000221815.64093.8c
7. Robbins JA, Butler SG, Daniels SK, Gross RD, Langmore S, Lazarus CL, et al. Swallowing and dysphagia rehabilitation: translating principles of neural plasticity into clinically oriented evidence. J Speech Lang Hear Res. 2008 Feb 1;51(1). doi:10.1044/1092-4388(2008/021) PubMed PMID: 18230851.
8. Langmore SE. Endoscopic Evaluation and Treatment of Swallowing Disorders. New York: Thieme; 2001.

Prehod iz bolnišnične rehabilitacije po možganski kapi

Transition from inpatient rehabilitation after stroke

Tadeja Hernja Rumpf

Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor

Izvleček

Možganska kap (MK) je v razvitem svetu najpogostejši vzrok za zmanjšane zmožnosti ljudi, izid njihovega funkcijskega stanja pa je odvisen tudi od rehabilitacijske obravnave. Rehabilitacijo po MK naj bi izvajal specializirani multidisciplinarni tim zdravstvenih strokovnjakov, ki so posebej usposobljeni za delo z bolniki po MK. V prispevku so opisani najpomembnejši elementi procesa rehabilitacijske dejavnosti po MK. Na podlagi ocene funkcijskega stanja na vseh področjih delovanja bolnika rehabilitacijski tim pripravi rehabilitacijski načrt, ki vključuje bolnikove cilje, primanjkljaje in možnosti okrevanja. V načrtu so opredeljeni terapevtski postopki in trajanje obravnave. Vsebuje tudi oceno potrebnih priprav pred odpustom in načrtovanje nadaljnje rehabilitacije.

Abstract

Stroke is the most common cause of functional impairment for people in developed countries, although the outcome of their functional status also depends on the rehabilitation programme. Stroke rehabilitation should be carried out by a multidisciplinary rehabilitation team specialised in stroke care and recovery. This article focuses on the key priorities for optimal stroke service delivery. The actions required in stroke rehabilitation start with functional assessment and development of individualized rehabilitation plan that incorporates patient goals, current deficits, and potential for recovery. The treatment plan clearly describes the types of therapies and a time frame required based on the results of clinical assessments across all domains of rehabilitation. It also includes an assessment of pre-discharge preparations and the planning of further rehabilitation.

Ključne besede: možganska kap, napotitev, rehabilitacija, vodenje rehabilitacije
Key words: stroke, referrals, rehabilitation, rehabilitation management

Uvod

Možganska kap (MK) je najpogostejši vzrok zmanjšane zmožnosti ljudi in ima pomemben vpliv na bolnika ter njegove svojce. Posledice MK se pogosto kažejo kot motnje motoričnih, senzoričnih in spoznavnih funkcij, ki lahko pomembno zmanjšajo posameznikovo funkcionalno zmožnost. Ocenjuje se, da približno polovica bolnikov po MK ostane trajno delno ali popolnoma odvisna od pomoči pri osnovnih dnevnih aktivnostih (1,2).

V Sloveniji je letna pojavnost MK ocenjena na približno 220 primerov na 100.000 prebivalcev, kar pomeni, da akutno MK vsako leto doživi približno 4.400 ljudi (3). Zaradi staranja prebivalstva in izboljšanja preživetja po akutni MK se pričakuje povečanje števila bolnikov, ki živijo s posledicami možganske kapi.

V zadnjih dveh desetletjih je pri zdravljenju akutne MK prišlo do pomembnega napredka. Razvoj sodobnih reperfuzijskih metod, kot so intravenska tromboliza, intraarterijska uporaba fibrinolitikov ter mehanska trombektomija, so bistveno izboljšali možnosti za ponovno vzpostavitev pretoka v prizadetih možganskih arterijah in zmanjšanje obsega možganske okvare.

Od leta 2014 v Sloveniji deluje mreža TeleKap, ki omogoča hitro nevrološko svetovanje in podporo pri odločanju o akutnem zdravljenju bolnikov z MK v splošnih bolnišnicah, kjer ni na voljo vaskularnih nevrologov. Takšen sistem izboljšuje dostopnost do reperfuzijskega zdravljenja in prispeva k zmanjšanju smrtnosti ter težkih nevroloških okvar po MK (1,2).

Vse več dokazov kaže, da so izidi zdravljenja po MK boljši, kadar so bolniki v akutnem in subakutnem obdobju bolezni deležni dobro organizirane rehabilitacijske obravnave. Sodobne smernice za rehabilitacijo po MK vključujejo priporočila za organizacijo rehabilitacijskega procesa in izbiro primernih terapevtskih postopkov (1,2,4–8).

Rehabilitacija bolnikov po MK je kompleksen multidisciplinarni proces, ki vključuje:

- oceno funkcijskega stanja bolnika,
- prepoznavanje težav v njegovem funkcioniranju,
- načrtovanje in izvajanje rehabilitacijskih ukrepov,
- spremljanje učinkovitosti obravnave (4–7).

Postavljanje ciljev skupaj z bolnikom in svojci je ključno, saj jasno opredeljeni cilji motivirajo bolnika za aktivno sodelovanje in služijo kot merilo uspešnosti rehabilitacije. Temeljni cilji so: doseganje in vzdrževanje najvišje možne ravni funkcioniranja, izboljšanje kakovosti življenja ter podpora bolniku in svojcem pri soočanju s posledicami zmanjšane zmožnosti (5).

Teoretično osnovo za postavljanje ciljev in načrtovanje rehabilitacije predstavlja Mednarodna klasifikacija funkcioniranja, zmanjšane zmožnosti in zdravja (MKF) (8–10), ki omogoča celostno oceno bolnikovega funkcioniranja in oblikovanje individualiziranega, multidisciplinarnega ter z dokazi podprtega programa rehabilitacije.

Možgani se po poškodbi odzovejo z znatno funkcionalno plastičnostjo. Preostali nevroni prevzamejo funkcionalne vloge poškodovanih, pri čemer nastane novo nevronsko omrežje, podobno prvotnemu. Zdravo tkivo lahko nadomesti delovanje okvarjenih področij z mehanizmi sinaptičnega brstenja, aktivacije dodatnih predelov skorje, uporabe neuporabljenih živčnih poti in dvostranskosti možganov.

Okrevanje po MK je večplastno in temelji na:

- nevrološki restituciji – obnova poškodovanega tkiva,
- substituciji – reorganizacija delno okvarjenih povezav,
- kompenzaciji – nadomeščanje izgubljenih funkcij.

Ker so dokazi o neposrednem spodbujanju restitucije pri ljudeh omejeni, sodobni pristopi temeljijo na kognitivno-motoričnem učnem modelu. Funkcionalno okrevanje je večje, če bolniki intenzivno in ponavljajoče vadijo okvarjene ude, pri čemer se naloge postopoma otežujejo. Poudarek je na ciljno usmerjenem ponavljanju funkcionalnih aktivnosti, ki temelji na spominskih procesih in utrjevanju naučenih gibalnih vzorcev (6,7).

Proces rehabilitacijske obravnave bolnikov po MK

Ob nastopu MK je priporočljiva hospitalizacija bolnika v Enoti za možgansko kap, kjer so zagotovljeni z dokazi podprti postopki zgodnjega zdravljenja in koordinirana multidisciplinarna rehabilitacija. Takšna obravnava vključuje sodelovanje različnih zdravstvenih strokovnjakov ter omogoča zgodnje prepoznavanje zapletov in pravočasno vključevanje rehabilitacijskih ukrepov.

V prvih dneh po sprejemu je potrebno pri vseh bolnikih opraviti sistematično oceno funkcijskega stanja, ki zajema:

- orientacijo in sposobnost spreminjanja telesnih položajev,
- požiranje in premeščanje,
- oceno tveganja za nastanek preležanin,
- kontinenco urina in blata,
- sporazumevanje (razumevanje navodil in izražanje potreb),
- prehranski status in hidracijo.

Celovita ocena vključuje tudi podatke o bolnikovem funkcioniranju pred nastopom bolezni. Oceniti je treba:

- psihične funkcije: pozornost, spomin, zaznavanje prostora, prisotnost apraksije, čustveno stanje in sposobnost sporazumevanja,
- telesne funkcije: mišični tonus, mišično moč, senzibiliteto, bolečino in ravnotežje,
- omejitve pri dejavnostih in sodelovanju.

Pomemben del ocene predstavljajo tudi okoljski dejavniki, kot so socialno okolje, fizične značilnosti bivanjskega prostora ter kulturne posebnosti bolnika (3,11,12).

Rehabilitacijski tim uporablja standardizirane in validirane merske instrumente za oceno telesnih funkcij, dejavnosti in sodelovanja (Tabela 1). Med najpogosteje uporabljenimi so:

- NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale),
- FIM (Functional Independence Measure),

- Barthelov indeks, ki se rutinsko uporabljajo ob sprejemu in ob zaključku bolnišnične ali rehabilitacijske obravnave (5,7).

Tabela 1: Ocenjevalni instrumenti, ki jih uporabljamo v slovenskih rehabilitacijskih ustanovah

Telesne funkcije in zgradbe (okvare)	Dejavnosti (omejitve dejavnosti)	Sodelovanje (omejitve sodelovanja)
NIHSS*	Lestvica funkcijske neodvisnosti (FIM)*	SA-SIP-30
Frenchay Aphasia Screening Test*	mBarthel Index* mRS*	
Line Bisection Test	ARAT*	
Kratek preizkus spoznavnih sposobnosti*	Bergova lestvica za oceno ravnotežja*	
Hamitonova lestvica depresivnosti*	Motor Assessment Scale*	
Modificirana Ashworthova lestvica	Test vzdržljivosti hoje (6 min)*	
MOP*	Test hitrosti hoje (10 m)*	
MASA*	Test Vstani in pojdi*	
Ročni dinamometer	Test 9-tih zatičev Box & Block Test WMFT COPM*	

*Slovenski prevod

Legenda: NIHSS - Lestvica Nacionalnega inštituta za možgansko kap (ang. National Institutes of Health Stroke Scale); MOP - Merilo ocene požiranja; MASA - Ocenjevanje tveganja za aspiracijsko pljučnico - MASA (ang. The Mann Assessment of Swallowing Ability); Mrs - Modificirana Rankinova lestvica; ARAT - Funkcijski test zgornjega uda (ang. action research arm test); MAS - Lestvica za ocenjevanje gibanja (ang. Motor Assessment Scale); WMFT -Wolf Motor Function Test; COPM - Kanadski test za ocenjevanje težav pri izvedbi namenskih aktivnosti (ang. Canadian Occupational Performance Measure)

Rehabilitacija se prične takoj, ko je bolnikovo zdravstveno stanje stabilno. Funkcionalno okrevanje po MK je časovno pogojen proces; največ spontanega okrevanja poteka v prvih treh mesecih po dogodku, vendar se izboljšanje funkcij lahko nadaljuje še več let. Obseg okrevanja je odvisen predvsem od lokalizacije in obsega možganske okvare, pomembno pa nanj vplivajo tudi motivacija bolnika, sposobnost učenja, podpora družine ter intenzivnost in kakovost rehabilitacijske obravnave.

Cilji zgodnje medicinske rehabilitacije so:

- izkoriščanje nevroplastičnosti osrednjega živčevja,
- preprečevanje sekundarnih zapletov nepomičnosti,
- izboljšanje motoričnih funkcij,
- postopno ponovno vzpostavljanje samostojnosti pri osnovnih dnevnih aktivnostih.

Zaradi pogostih kognitivnih motenj je pogosto potrebno vključevanje kliničnega psihologa, ob motnjah govora in požiranja tudi logopeda. Kadar se pojavijo socialne težave, se v obravnavo smiselno vključuje tudi socialnega delavca (3–5).

Intenzivnost in trajanje rehabilitacijskih programov morata biti individualno prilagojena bolnikovim potrebam, sposobnostim in zmogljivostim (3). Smernice priporočajo visoko intenzivnost rehabilitacijske obravnave. V bolnišničnih programih v subakutnem obdobju naj bi bolnikom, pri katerih je mogoče doseči funkcionalne cilje, zagotovili približno tri ure rehabilitacijskih aktivnosti dnevno, pet dni v tednu. Če bolnik zaradi zdravstvenega stanja ali drugih omejitev ne more sodelovati v polnem obsegu, je terapija prilagojena tako, da omogoča aktivno sodelovanje v krajših, a rednih sejah (3–5,7).

Ko zdravstveno stanje bolnika to dopušča, se opravi triaža za izbiro najprimernejšega nadaljnjega rehabilitacijskega programa. Triažo običajno izvajajo specialisti fizikalne in rehabilitacijske medicine v sodelovanju z nevrologi ter drugimi člani rehabilitacijskega tima. Pravilna odločitev glede vrste rehabilitacije in optimalnega časa premestitve ali odpusta iz bolnišnice pomembno vpliva na dolgoročne funkcionalne izide in kakovost življenja bolnika (12,13).

Med ključne dejavnike pri razvrščanju bolnikov sodijo:

- vrsta in stopnja funkcijskih okvar,
- omejitve pri dejavnostih in sodelovanju,
- sposobnost učenja,
- telesna vzdržljivost.

Rehabilitacija po odpustu iz akutne bolnišnice lahko poteka v različnih okoljih:

- na Univerzitetnem rehabilitacijskem inštitutu Republike Slovenije – Soča (URI – Soča),
- v zdraviliščih,
- na oddelkih za podaljšano bolnišnično zdravljenje,
- v domovih starejših občanov,
- na domu ali v ambulantni obliki (3).

Načrtovanje odpusta je sestavni del rehabilitacijskega procesa že v zgodnjem subakutnem obdobju, skladno s smernicami NICE. Pri tem je pomembno oceniti:

- varnost bolnikovega domačega okolja,
- potrebo po prilagoditvah bivanjskega prostora,
- izobraževanje in podporo svojcem, ki bodo sodelovali pri nadaljnji oskrbi bolnika (7).

Prehod iz bolnišnične rehabilitacije

Pri načrtovanju nadaljnje rehabilitacije po bolnišnični obravnavi je ključno, da se opravi sistematična triaža bolnikov, s katero se določi najprimernejši rehabilitacijski program. Pravilna

odločitev glede vrste rehabilitacije in optimalnega časa premestitve ali odpusta pomembno vpliva na dolgoročne funkcionalne izide in kakovost življenja bolnika (12,13).

Na URI – Soča so že vrsto let vzpostavljena merila za sprejem bolnikov po MK na celostno rehabilitacijsko obravnavo (14).

Kriteriji za sprejem na rehabilitacijo so, da je bolnik:

- zdravstveno stabilen;
- MK doživel pred manj kot enim letom in ima možnosti za doseganje stvarnih rehabilitacijskih ciljev;
- MK doživel pred več kot enim letom in ima možnosti za doseganje stvarnih rehabilitacijskih ciljev in/ali izboljšanje neodvisnosti ali potrebujejo rehabilitacijske programe zaradi preprečevanja ponovnih hospitalizacij;
- ima težave na vsaj dveh področjih funkcioniranja (npr. gibanje, osnovne dnevne aktivnosti, sporazumevanje, požiranje, spoznavne sposobnosti; ocena FIM 40–80);
- ima zadostno vzdržljivost za sodelovanje v rehabilitacijskih programih (sedenje v vozičku vsaj tri ure);
- lahko sledi enosmernim navodilom;
- ima zadostno pozornost, kratkoročni spomin in vpogled v rehabilitacijski proces, da lahko aktivno sodelujejo;
- kaže znake izboljšanja, ki jih je mogoče izkoristiti za izboljšanje funkcij pri katerih se lahko oblikujejo merljivi in časovno primerni rehabilitacijski cilji;
- motiviran za sodelovanje v rehabilitacijskih programih;
- z urejenim in veljavnim zdravstvenim zavarovanjem.

Splošna izključitvena merila:

- huda kognitivna okvara, ki onemogoča učenje in sodelovanje;
- osebnostno-vedenjske motnje, zaradi katerih je bolnik lahko ogrožen ali bi lahko ogrožal druge bolnike (npr. agresivnost, begavost);
- pričakovano kratko preživetje bolnika;
- bolnik ne želi sodelovati pri rehabilitaciji.

Sodobni rehabilitacijski programi za bolnike po MK morajo vključevati terapevtske aktivnosti, ki so funkcijsko usmerjene, ponovljive, motivacijsko spodbudne ter progresivno stopnjevane. Takšna vadba je usmerjena v izboljšanje motorične kontrole, senzorično-motoričnih funkcij ter funkcionalne neodvisnosti bolnika (4,5).

Zaključek

Znano je, da so izidi zdravljenja po MK boljši, kadar so bolniki zgodaj vključeni v dobro organizirano in strokovno vodeno rehabilitacijsko obravnavo (5–8). V Sloveniji bi lahko učinkovitost rehabilitacije še povečali z razvojem celovite mreže rehabilitacijskih programov,

ki bi omogočala izvajanje aktivnosti na različnih ravneh zdravstvene oskrbe ter izboljšano povezovanje med akutnimi bolnišnicami in specializiranimi rehabilitacijskimi ustanovami (15).

V zadnjih letih se je sodelovanje med nujno medicinsko pomočjo, internističnimi in nevrološkimi oddelki ter Enotami za možgansko kap v univerzitetnih kliničnih centrih pomembno izboljšalo. Kljub temu je še vedno potrebno nadaljnje povezovanje na področju rehabilitacije in prehoda bolnikov iz bolnišnice v nadaljnje programe, saj ta prehod zagotavlja kontinuiteto oskrbe, preprečuje zaplete ter zmanjšuje dolgoročne posledice bolezni.

Učinkovita rehabilitacija temelji na celoviti in sistematični oceni bolnikovega funkcijskega stanja, ki vključuje prepoznavanje motenj kognitivnih sposobnosti, požiranja, sporazumevanja in gibalnih funkcij. Na podlagi te ocene je mogoče oblikovati individualiziran rehabilitacijski načrt s kratkoročnimi in dolgoročnimi cilji, prilagojenimi bolnikovim potrebam, sposobnostim in motivaciji. Takšen načrt omogoča, da bolnik aktivno sodeluje pri lastnem okrevanju in dosega najboljše možne funkcionalne rezultate.

Posebno pozornost je potrebno nameniti prehodu iz bolnišnice v nadaljnjo rehabilitacijo, ki vključuje izbiro primernega rehabilitacijskega okolja – URI – Soča, zdravilišča, dom starejših občanov ali ambulantno – ter ustrezno podporo družine in socialnega okolja. Tak pristop omogoča ohranjanje pridobljenih funkcionalnih sposobnosti in spodbuja nadaljnje izboljševanje kakovosti življenja.

Pri mlajših bolnikih (20–60 let), ki predstavljajo približno četrtino populacije po MK, je poleg telesne rehabilitacije pogosto potrebno vključiti tudi elemente poklicne rehabilitacije, podporo pri vrnitvi v vsakodnevne aktivnosti in socialno vključevanje. Za širitev ambulantnih in kontinuiranih programov je ključna zagotovitev ustreznih kadrovskih, organizacijskih in infrastrukturnih pogojev.

Vodenje rehabilitacijskih programov mora temeljiti na jasno opredeljenih, realno dosegljivih in za bolnika relevantnih ciljih ter slediti sodobnim smernicam in načelom bio-psihosocialnega modela zdravja. Sodobni pristopi v rehabilitaciji se vse bolj osredotočajo ne le na izboljševanje telesnih funkcij, temveč tudi na socialno, psihološko in poklicno vključevanje bolnika, njegovo aktivno participacijo v vsakodnevnem življenju ter dolgoročno izboljšanje kakovosti življenja.

Celostni proces, ki vključuje prehod iz bolnišnične v nadaljnjo rehabilitacijo, individualiziran načrt, multidisciplinarni pristop in podporo družine, predstavlja temelj za optimalno okrevanje, večjo funkcionalno neodvisnost in uspešno reintegracijo bolnika po MK.

Literatura

1. Quinn TJ, Paolucci S, Sunnerhagen KS, Sivenius J, Walker MF, Toni D, et al. Evidence-based stroke rehabilitation: an expanded guidance document from the European Stroke Organisation (ESO) guidelines for management of ischaemic stroke and transient ischaemic attack 2008. J Rehabil Med. 2009;41(2):99-111. doi: 10.2340/16501977-0301.
2. Cifu DX, Stewart DG. Factors affecting functional outcome after stroke: a critical review of rehabilitation interventions. Arch Phys Med Rehabil. 1999;80 Suppl 1:S35-9. doi: 10.1016/S0003-9993(99)90101-6.
3. Žvan B. Stroke epidemiology in Slovenia. Acta Clin Croat. 2010;49 Suppl 2:30-2.

4. Heart & Stroke Foundation. Canadian Best Practice Recommendation for Stroke Care: stroke rehabilitation [Internet]. 2019 [cited 2026 Mar 1]. Available from: https://www.heartandstroke.ca/-/media/1-stroke-best-practices/rehabilitation-nov2019/2019-csbpr6-rehabrecovery-module-eng-final-dec2019.ashx?rev=d9be6748ea0945368a0733e6b26423ae
5. Teasell R, Salbach NM, Foley N, Mountain A, Cameron JI, de Jong A, et al. Canadian Stroke Best Practice Recommendations: rehabilitation, recovery, and community participation following stroke. Part one: rehabilitation and recovery following stroke; 6th edition update 2019. Int J Stroke. 2020;15(7):763-88. doi: 10.1177/1747493019897843.
6. European Stroke Organisation (ESO) Executive Committee, ESO Writing Committee. Guidelines for management of ischaemic stroke and transient ischaemic attack 2008 [Internet]. 2008 [cited 2026 Mar 1]. Available from: http://www.congrex-switzerland.com/fileadmin/files/2013/eso-stroke/pdf/ESO08_Guidelines_Original_english.pdf
7. NICE. Stroke rehabilitation in adults [Internet]. London: NICE; 2023 [cited 2026 Mar 1]. Available from: https://www.nice.org.uk/guidance/ng236
8. Goljar N. Klinične smernice za rehabilitacijo bolnikov po možganski kapi. In: Burger H, Goljar N, ur. Klinične smernice v fizikalni in rehabilitacijski medicini. Rehabilitacija 2014: zbornik predavanj, 25. dnevi rehabilitacijske medicine. Ljubljana: Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije - Soča; 2014. 13 Suppl 1:12-8.
9. Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije, Inštitut za rehabilitacijo Republike Slovenije. Mednarodna klasifikacija funkcioniranja, zmanjšane zmožnosti in zdravja – MKF. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije; Inštitut za rehabilitacijo Republike Slovenije; 2006.
10. Ustün TB, Chatterji S, Bickenbach J, Kostanjsek N, Schneider M. The International Classification of Functioning, Disability and Health: a new tool for understanding disability and health. Disabil Rehabil. 2003;25(11-12):565-71. doi: 10.1080/0963828031000137063.
11. Goljar N. Rehabilitacija bolnikov po možganski kapi. Rehabilitacija (Ljubljana). 2010;9 Suppl 1:121-7.
12. Poulos CJ, Magee C, Bashford G, Eagar K. Determining level of care appropriateness in the patient journey from acute care to rehabilitation. BMC Health Serv Res. 2011;11:291. doi: 10.1186/1472-6963-11-291.
13. Hernja Rumpf T, Jesenšek Papež B. Izbira ustreznega programa rehabilitacije bolnikov po preboleli možganski kapi. In: Rakuša M, Menih M, Magdič J, ur. Sodobni pogledi na možgansko kap 2016. Maribor: Univerzitetni klinični center Maribor, Oddelek za nevrološke bolezni; Ljubljana: Združenje nevrologov Slovenije - SZD; 2016. p. 159-69.
14. Informativni bilten 2026 [Internet]. Ljubljana: Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije - Soča; 2026 [cited 2026 Mar 1]. Available from: https://www.uri-soca.si/f/docs/Informacija_javnega_znacaja/Bilten2026
15. Goljar N, Bizovičar N, Adlešič B, Čanč T. Ali novi načini zdravljenja v akutnem obdobju možganske kapi prinašajo spremembe pri rehabilitaciji bolnikov? Rehabilitacija (Ljubljana). 2018;17(1):4-11.

Zgodnja rehabilitacija po možganski kapi v zdravilišču Laško

Early rehabilitation after stroke at the Thermana Laško

Janja Karlovšek

Thermana Laško, d.d., Enota terapija

Izvleček

Zgodovina delovanja zdravilišča Laško sega v leto 1854 z odprtjem objekta le nekaj let po odkritju večjih termalnih vrelcev. Sprva se je termalna voda uporabljala zgolj v turistične namene, po prvi svetovni vojni pa se je delovanje usmerilo vse bolj v terapevtske namene. V letu 1954 je zdravilišče dobilo naziv prvega zavoda za medicinsko rehabilitacijo invalidov na pobudo Ortopedske klinike v Ljubljani. Do okvirno leta 1990 so v zdravilišče prihajali predvsem ortopedski, travmatološki in revmatološki bolniki, po letu 1990 se je obravnava nevroloških bolnikov začela povečevati, predvsem na račun večje kapacitete Oddelka rehabilitacijske zdravstvene nege in arhitektonskih prilagoditev. Zgodnja rehabilitacija bolnikov po možganski kapi poteka v obliki nadaljevanja bolnišničnega zdravljenja ali kot zdraviliškega zdravljenja in traja približno 14 do 21 dni. Način fizioterapevtske obravnave nevroloških bolnikov v zdravilišču Laško je individualne narave, prilagojen bolnikovim sposobnostim in potrebam, upoštevajoč načela pristopa Bobath. Pri obravnavi uporabljamo različne fizioterapevtke metode in tehnike v kombinaciji uporabe novejše tehnologije. Pri obravnavi se posvetimo tudi funkcijskemu treningu, treningu posturalne kontrole, ravnotežja in hoje, ki ga ustrezno prilagodimo za maksimalni izkoristek bolnikovega rehabilitacijskega potenciala. Pomemben prispevek k rehabilitaciji prispeva tudi delovna terapija, ki se posveča predvsem treningu dnevnih in kognitivnih aktivnosti ter funkciji roke. Napredek bolnikovega stanja tudi ocenjujemo s standardiziranimi merilnimi orodji. Za uspešno nadaljevanje rehabilitacije ob odhodu v domače okolje sodelujemo tudi s svojci bolnika. V prihodnje stremimo k stalnemu strokovnemu izpopolnjevanju, želimo pa si povečati tudi uporabo novih tehnologij, ki bi olajšale tudi naše fizično delo in prinesle še uspešnejše doseganje ciljev rehabilitacije.

Abstract

The history of the Thermana Laško dates back to 1854, when the facility was opened only a few years after the discovery of larger thermal springs. Initially, the thermal water was used solely for tourism purposes, but after the First World War the focus of the spa gradually shifted towards therapeutic use. In 1954, the spa was designated the first institute for the medical rehabilitation of persons with disabilities, following an initiative by the Orthopaedic Clinic in Ljubljana. Until approximately 1990, the spa mainly treated orthopedic, traumatological, and rheumatological patients. After 1990, the number of neurological patients increased, primarily due to the expanded capacity of the Rehabilitation nursing department and architectural adaptations of the facility. Early rehabilitation of patients after stroke takes place either as a continuation of hospital treatment or as spa-based treatment and usually lasts approximately 14 to 21 days. The physiotherapy treatment of neurological patients at the Thermana Laško is

individualized and tailored to the patient's abilities and needs, following the principles of the Bobath approach. During treatment, we use various physiotherapy methods and techniques in combination with newer technologies. Special attention is also devoted to functional training, postural control training, balance training, and gait training, all of which are appropriately adapted to maximize the patient's rehabilitation potential. An important contribution to the rehabilitation process is also provided by occupational therapy, which focuses primarily on training daily and cognitive activities as well as hand function. Patient progress is assessed using standardized measurement tools. In order to ensure successful continuation of rehabilitation after returning home, we also cooperate closely with the patient's family members. In the future, we aim for continuous professional development and would also like to increase the use of new technologies that could ease the physical demands of our work and contribute to even more successful achievement of rehabilitation goals.

Ključne besede: možganska kap, nevrorehabilitacija, Thermana Laško,
Key words: stroke, neurorehabilitation, Thermana Laško

Uvod

Začetki Zdravilišča Laško segajo v leto 1854 z odprtjem objekta le nekaj let po odkritju večjih termalnih vrelcev ob gradnji železniške proge Celje - Laško. Sprva so termalno vodo in obstoječe objekte ter park uporabljali predvsem v turistične namene, za sproščanje visoke družbe Avstro-Ogrske monarhije. Tak sloves in namen je zdravilišče obdržalo do prve svetovne vojne, nato pa se je počasi vse bolj uveljavljalo v terapevtske namene. Tako so se že pred drugo svetovno vojno izvajali različni terapevtski postopki za zdravljenje predvsem revmatskih in drugih obolenj (slika 1). Po končani drugi svetovni vojni je v letu 1954 zdravilišče dobilo naziv prvega zavoda za medicinsko rehabilitacijo invalidov na pobudo Ortopedske klinike v Ljubljani, od tedaj pa se je razcvetel medicinsko-terapevtski namen zdravilišča. V ustanovo je postopoma prihajal tudi strokovno usposobljen kader fizioterapevtov iz višjih šol v Ljubljani in v Rovinju. Z novozgrajenimi kapacitetami v letih 1954 in 1971 so se vpeljevale tudi nove fizioterapevtske metode in načini dela (slika 2). Bolnikov je bilo vse več, okvirno do leta 1990 so v zdravilišče prihajali predvsem ortopedski, travmatološki in revmatološki bolniki, občasno tudi nevrološki (1).

Slika 1: Bazen zdravilišča Radio-Therma Laško pred 2. svetovno vojno.
Vir: arhiv fizioterapije Thermana Laško

Slika 2: Fizikalna terapija po letu 1954.
Vir: arhiv fizioterapije Thermana Laško

Po letu 1990 se je obravnava nevroloških bolnikov začela povečevati tudi na račun večje kapacitete Oddelka rehabilitacijske zdravstvene nege in arhitektonskih prilagoditev (slika 3). Povečala se je tudi potreba po strokovnih znanjih na nevrološkem področju. Fizioterapevti so se od začetka udeleževali tečajev pristopa PNF, kasneje pa tudi koncepta Bobath in drugih metod (tudi s področja manualne terapije). V letu 1999 sta fizioterapija in delovna terapija dobili sodobnejše in razširjene prostore (1) (slika 4), rehabilitacija nevroloških bolnikov pa je od takrat postala vodilna panoga v zdravilišču Laško. Od leta 2012 smo tudi učna baza za študente visokošolskih inštitucij.

Slika 3: Učenje hoje po stopnicah bolnika po možganski kapi v nekdanjih prostorih fizioterapije.
Vir: arhiv fizioterapije Thermana Laško.

Slika 4: Vertikalizacija bolnika na nagibni mizi v novih prostorih fizioterapije.
Vir: arhiv fizioterapije Thermana Laško.

Zgodnja rehabilitacija po možganski kapi

Zdravilišče Laško deluje na področju rehabilitacije nevroloških, ortopedskih, travmatoloških in revmatoloških bolnikov. Nevrološka rehabilitacija zajema predvsem obravnavo bolnikov po možganski kapi in z različnimi nevrološkimi stanji (multipla skleroza, tumorji, Parkinsonova bolezen, poškodbe glave, itd.).

Glavnino zgodnje rehabilitacije nudimo predvsem bolnikom po možganski kapi, ki k nam prihajajo v akutnem in subakutnem stanju kot nadaljevanje bolnišničnega zdravljenja ali kot zdraviliško zdravljenje. Rehabilitacijo nudimo tudi kasneje v kroničnem obdobju. Člani združenja bolnikov s cerebrovaskulano boleznijo (CVB) k nam prihajajo tudi na obnovitveno rehabilitacijo.

Funkcijsko gledano je spekter bolnikov zelo širok; od nepokretnih, ki potrebujejo popolno nego do funkcijsko boljših, ki so sposobnih samostojne hoje in skrbi zase. Glede na ta dejavnik so bolniki nameščeni v dve namestitve; tisti, ki potrebujejo več pomoči glede zdravstvene nege in oskrbe, so stacionirani na našem Oddelku za rehabilitacijsko zdravstveno nego (ORZN), ki nudi 24-urno pomoč pri vsakodnevnih aktivnostih. ORZN nudi kar 139 postelj, s čimer spadamo v sam vrh nudenja rehabilitacijske zdravstvene nege, za nego pa skrbi 41 članski tim, zdravniško oskrbo nudi tudi oddelčni zdravnik splošne medicine. V novo obnovljenih prostorih hotela

nudimo tudi skupno namestitev v kombiniranih sobah s spremljevalcem (svojci), hkrati pa bolniku ob tem še vedno nudijo ustrezno pomoč pri zdravstveni negi (slika 5). Bolniki, ki so samostojni v vsakodnevnih aktivnostih pa so nameščeni v hotel Vrelec, ki je v letu 2024-2025 doživel ponovno prenovo.

Slika 5: Kombinirana soba hotela Zdravilišča Laško.
Vir: arhiv Thermane Laško.

Potrebe nevroloških bolnikov so se skozi leta precej spremenile (npr. višja stopnja preživetja starejših po možganski kapi, ki so že predhodno imeli težave s premičnostjo in različnimi kroničnimi boleznimi). Zaradi tega razloga smo se že v času epidemije koronavirusne bolezni 19 (COVID-19) s terapevtskim prostorom približali ORZN-ju, kar je olajšalo dostop in vplivalo na zmanjšanje utrujenosti zaradi čakanja na terapijo ter omogočilo bolj prilagodljiv način dela. V letu 2024 smo ob obnovi dobili povsem nove in večje terapevtske prostore za bolnike, ki so na ORZN-ju, nove prostore delovne terapije, posodobili pa so se tudi že obstoječi prostori fizioterapije in centra medicine (slika 6 in 7).

Slika 6: Obnovljeni prostori fizioterapije.
Vir: arhiv Thermane Laško

Slika 7: Obnovljeni prostori fizioterapije.
Vir: arhiv Thermane Laško.

Potek nevrorehabilitacije

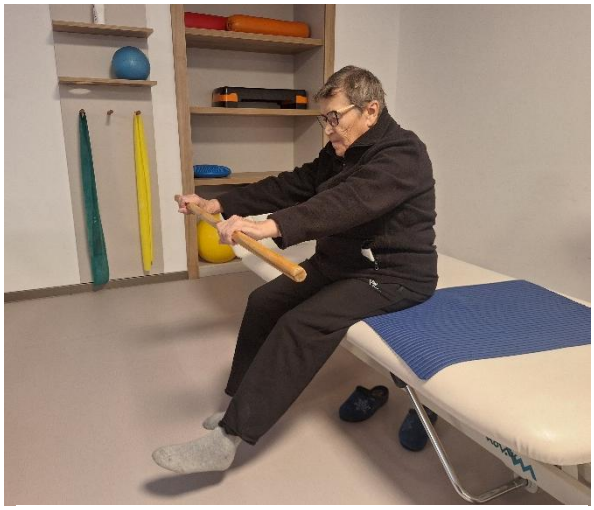
Zgodnja rehabilitacija bolnikov po možganski kapi traja okvirno 14 dni z možnostjo podaljšanja terapije za 7 dni po predhodni odobritvi zdravstvene komisije na predlog zdravnika, ki vodi

rehabilitacijo (2). Pogosto se bolniki, v kolikor nam dopuščajo proste kapacitete, odločijo tudi za samoplačniško podaljšanje bivanja in rehabilitacije. Vsak bolnik je ob prihodu na terapijo pregledan s strani specialista za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, ki bolniku predpiše ustrezne terapevtske postopke.

V začetku in proti koncu rehabilitacije se pri nevroloških bolnikih najprej posvetimo oceni stanja. Pri tem uporabljamo priporočene standardizirana ocenjevalna orodja (3). Ocenimo funkcijsko sposobnost prehajanja med položaji (angl. Postural Assessment Scale for Stroke, PASS), sposobnost in hitrost hoje (opisno, test hoje na 10 metrov), sposobnost ravnotežja (Rombergov test in poostren Rombergov test), oceno bolečine (vidna analogna lestvica -VAL), jakost prijema roke (dinamometrija) in dejavnost zgornjega uda (angl. Box and blocks test, BBT).

Način fizioterapevtske obravnave nevroloških bolnikov v zdravilišču Laško je individualne narave, prilagojen bolnikovim sposobnostim in potrebam, upoštevajoč načela pristopa Bobath. Pri rehabilitaciji upoštevamo priporočila za rehabilitacijo po možganski kapi (4). Tako pri obravnavi bolnika delujemo na treh pomembnih ravneh: skrbimo za ustrezno kvaliteto bolnikovih struktur in tkiv, izboljšanje funkcije in mišične moči ter spodbujamo samostojnejše in kvalitetno izvajanje aktivnosti. Pri rehabilitaciji želimo spodbujati pravilnejše in učinkovitejše gibalne vzorce ter zmanjševati kompenzacijske gibe pri vsakodnevnih aktivnostih (5).

Pri obravnavi uporabljamo in kombiniramo različne fizioterapevtke metode in tehnike (Dinamična nevromišična stabilizacija (DNS), proprioceptivna nevromuskularna facilitacija (PNF), metoda Feldenkrais, različne manualne tehnike, tehnike sproščanja mehkih tkiv, itd.). Terapevtske vaje za izboljšanje funkcije in aktivnosti izvajamo v različnih položajih in jih ustrezno prilagodimo z namenom, da pri bolnikih maksimalno izkoristimo njihov rehabilitacijski potencial (slika 8). Za povečanje zmogljivosti in vzdržljivosti je vadbi (kadar stanje dopušča) pridružena tudi aerobna vadba na cikloergometru (MOTOmed, sobno kolo).



Slika 8: Aktivne terapevtske vaje v sedečem položaju.
Vir: osebni arhiv

Slika 9: Trening ciljanega poseganja ob asistenci terapevta.
Vir: osebni arhiv.

Velik del terapije posvečamo tudi treningu posturalne kontrole in ravnotežja. Pri funkcijsko slabših bolnikih se najprej osredotočamo predvsem učenju usedanja, kontroli trupa v sedečem

položaju ter poseganja v prostor (slika 9). Ko je kontrola trupa v sedečem položaju zadostna, nadaljujemo s treningom vstajanja in posedanja ter treningom stoje in ravnotežja. Trening ravnotežja izvajamo tako v statičnih kot dinamičnih položajih, vadbo pa stopnjujemo tudi z različnimi dodatnimi funkcionalnimi in mentalnimi vajami kot tudi s različnimi pripomočki in podlagami (slika 10). Kadar je vstajanje in stoja otežkočena, se za daljšo vertikalizacijo odločamo tudi za uporabo stojke. V kolikor stanje bolnika dopušča, čas stoje v stabilnejšem okolju izkoristimo tudi za aktivne vaje v stoječem položaju.

Pomemben faktor rehabilitacije predstavlja tudi učenje in trening hoje. Pogosto se učenje prične s pripomočki, ki nudijo več zunanje opore (visoka hodulja). Tekom rehabilitacije poskusimo to zunanjo oporo zmanjšati, tako da uporabimo pripomočke, ki nudijo manj opore (rolator hodulje, bergle, sprehajalne ali pohodne palice), pri funkcijsko boljših bolnikih treniramo tudi hojo brez pripomočkov (slika 11). Kadar stanje stabilnosti to dopušča, treniramo tudi hojo po stopnicah. Tekom rehabilitacije poskušamo povečati tudi vzdržljivost z daljšo prehojeno razdaljo ter z manj vmesnimi počitki. Pri sami hoji smo pozorni predvsem na kvaliteto hoje; zadostno oporo na prizadeto nogo ter na ustrezen zamah ter ritmičnost hoje v izogib razvoja kompenzatornih vzorcev hoje. Kadar opazimo primanjkljaj posameznih faz hoje, se treningu posvetimo tudi v stabilnejšem okolju.

Pri težavah zamaha prizadete noge (primanjkljaj dviga stopala) pri hoji uporabimo tudi sistem funkcionalne električne stimulacije med samo hojo (ang. Foot Drop System-FDS) ali pa pri hoji uporabimo mehke ortoze za stopalo in gleženj, ki jo ob odpustu tudi svetujemo, kadar so težave še prisotne.

Slika 10: Krožni trening ravnotežja na različnih pripomočkih.
Vir: osebni arhiv

Slika 11: Trening hoje na poligonu.
Vir: osebni arhiv

Obravnavi je po potrebi dodana tudi podporna elektroterapija in fizikalna terapija, predvsem ob prisotnih bolečinah, pri hemiplegijah se pogosto odločimo tudi za uporabo funkcionalne električne stimulacije (FES) za zgornji in/ali spodnji ud.

Svoj pomemben prispevek k rehabilitaciji prispeva tudi delovna terapija, ki se posveča predvsem treningu dnevnih in kognitivnih aktivnosti in funkciji roke. Pri tem uporabljajo tudi sodobno tehnologijo kot je BiMeo (slika 12) in robotska rokavica Syrebo (slika 13), s katero skušajo vplivati tako na grobo kot tudi fino motoriko zgornjega uda, sistema pa omogočata tudi večje število ponovitev gibanja in s tem večjo intenzivnost vadbe (4). Sistema bolniku omogočata tudi delno samostojno vadbo, kar prispeva tudi k dvigu motivacije, svoj delež temu prispevajo tudi možnost igranja različnih iger, ki spodbujata tudi kognitivno aktivnost.

Slika 12: Igranje interaktivnih iger na BiMeo sistemu.
Vir: osebni arhiv.

Slika 13: Uporaba Syrebo robotske rokavice.
Vir: arhiv Thermane Laško.

Celoten čas rehabilitacije smo na voljo tudi za svojce bolnikov. Z njimi aktivno komuniciramo, posredujemo informacije o poteku rehabilitacije, sodelovanju, stanju in napredku bolnika. Na primerni pomoči ob aktivnostmi in posebnostmi, na voljo pa smo tudi za svetovanje glede potrebnih pripomočkov, ki jih bo bolnik potreboval v domačem okolju.

Zaključek

Zgodnja zdraviliška rehabilitacija v Zdravilišču Laško predstavlja pomemben del celostne obravnave bolnikov po možganski kapi. Rehabilitacijski proces temelji na interdisciplinarnem sodelovanju članov strokovnega tima, pri čemer je bolnik postavljen v središče načrtovanja in izvajanja rehabilitacije. S skupnim oblikovanjem individualno usmerjenih rehabilitacijskih ciljev ter z uporabo sodobnih fizioterapevtskih in delovno-terapevtskih pristopov, podprtih z uporabo novejših tehnologij, omogočamo učinkovito rehabilitacijo ter prispevamo k izboljšanju funkcionalnega izida in zadovoljstva bolnikov.

V prihodnosti strmimo predvsem nenehnemu strokovnemu izpopolnjevanju na različnih področjih, želimo pa si povečati tudi uporabo novih tehnologij, ki bi olajšale tudi naše fizično delo in prinesle še uspešnejše doseganje ciljev rehabilitacije. Zavedamo se pomena upoštevanja priporočil in kliničnih smernic s področja nevrofizioterapije, zato v prihodnosti stremimo k izpopolnitvi uporabe standardiziranih ocenjevalnih orodij. V naslednjih letih se načrtuje tudi obnova ORZN-ja, ki bo poskrbela za prijetnejše bivanje in lažje funkcioniranje bolnikov med samo rehabilitacijo.

Literatura:

1. Krašovec J., ur. Zdravilišče Laško: za zdravje in oddih-nekoč in danes: 145 let. Laško: Zdravilišče 1999; 25-89.
2. Gorjanc Lukšič M. Rehabilitacija po možganski kapi v zdravilišču. In: Teržan M, Pelhan B, Sremec M. Obravnava bolnika po možganski kapi v procesu vračanja na delo;
2018 Feb, Ljubljana: Center za poklicno rehabilitacijo, Univerzitetni rehabilitacijski
inštitut Republike Slovenije – Soča: 51.
3. Puh U, Kacin A, Rugelj D, Hlebš S, Jakovljević M. Ocenjevanje v fizioterapiji. Rehabilitacija 2016; 15 (1): 21-32.
4. Puh U, Kržišnik M, Freitag T, Rudolf M, Štrumbelj T, Goljar N. Priporočila za fizioterapijo po možganski kapi. Fizioterapija 2022; 30 (1): 75-76.
5. Bassøe Gjelsvik B E. The Bobath concept in adult neurology. Stuttgart, Germany. Thieme; 2008. p. 67-8.

Novosti na področju vestibularne rehabilitacije: Vloga individualiziranih fizioterapevtskih programov pri izboljšanju funkcijskih izidov pri bolnikih z vestibularnimi motnjami - sistematični pregled literature

Advances in Vestibular Rehabilitation: The Role of Individualized Physiotherapy Programs in Improving Functional Outcomes in Patients with Vestibular Disorders – A Systematic Literature Review

Tine Kovačič
Univerza Alma Mater Europaea, CUDV Dobrna

Izvleček

Uvod: Vestibularne motnje so pogost vzrok vrtoglavice, motenj ravnotežja in zmanjšane funkcionalne mobilnosti. Vestibularna rehabilitacija predstavlja pomembno fizioterapevtsko intervencijo, katere cilj je spodbuditi centralno vestibularno kompenzacijo ter izboljšati funkcionalne izide. Namen raziskave je bil pregledati novejši razvoj vestibularne rehabilitacije z vidika fizioterapije ter oceniti učinkovitost individualiziranih rehabilitacijskih pristopov pri bolnikih z vestibularnimi motnjami.

Metode: Izveden je bil sistematični pregled literature v skladu s smernicami PRISMA. Iskanje je bilo izvedeno v podatkovnih bazah PubMed, PEDro in Scopus za obdobje 2021–2026. Vključene so bile raziskave, ki so obravnavale vestibularno rehabilitacijo v fizioterapiji pri odraslih bolnikih z vestibularnimi motnjami in poročale o kvantitativnih kliničnih izidih. Po postopku pregleda in izbire je bilo v sistematični pregled vključenih 25 raziskav.

Rezultati: Vestibularna rehabilitacija je v vključenih raziskavah dosledno zmanjšala prizadetost zaradi vrtoglavice, merjeno z vprašalnikom Dizziness Handicap Inventory (DHI), pri čemer so se velikosti učinkov gibale od majhnih (SMD = −0,33 pri vestibularnih motnjah po blagi travmatski poškodbi možganov) do velikih (Hedgesov g = 1,60 pri perzistentni posturalno-perceptivni vrtoglavici). Individualizirani rehabilitacijski programi so bili praviloma učinkovitejši od standardiziranih protokolov. Tehnološko podprti pristopi, zlasti rehabilitacija z uporabo navidezne resničnosti, so pokazali dodatne koristi pri perifernih vestibularnih motnjah (DHI-Total SMD = −9,58; $p < 0,0001$). Multimodalni pristopi, ki združujejo vestibularno rehabilitacijo s farmakološkimi ali psihološkimi intervencijami, so dodatno izboljšali klinične izide, zlasti pri vestibularnem nevritisu in perzistentni posturalno-perceptivni vrtoglavici. Pomembni napovedniki uspeha rehabilitacije so bili začetna resnost simptomov, samozaupanje v ravnotežje ter psihološka stiska.

Zaključek: Vestibularna rehabilitacija predstavlja učinkovito fizioterapevtsko intervencijo za zmanjšanje prizadetosti zaradi vrtoglavice ter izboljšanje ravnotežja in funkcionalne mobilnosti pri bolnikih z vestibularnimi motnjami. Največje klinične koristi prinašajo individualizirani rehabilitacijski programi in večmodalni terapevtski pristopi.

Abstract

Introduction: Vestibular disorders are a common cause of dizziness, balance impairment, and reduced functional mobility. Vestibular rehabilitation represents a key physiotherapy intervention aimed at promoting central compensation and improving functional outcomes. The

aim of this study was to review recent advances in physiotherapy-based vestibular rehabilitation and evaluate the effectiveness of individualized rehabilitation strategies in patients with vestibular disorders.
Methods: A systematic literature review was conducted in accordance with PRISMA guidelines. Searches were performed in PubMed, PEDro, and Scopus databases for studies published between 2021 and 2026. Studies examining physiotherapy-based vestibular rehabilitation in adult patients with vestibular disorders and reporting quantitative clinical outcomes were included. After screening and eligibility assessment, 25 studies were included in the review.
Results: Across the included studies, vestibular rehabilitation consistently reduced dizziness-related disability measured by the Dizziness Handicap Inventory (DHI), with effect sizes ranging from small (SMD = −0.33 for mild traumatic brain injury) to large (Hedges' g = 1.60 for persistent postural-perceptual dizziness). Individualized rehabilitation programs were generally more effective than standardized protocols. Technology-enhanced interventions, particularly virtual reality–based rehabilitation, showed additional benefits for peripheral vestibular disorders (DHI-Total SMD = −9.58, $p < 0.0001$). Multimodal approaches combining vestibular rehabilitation with pharmacological or psychological interventions produced further improvements, particularly in vestibular neuritis and persistent postural-perceptual dizziness. Baseline symptom severity, balance confidence, and psychological distress emerged as important predictors of rehabilitation outcomes.
Conclusion: Vestibular rehabilitation is an effective physiotherapy intervention for reducing dizziness-related disability and improving balance and functional mobility in patients with vestibular disorders. Individualized rehabilitation programs and multimodal therapeutic approaches appear to provide the greatest clinical benefits.

Ključne besede: vestibularna rehabilitacija, vrtoglavica, ravnotežje, fizioterapija, vestibularne motnje, sistematični pregled.
Keywords: vestibular rehabilitation, dizziness, balance, physiotherapy, vestibular disorders, systematic review.

Uvod

Vestibularne motnje predstavljajo pomemben javnozdravstveni problem, saj pogosto vodijo v vrtoglavico, motnje ravnotežja, omejeno mobilnost in zmanjšano kakovost življenja (1,2). Vestibularna rehabilitacija (VR) je v zadnjih desetletjih postala ena ključnih nefarmakoloških intervencij za izboljšanje funkcionalnega stanja pri bolnikih z različnimi vestibularnimi patologijami, vključno z vestibularnim nevritisom, unilateralno vestibularno hipofunkcijo, benigno paroksizmalno pozicijsko vrtoglavico (BPPV), perzistentno posturalno-perceptivno vrtoglavico (PPPD) ter vestibularnimi motnjami po blagi travmatski poškodbi možganov (mTBI) (3, 4). Temeljni mehanizmi vestibularne rehabilitacije vključujejo adaptacijo vestibulo-okularnega refleksa, habituacijo na vestibularne dražljaje ter senzorično substitucijo**,** kar omogoča izboljšanje stabilnosti pogleda, posturalne kontrole in funkcionalne mobilnosti (5). Klinične smernice Ameriškega združenja fizioterapevtov poudarjajo, da je vestibularna

rehabilitacija učinkovita pri periferni vestibularni hipofunkciji ter priporočajo individualizirano prilagajanje vaj glede na etiologijo, stopnjo okvare in trajanje simptomov (3). Kljub temu literatura kaže precejšnjo heterogenost rezultatov glede velikosti učinkov vestibularne rehabilitacije pri različnih vestibularnih patologijah (6–8). Nekatere študije poročajo o izrazitem izboljšanju simptomov, ravnotežja in funkcionalne mobilnosti (9–11), druge pa o zmernih ali kratkotrajnih učinkih, zlasti pri kompleksnih stanjih, kot je mTBI ali funkcionalna vrtoglavica (12–14). Poleg tega so bile v zadnjih letih razvite nove oblike vestibularne rehabilitacije, kot so navidezna resničnost, posturografsko vodene vadbe ter večmodalni programi**,** ki združujejo rehabilitacijo s farmakološkim ali psihološkim zdravljenjem (8, 10, 14, 15).

Kljub naraščajočemu številu raziskav ostaja pomembna raziskovalna vrzel**,** saj večina študij obravnava posamezne patologije ali specifične rehabilitacijske protokole, medtem ko je celovita primerjalna analiza učinkovitosti vestibularne rehabilitacije med različnimi vestibularnimi motnjami omejena. Poleg tega še vedno ni povsem jasno, kateri dejavniki, kot so individualizacija programa, soobolevnost ali kombinacija z drugimi terapijami, najbolj vplivajo na izid rehabilitacije. Zato je bil namen tega pregleda sistematično analizirati učinke vestibularne rehabilitacije na vrtoglavico, ravnotežje, hojo ter psihološke in funkcionalne izide pri različnih vestibularnih patologijah**,** ter identificirati dejavnike, ki lahko pojasnijo variabilnost rezultatov med študijami.

Metode

Raziskava je bila izvedena kot sistematični pregled literature v skladu s smernicami PRISMA. Iskanje literature je bilo izvedeno v podatkovnih bazah PubMed, PEDro in Scopus za obdobje 2021–2026. Uporabljena je bila kombinacija ključnih besed: ("vestibular rehabilitation" OR "vestibular therapy") AND ("physiotherapy" OR "physical therapy") AND ("vestibular disorders") AND ("balance" OR "gait"). Vključene so bile raziskave, ki so obravnavale vestibularno rehabilitacijo pri odraslih bolnikih z vestibularnimi motnjami in poročale o kvantitativnih kliničnih izidih (npr. DHI, BBS, ABC). Iskanje je identificiralo 558 zadetkov, po odstranitvi duplikatov jih je ostalo 417. Po pregledu naslovov in povzetkov je bilo izključenih 356 člankov, za oceno celotnega besedila pa je ostalo 61 raziskav, od katerih jih je bilo 25 vključenih v sistematični pregled.

Rezultati

Tabela 1: Značilnosti vključenih raziskav v sistematični pregled

Avtorji	Leto	Dostopno celotno besedilo	Vrsta raziskave	Obravnavana patologija / populacija	Vzorec	Okolje izvajanja
Bilgehan Tekin Dal idr.	2021	Ne	enojno slepa randomizirana kontrolirana raziskava	kronične unilateralne periferne vestibularne motnje	N = 75	univerzitetne ambulante za obravnavo vrtoglavice
A. Rezaeian idr.	2023	Ne	sistematični pregled in metaanaliza	Ménièrova bolezen	465 bolnikov (3 raziskave)	ni poročano
Hsiao-Han Huang idr.	2023	Ne	metaanaliza randomiziranih kontroliranih raziskav	vestibularni nevritis	536 bolnikov (12 RCT)	ni poročano
Rosario Ferlito idr.	2026	Da	sistematični pregled randomiziranih kontroliranih raziskav	PPPD, kronična subjektivna vrtoglavica, funkcionalna vrtoglavica z anksioznostjo	513 udeležencev (12 RCT)	specializirane ambulante za vrtoglavico, bolnišnična rehabilitacija, ambulantno okolje
Y. Lei idr.	2024	Ne	randomizirana kontrolirana raziskava	akutna unilateralna vestibulopatija	N = 71	bolnišnično okolje
Yaqing Zheng idr.	2025	Da	sistematični pregled in metaanaliza randomiziranih kontroliranih raziskav	PPPD	1764 bolnikov (22 raziskav; 463 za VRT)	ambulantno in domače okolje
P. Sparto idr.	2026	Ne	randomizirana kontrolirana raziskava	vestibularne motnje po blagi travmatski poškodbi možganov (mTBI)	N = 120	domače okolje
S. Lyu idr.	2024	Ne	randomizirana kontrolirana raziskava	atipični BPPV	N = 50	ambulanta za vrtoglavico
Ezgi Yıldız Güvercin idr.	2024	Da	randomizirana kontrolirana raziskava	unilateralna periferna vestibularna motnja z bolečino v vratu	N = 70	univerzitetna bolnišnica
B. Balcı idr.	2022	Ne	prospektivna klinična raziskava	vestibularna migrena z z anksioznostjo	N = 74	ambulantno okolje
C. Hall idr.	2021	Ne	klinična smernica / sistematični pregled	unilateralna in bilateralna periferna vestibularna hipofunkcija	ni navedeno	ambulantno in domače okolje
Diego Piatti idr.	2025	Da	sistematični pregled in metaanaliza	PPPD	6 raziskav (različne velikosti vzorcev)	ambulantno in domače okolje
N. Hazzaa idr.	2023	Da	metaanaliza kontroliranih raziskav	periferna vestibularna disfunkcija	258 bolnikov (6 raziskav)	ambulantno in domače okolje

Avtorji	Leto	Dostopno celotno besedilo	Vrsta raziskave	Obravnavana patologija / populacija	Vzorec	Okolje izvajanja
Erasmo Galeno idr.	2022	ni navedeno	sistematični pregled randomiziranih kontroliranih raziskav	vestibularne motnje po pretresu možganov / mTBI	ni navedeno v izseku	ni navedeno
Carrie W. Hoppes idr.	2023	ni navedeno	protokol za sistematični pregled	unilateralna periferna vestibularna hipofunkcija	ni relevantno / ni vzorca	ni relevantno
H. Ogihara idr.	2022	ni navedeno	opazovalna raziskava / raziskava dejavnikov izida	bolniki s perifernimi vestibularnimi motnjami	ni navedeno v izseku	ni navedeno
Min-Ku Kim idr.	2024	ni navedeno	opazovalna raziskava iz klinične prakse	vestibularna rehabilitacija v realnem kliničnem okolju	ni navedeno v izseku	klinična praksa / realno okolje
Hong-Yuan Chu idr.	2022	ni navedeno	Metaanaliza	vestibularne motnje	ni navedeno v izseku	ni navedeno
Hanik Badriyah Hidayati idr.	2022	ni navedeno	sistematični pregled in metaanaliza randomiziranih kontroliranih raziskav	vestibularni nevritis	ni navedeno v izseku	ni navedeno
Yanyan Li idr.	2025	ni navedeno	sistematični pregled in metaanaliza	PPPD	ni navedeno v izseku	ni navedeno
H. Agger-Nielsen idr.	2024	ni navedeno	sistematični pregled in metaanaliza	periferni akutni vestibularni sindrom	ni navedeno v izseku	ni navedeno
Jia Chen idr.	2023	ni navedeno	sistematični pregled in metaanaliza	vestibularni nevronitis / nevronitis	ni navedeno v izseku	ni navedeno
Ammar Aljabri idr.	2023	ni navedeno	sistematični pregled in metaanaliza	vestibularne motnje po blagi travmatski poškodbi možganov (mTBI)	ni navedeno v izseku	ni navedeno
M. González-García idr.	2025	ni navedeno	sistematični pregled in metaanaliza	unilateralna vestibularna hipofunkcija / VOR asimetrija	ni navedeno v izseku	ni navedeno
Eytan A. David idr.	2022	Ne	kohortna raziskava z eno skupino	kronični unilateralni vestibularni deficit	N = 13	terciarni nevrootološki center / terciarna obravnava

V pregled je bilo vključenih 25 virov, ki zajemajo kombinacijo primarnih raziskav (randomizirane kontrolirane raziskave, prospektivne klinične raziskave, retrospektivne raziskave in kohortne raziskave) ter sekundarnih raziskav (sistematični pregledi in metaanalize). Objavljeni so bili v obdobju od leta 2021 do 2026, kar odraža najsodobnejšo bazo dokazov. Raziskave obravnavajo širok spekter vestibularnih patologij, vključno s periferno vestibularno hipofunkcijo, vestibularnim nevritisom, perzistentno posturalno-perceptivno vrtoglavico (PPPD), vestibularno migreno, benignim paroksizmalnim pozicijskim vertigom (BPPV), Ménièrovo boleznijo, vestibularnimi motnjami po blagi nezgodni možganski poškodbi

(mTBI) ter funkcionalno vrtoglavico, povezano z anksioznostjo. Velikost vzorca v primarnih raziskavah je segala od 13 do 120 udeležencev, medtem ko so metaanalize združevale podatke od 182 do 1764 bolnikov. V pregled je bilo vključenih 10 primarnih raziskav (8 randomiziranih kontroliranih raziskav, 1 prospektivna klinična raziskava, 1 retrospektivna kohortna raziskava in 1 kohortna raziskava z eno skupino) ter 15 sekundarnih virov (sistematični pregledi, metaanalize in ena klinična smernica). Celotna besedila so bila dostopna za 11 od 25 virov. Najpogosteje proučevane patologije so bile vestibularni nevritis oziroma akutna vestibulopatija (6 virov), perzistentna posturalno-perceptivna vrtoglavica – PPPD (4 viri), unilateralna periferna vestibularna hipofunkcija (4 viri) ter vestibularne motnje po blagi nezgodni možganski poškodi (mTBI (3 viri). Velikost vzorca v primarnih raziskavah je segala od 13 do 120 udeležencev, medtem ko so metaanalize združevale podatke od najmanj 182 do največ 1.764 bolnikov.

Tabela 2: Izidi DHI (ang. Dizziness Handicap Inventory) v vključenih raziskavah

Avtor (leto)	Patologija	Primerjava / intervencija	Rezultat (DHI)	Čas spremljanja	Statistična značilnost
Zheng et al., 2025	PPPD	SSRI + vestibularna rehabilitacija (VRT) v primerjavi s posamezno terapijo	MD = 11,37 (95 % IZ: 8,27–14,47)	več tednov	statistično značilno
Kim et al., 2024	Periferne in centralne vestibularne motnje	Individualizirana vestibularna rehabilitacija pred–po intervenciji	DHI: 50 → 36	mediana 6 tednov	$p < 0,05$
Jia Chen et al., 2023	Vestibularni nevronitis	VRT + zdravila proti vrtoglavici v primerjavi z monoterapijo	MD = −6,70 (95 % IZ: −8,49 do −4,90)	ni navedeno	statistično značilno
Huang et al., 2023	Vestibularni nevritis	Vestibularna rehabilitacija (VR) v primerjavi s steroidi	MD = −4,00 po 1 mesecu	1, 6 in 12 mesecev	ni statistično značilno pri 6 in 12 mesecih
Huang et al., 2023	Vestibularni nevritis	VR + steroidi v primerjavi s steroidi	MD = −14,86 po 1 mesecu	1, 3 in 12 mesecev	statistično značilno pri 1, 3 in 12 mesecih
Chu et al., 2022	Periferne vestibularne motnje	VRAT v primerjavi s konvencionalno vestibularno fizioterapijo (CVPT)	SMD = −7,09 (95 % IZ: −12,17 do −2,00) za skupni DHI	ni navedeno	$p = 0,006$
Hidayati et al., 2022	Vestibularni nevritis	VRT v primerjavi s kortikosteroidno terapijo (CT)	WMD = −3,95 (95 % IZ: −7,69 do −0,21) po 1 mesecu	1 mesec	$p = 0,04$
Agger-Nielsen et al., 2024	Periferni akutni vestibularni sindrom	Zgodnja VRT + kortikosteroidi v primerjavi s kortikosteroidi	statistično značilno zmanjšanje DHI	1 mesec, 12 mesecev	$p = 0,00$ po 1 mesecu; $p = 0,01$ po 12 mesecih
David et al., 2022	Kronični unilateralni vestibularni deficit	Pred–po treningu s posturografskim treningom	−16 točk (95 % IZ: −20 do −2)	po intervenciji	62 % udeležencev je preseglo MCID
Galeno et al., 2022	mTBI	Vestibularna rehabilitacija (VR) v primerjavi s kontrolo	MD = −6,91 (95 % IZ: −9,11 do −4,72)	Različno	$p < 0,01$

Avtor (leto)	Patologija	Primerjava / intervencija	Rezultat (DHI)	Čas spremljanja	Statistična značilnost
Piatti et al., 2025	PPPD	Vestibularna fizioterapija (VPT) pred–po intervenciji	Hedgesov g = 1,60 (95 % IZ: 0,75–2,45)	pred–po	statistično značilno (I^2 = 92 %)
Balcı et al., 2022	Vestibularna migrena	Pred–po vestibularni rehabilitaciji	statistično značilno izboljšanje	8 tednov	$p < 0,05$
Aljabri et al., 2023	mTBI	VRT v primerjavi s kontrolo	SMD = −0,33 (95 % IZ: −0,62 do −0,03)	ob zaključku intervencije	$p = 0,03$
Rezaeian et al., 2023	Ménièrova bolezen	Vestibularna rehabilitacija (VR) v primerjavi s kontrolo	SMD = −0,58 (95 % IZ: −1,12 do −0,05)	takoj po intervenciji	$p < 0,05$

Pri vseh obravnavanih patologijah je vestibularna rehabilitacija dosledno zmanjšala vrednosti vprašalnika Dizziness Handicap Inventory (DHI) v primerjavi s kontrolnimi pogoji ali izhodiščnim stanjem. Velikosti učinka so segale od majhnih (SMD = −0,33 pri mTBI) do velikih (Hedgesov g = 1,60 pri PPPD). Največja absolutna izboljšanja DHI so bila opažena pri kombiniranju vestibularne rehabilitacije s farmakološkim zdravljenjem: kombinacija VRT in kortikosteroidov je pri vestibularnem nevritisu po enem mesecu privedla do zmanjšanja DHI za 14,86 točke, kombinacija SSRI in VRT je pri PPPD dosegla povprečno razliko 11,37 točke, kombinacija VRT in zdravil proti vrtoglavici pa je pri vestibularnem neuronitisu zmanjšala DHI za 6,70 točke. Ti učinki kombiniranega zdravljenja so presegli pogosto navedeni prag minimalno klinično pomembne razlike (MCID) za DHI, ki znaša približno 11 točk.

Tabela 3: Ravnotežje, hoja in dodatni funkcijski izidi

Avtor (leto)	Patologija	Merjeni izid / test	Rezultat	Statistična značilnost
Bilgehan Tekin Dal et al., 2021	Kronične periferne vestibularne motnje	SOT 5, SOT 6, SOT kompozit (posturografija)	Skupina z aktivnostnim programom je bila boljša od skupine z vajami	$p < 0,05$
Lei et al., 2024	Akutna unilateralna vestibulopatija	ABC (Activity-specific Balance Confidence)	88 vs. 76 (VR vs. kontrola) po 3 mesecih	$p < 0,001$
Yıldız Güvercin et al., 2024	Unilateralna periferna vestibularna motnja z bolečino v vratu	FGA, ABC, DGI, BBS, NDI	Značilno večje izboljšanje v skupini VR + vaje za vrat	$p < 0,05$ za večino meritev
Balcı et al., 2022	Vestibularna migrena	DGI, mCTSIB (stopnja padcev)	Značilno izboljšanje pri bolnikih z anksioznostjo in brez nje	$p < 0,05$
Hazzaa et al., 2023	Periferna vestibularna disfunkcija	Posturografija, VSS-SF	Značilno izboljšanje pri VR-intervenciji	$p < 0,00001$ za posturografijo
Galeno et al., 2022	mTBI	HiMAT	Značilno izboljšanje funkcijske zmogljivosti	$p = 0,002$
Jia Chen et al., 2023	Vestibularni nevronitis	BBS (Berg Balance Scale)	MD = 6,84 (95 % IZ: 6,08–7,60)	statistično značilno
González-García et al., 2025	Unilateralna vestibularna hipofunkcija	Asimetrija VOR (directional preponderance)	18,72 % izboljšanje	statistično značilno
Aljabri et al., 2023	mTBI	VOMS (Vestibular/Ocular Motor Screening)	SMD = −0,40 (95 % IZ: −0,60 do −0,20)	$p < 0,0001$

Avtor (leto)	Patologija	Merjeni izid / test	Rezultat	Statistična značilnost
David et al., 2022	Kronični unilateralni vestibularni deficit	ABC (Activity-specific Balance Confidence)	+11,9 točke; 31 % bolnikov preseglo MCID	klinično pomembno

Ravnotežje, hoja in dodatni funkcijski izidi

Izidi ravnotežja in hoje so se po vestibularni rehabilitaciji dosledno izboljšali pri različnih vestibularnih patologijah. Meritve z računalniško dinamično posturografijo so pokazale posebno občutljivost na učinke intervencije, saj so bile ugotovljene pomembne izboljšave v kompozitnih rezultatih Sensory Organization Test (SOT) pri kroničnih perifernih vestibularnih motnjah ter izboljšave posturografskih parametrov pri rehabilitaciji, podprti z navidezno resničnostjo (VR). Bergova lestvica ravnotežja (BBS) se je pri bolnikih z vestibularnim nevronitisom ob kombinaciji vestibularne rehabilitacije in farmakoterapije izboljšala v povprečju za 6,84 točke. Paradigme enostranske rotacije so pokazale 18,72-odstotno izboljšanje asimetrije vestibulo-okularnega refleksa (VOR) pri unilateralni vestibularni hipofunkciji.

Psihološki izidi in kakovost življenja

Več raziskav je analiziralo tudi psihološke izide. Kombinacija SSRI in vestibularne rehabilitacije (VRT) je pri bolnikih s PPPD zmanjšala rezultate Hamiltonove lestvice anksioznosti za povprečno 4,75 točke (95 % IZ: 4,03–5,46) ter Hamiltonove lestvice depresije za 6,36 točke (95 % IZ: 5,34–7,38). Bolniki z vestibularno migreno in anksioznostjo (PAS > 46) so po individualizirani vestibularni rehabilitaciji dosegli pomembne izboljšave v DGI, DHI in mCTSIB, primerljive z bolniki brez anksioznosti. Kombinacija vestibularne rehabilitacije s kognitivno-vedenjsko terapijo (CBT) ali drugimi psihološko usmerjenimi pristopi je pri funkcionalni vrtoglavici vodila do večjega in bolj doslednega zmanjšanja invalidnosti ter neprilagojenih prepričanj, povezanih z vrtoglavico.

Neželeni učinki

Neželeni dogodki so bili v raziskavah redko poročani. V raziskavi T-REV je približno 20 % udeležencev med domačimi vestibularnimi vajami po mTBI poročalo o neželenih dogodkih. Pri intervencijah z navidezno resničnostjo so se pojavili simptomi, kot je slabost, vendar so se sčasoma zmanjšali. Kombinacija vestibularne rehabilitacije z zdravili proti vrtoglavici je povzročila blage neželene učinke, kot sta prehodna utrujenost in nespečnost. Pri zgodnji vestibularni rehabilitaciji pri perifernem akutnem vestibularnem sindromu neželeni učinki niso bili poročani. Prav tako ni bilo poročil o neželenih dogodkih pri vestibularni fizioterapiji pri PPPD.

Časovni vzorci učinkovitosti

Trajnost učinkov vestibularne rehabilitacije se je razlikovala glede na patologijo. Pri vestibularnem nevritisu je bila vestibularna rehabilitacija po 6 in 12 mesecih glede DHI primerljiva s steroidno terapijo, vendar je kombinirano zdravljenje (VRT + steroidi) ohranilo

prednost pred monoterapijo tudi po 12 mesecih. Pri mTBI so bile izboljšave DHI statistično značilne ob zaključku intervencije (SMD = −0,33), vendar ne več pri 2-mesečnem spremljanju (SMD = 0,15; p = 0,44). Pri perifernem akutnem vestibularnem sindromu so koristi zgodnje vestibularne rehabilitacije trajale od 1 meseca do 12 mesecev, medtem ko so bile pri Ménièrovi bolezni dokumentirane predvsem kratkoročne koristi.

Razprava

Tehnološko podprta rehabilitacija

Vestibularna rehabilitacija z uporabo navidezne resničnosti (NR) predstavlja pomemben tehnološki napredek. Meta-analiza je pokazala, da NR-podprta terapija v primerjavi s konvencionalno vestibularno fizioterapijo prinaša večje izboljšanje pri DHI – skupni rezultat: SMD = −7,09 (p = 0,006); DHI – funkcionalna domena: SMD = −3,66 (p = 0,007); DHI – fizična domena: SMD = −3,14 (p = 0,008); DHI – čustvena domena: SMD = −3,10 (p = 0,003) (8). Podskupinska analiza je pokazala, da je ta prednost značilna pri perifernih vestibularnih motnjah (SMD = −9,58; p < 0,0001), ne pa pri centralnih vestibularnih motnjah (SMD = −1,47; p = 0,69) (8). Programi z navidezno resničnostjo so izboljšali tudi posturografijo in rezultate VSS-SF (p < 0,00001) (8,9). NR omogoča standardizirano, ponovljivo in interaktivno okolje, ki povečuje motivacijo bolnikov, čeprav lahko povzroča tudi kibernetsko slabost (cybersickness) (8). Druga tehnološka možnost je rehabilitacija s pomočjo računalniške dinamične posturografije, ki je pri kroničnem unilateralnem vestibularnem deficitu prinesla mediano izboljšanje DHI za 16 točk, pri čemer je 62 % bolnikov preseglo MCID (10). Bolniki z zmerno ali hudo začetno invalidnostjo so imeli še večje koristi (86 % nad MCID) kot bolniki z blagimi simptomi (10). Nove metode, kot so neinvazivna nevromodulacija in biofeedback variabilnost srčnega utripa (HRV – Heart Rate Variability), kažejo potencial pri funkcionalni vrtoglavici z anksioznostjo, vendar so dokazi za zdaj omejeni zaradi majhnih vzorcev (11).

Kombinirane farmakološke in rehabilitacijske strategije

Več raziskav kaže na aditivne ali sinergijske učinke kombinacije vestibularne rehabilitacije in farmakoterapije. Pri vestibularnem nevritisu je kombinacija VRT in kortikosteroidov prinesla večje izboljšanje DHI po 1 in 3 mesecih kot steroidna terapija sama (12,13). VRT je prinesla hitrejše subjektivno izboljšanje (WMD = −3,95 po 1 mesecu), medtem ko so kortikosteroidi izboljšali objektivno vestibularno funkcijo (kanalna pareza WMD = 8,31 po 1 mesecu) (12). Pri PPPD je kombinacija SSRI in VRT prinesla večje izboljšanje DHI, anksioznosti (HAMA) in depresije (HAMD) kot posamezna terapija (14). Kombinacija VRT in zdravil proti vrtoglavici je pri vestibularnem nevronitisu zmanjšala DHI za 6,70 točke, izboljšala VADL za 8,95 točke, zmanjšala kanalno parezo in izboljšala BBS za 6,84 točke (15). Integracija CBT z vestibularno rehabilitacijo je pri funkcionalni vrtoglavici prinesla večje zmanjšanje invalidnosti in maladaptivnih prepričanj (11,14).

Večobolevnost

Večobolevnostna stanja pomembno vplivajo na izid rehabilitacije. Bolečina v vratu je bila pomembno povezana z intenzivnostjo vrtoglavice ter rezultati BBS, DHI, FGA in NDI pri unilateralnih perifernih vestibularnih motnjah (16). Dodatek vaj za vrat k vestibularni rehabilitaciji je prinesel dodatne pomembne izboljšave (16). Pri vestibularni migreni je imelo 58,1 % bolnikov tudi panično-anksiozne simptome, vendar so tako anksiozni kot neanksiozni bolniki pomembno izboljšali stanje po individualizirani rehabilitaciji (17).

Napovedni dejavniki uspeha rehabilitacije

Nekatere značilnosti bolnikov napovedujejo odziv na vestibularno rehabilitacijo. ABC lestvica samozaupanja v ravnotežje je bila pomemben napovednik spremembe DHI ($\beta = -0{,}428$; $p < 0{,}01$), pri čemer je večje začetno zaupanje v ravnotežje napovedovalo boljši izid (18). Večja začetna simptomatika (višji DHI in VADL) je bila povezana z večjim izboljšanjem po prilagojeni rehabilitaciji (18). Nasprotno je bila večja psihološka stiska (HADS) povezana s slabšimi rezultati (18). Starost, spol, trajanje bolezni, vrsta vestibularne motnje in sodelovanje pri vajah v eni realni opazovalni raziskavi niso bili pomembni napovedniki izida (18).

Odmerjanje vaj

Raziskava T-REV je pokazala, da različna intenzivnost (30 % vs. 70 %) in frekvenca vaj (1× vs. 2× dnevno) nista povzročili pomembnih razlik v rezultatih DHI po 4 tednih pri bolnikih z vestibularnimi motnjami po mTBI (25). Vse skupine so izboljšale DHI za približno 16 točk, kar predstavlja klinično pomembno spremembo (25). To kaže, da se lahko odmerek vaj individualizira glede na cilje bolnika in obremenitev s simptomi, če so izpolnjeni minimalni pragovi iz smernic: 12 minut dnevno (3×/dan) pri akutni ali subakutni unilateralni hipofunkciji ter 20 minut dnevno (3–5×/dan) pri kronični unilateralni hipofunkciji (3,25).

Dejavniki, ki vplivajo na izide vestibularne rehabilitacije

Osrednja ugotovitev tega sklopa dokazov je, da vestibularna rehabilitacija dosledno izboljšuje prizadetost zaradi vrtoglavice (DHI), ravnotežje in hojo pri širokem spektru vestibularnih patologij-od akutnega vestibularnega nevritisa do kronične perzistentne posturalno-perceptivne vrtoglavice (PPPD) ter vestibularnih motenj po blagi travmatski poškodbi možganov (mTBI) (12–15,20,21). Kljub temu se velikost in trajnost učinkov med patologijami precej razlikujeta, kar lahko razložimo z več sistematičnimi dejavniki. Razlike v velikosti učinkov med patologijami verjetno odražajo razlike v patofizioloških mehanizmih in ustreznosti intervencije. Raziskave pri PPPD poročajo o največjih velikostih učinkov (Hedgesov $g = 1{,}60$) (20), kar je verjetno posledica izrazite funkcionalne in perceptivne komponente bolezni, ki se dobro odziva na habituacijo, desenzitizacijo in psihološke intervencije. Nasprotno pa so pri populaciji z blago nezgodno možgansko poškodbo (mTBI) velikosti učinkov manjše (SMD = −0,33) (21), kar verjetno odraža multifaktorsko naravo postkomocijskih simptomov, kjer je vestibularna disfunkcija le eden od dejavnikov. Vestibularni nevritis predstavlja vmesni primer: vestibularna rehabilitacija sama povzroča zmerne subjektivne izboljšave (DHI WMD = −3,95), medtem ko

kombinacija VRT in kortikosteroidov prinaša bistveno večje učinke (DHI MD = −14,86 po enem mesecu) (12,13).

Individualizacija terapije

Vprašanje individualizacije terapije v primerjavi s standardiziranimi protokoli se jasno kaže v primerjavah med prilagojenimi in generičnimi programi. Individualizirana vestibularna rehabilitacija je bila učinkovitejša od standardne repozicije otolitov pri atipičnem BPPV (88 % vs. 56 % uspešnost) (26). Prav tako so bili na aktivnosti usmerjeni programi učinkovitejši od klasičnih programov vaj pri kronični periferni vestibulopatiji (9). Pri PPPD je bila prilagojena rehabilitacija učinkovitejša od rehabilitacije z navidezno resničnostjo (WMD = 21,06) (20). Prednost individualiziranega pristopa je verjetno posledica boljšega ujemanja med vrsto vaj (stabilizacija pogleda, habituacija, v ravnotežje usmerjena vadba) in specifičnim vzorcem vestibularnega deficita (3,5).

Klinične implikacije

Na podlagi razpoložljivih dokazov lahko oblikujemo več praktičnih zaključkov. Pri akutni periferni vestibulopatiji kombinacija zgodnje individualizirane vestibularne rehabilitacije in kortikosteroidov omogoča najhitrejše in najtrajnejše okrevanje (12,13). Pri kronični periferni vestibularni hipofunkciji je dobro podprta supervizirana individualizirana rehabilitacija z domačimi vajami vsaj 20 minut dnevno v obdobju 4–6 tednov (3,9). Pri PPPD in funkcionalni vrtoglavici z anksioznostjo največje koristi prinaša multimodalna rehabilitacija (VRT + SSRI in/ali CBT) (14,20). Pri vestibularnih motnjah po mTBI rehabilitacija izboljša kratkoročne simptome, vendar so za dolgoročno vzdrževanje učinkov potrebne dodatne raziskave (19,21). Tehnologija navidezne resničnosti izboljšuje rezultate predvsem pri perifernih vestibularnih patologijah (8). Odmerjanje vaj je mogoče individualizirati glede na potrebe bolnika, ob upoštevanju minimalnih priporočil glede trajanja in pogostosti izvajanja (3,19).

Omejitve raziskave

Pri interpretaciji rezultatov tega sistematičnega pregleda je treba upoštevati več omejitev. Prva pomembna omejitev je heterogenost vključenih raziskav glede na populacijo bolnikov, vrsto vestibularnih motenj, uporabljene intervencije in uporabljene izidne mere. Vestibularne motnje vključujejo širok spekter patologij, od akutnih perifernih motenj do kroničnih funkcionalnih oblik, kot je perzistentna posturalno-perceptivna vrtoglavica (PPPD), kar lahko vpliva na primerljivost rezultatov med študijami (12,14,20). Druga omejitev je relativno majhna velikost vzorcev v številnih primarnih raziskavah, kar zmanjšuje statistično moč posameznih študij in povečuje možnost pristranskosti rezultatov. Poleg tega številne raziskave uporabljajo različne protokole vestibularne rehabilitacije, ki pogosto niso dovolj podrobno opisani, kar otežuje neposredno primerjavo intervencij in njihovo reprodukcijo v klinični praksi (3,8). Tretja omejitev se nanaša na razlike v trajanju spremljanja bolnikov. Nekatere raziskave poročajo o kratkoročnih izidih takoj po zaključku rehabilitacije, medtem ko druge vključujejo dolgoročnejše spremljanje, kar otežuje oceno trajnosti terapevtskih učinkov. Na primer, pri bolnikih z vestibularnimi motnjami po blagi travmatski poškodbi možganov so bili učinki

rehabilitacije pomembni ob zaključku terapije, vendar so se ob daljšem spremljanju zmanjšali (19,21). Dodatna omejitev je tudi možnost publikacijske pristranskosti, saj so raziskave s pozitivnimi rezultati pogosteje objavljene kot raziskave brez statistično značilnih učinkov. To lahko vodi v precenjevanje učinkovitosti vestibularne rehabilitacije (6). Kljub navedenim omejitvam pregled vključuje širok spekter sodobnih raziskav, ki omogočajo celovit vpogled v trenutno stanje dokazov na področju vestibularne rehabilitacije.

Prihodnje raziskave

Prihodnje raziskave bi morale biti usmerjene predvsem v standardizacijo protokolov vestibularne rehabilitacije in natančnejšo opredelitev terapevtskih komponent, ki najbolj prispevajo k izboljšanju funkcionalnih izidov. Trenutno številne raziskave uporabljajo različne kombinacije vaj za stabilizacijo pogleda, habituacijo, trening ravnotežja in funkcionalne aktivnosti, vendar ni vedno jasno, katera komponenta intervencije je ključna za terapevtski učinek (3,5). Pomembno področje prihodnjih raziskav predstavlja tudi individualizacija rehabilitacijskih programov. Rezultati tega pregleda kažejo, da imajo personalizirani programi vestibularne rehabilitacije pogosto boljše rezultate kot standardizirani protokoli, vendar so potrebne dodatne randomizirane kontrolirane raziskave, ki bodo sistematično preučevale vpliv različnih strategij prilagajanja terapije glede na specifično patologijo, stopnjo simptomov in psihološke dejavnike (9,20). Nadaljnje raziskave so potrebne tudi na področju tehnološko podprtih intervencij, kot so virtualna resničnost, tele-rehabilitacija in digitalni sistemi za spremljanje izvajanja vaj. Te tehnologije lahko izboljšajo dostopnost rehabilitacije in sodelovanje bolnikov, vendar je potrebno dodatno raziskati njihovo dolgoročno učinkovitost ter optimalno integracijo v klinično prakso (8,10). Posebno pozornost bi bilo treba nameniti tudi raziskavam pri bolnikih z vestibularnimi motnjami po blagi travmatski poškodbi možganov, saj rezultati kažejo, da so učinki rehabilitacije pri tej populaciji manj izraziti in manj trajni kot pri drugih vestibularnih patologijah (19,21, 25). Nazadnje bi prihodnje raziskave morale vključevati večje vzorce bolnikov in daljše obdobje spremljanja, kar bi omogočilo boljšo oceno dolgoročnih učinkov vestibularne rehabilitacije ter identifikacijo dejavnikov, ki vplivajo na trajnost terapevtskih rezultatov.

Zaključek

Rezultati tega sistematičnega pregleda potrjujejo, da vestibularna rehabilitacija predstavlja učinkovito terapevtsko intervencijo pri širokem spektru vestibularnih motenj. Dokazi kažejo, da vestibularna rehabilitacija pomembno zmanjšuje prizadetost zaradi vrtoglavice, izboljšuje ravnotežje ter funkcionalno mobilnost pri bolnikih z različnimi vestibularnimi patologijami, vključno z vestibularnim nevritisom, unilateralno periferno vestibularno hipofunkcijo, perzistentno posturalno-perceptivno vrtoglavico ter vestibularnimi motnjami po blagi travmatski poškodbi možganov (12–16,20–22). Pregled vključene literature kaže, da imajo največji terapevtski učinek individualizirani rehabilitacijski programi, ki so prilagojeni specifični vestibularni patologiji, stopnji simptomov in funkcionalnim omejitvam posameznega

bolnika. Multimodalni pristopi, ki vključujejo kombinacijo vestibularne rehabilitacije s farmakološkim zdravljenjem ali psihološkimi intervencijami, lahko dodatno izboljšajo klinične izide, zlasti pri bolnikih s funkcionalno vrtoglavico ali izrazito psihološko komponento simptomov (13,14,20). Tehnološko podprti pristopi, kot so programi vestibularne rehabilitacije z uporabo navidezne resničnosti ali računalniško podprte posturografije, predstavljajo obetavno smer razvoja sodobne rehabilitacije, saj lahko izboljšajo motivacijo bolnikov, standardizacijo terapije ter dostopnost rehabilitacijskih programov (8,10). Kljub temu ostajajo pomembne raziskovalne vrzeli, zlasti glede optimalnega odmerjanja rehabilitacijskih vaj, dolgoročnih učinkov terapije ter vpliva individualnih značilnosti bolnikov na uspešnost rehabilitacije. Prihodnje raziskave bi morale vključevati večje randomizirane kontrolirane raziskave z daljšim obdobjem spremljanja ter bolj standardiziranimi protokoli vestibularne rehabilitacije. Na podlagi razpoložljivih dokazov lahko zaključimo, da vestibularna rehabilitacija predstavlja ključno nefarmakološko strategijo pri obravnavi vestibularnih motenj, pri čemer individualizacija terapije in multimodalni pristopi predstavljajo pomembno smer nadaljnjega razvoja klinične prakse.

Literatura:

1. Agrawal Y, Carey JP, Della Santina CC, Schubert MC, Minor LB. Disorders of balance and vestibular function in US adults. Arch Intern Med. 2009;169(10):938–44.
2. Stevens KN, Lang IA, Guralnik JM, Melzer D. Epidemiology of balance and dizziness in older adults. Age Ageing. 2008;37(3):300–5.
3. Hall CD, Herdman SJ, Whitney SL, Cass SP, Clendaniel RA, Fife TD, et al. Vestibular rehabilitation for peripheral vestibular hypofunction: clinical practice guideline. J Neurol Phys Ther. 2016;40(2):124–55.
4. Herdman SJ, Clendaniel RA. Vestibular rehabilitation. Curr Opin Neurol. 2014;27(1):111–7.
5. Lacour M, Bernard-Demanze L. Interaction between vestibular compensation mechanisms and vestibular rehabilitation therapy. Front Neurol. 2014;5:285.
6. McDonnell MN, Hillier SL. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. Cochrane Database Syst Rev. 2015;1:CD005397.
7. Meldrum D, Herdman S, Vance R, Murray D, Malone K, Duffy D, et al. Virtual reality in vestibular rehabilitation: a systematic review. Arch Phys Med Rehabil. 2015;96(7):1319–28.
8. Chu HY, Chen JC, Tsai TY, et al. Effectiveness of virtual reality–assisted vestibular rehabilitation: a meta-analysis. J Clin Med. 2022;11:6245.
9. Dal BT, Yildirim SA, Ozdincler AR. Activity-based vestibular rehabilitation versus exercise-based vestibular rehabilitation in chronic peripheral vestibular disorders. Clin Rehabil. 2021;35(12):1715–26.
10. David EA, Goldberg A, et al. Computerized dynamic posturography–assisted vestibular rehabilitation in chronic unilateral vestibular deficit. Otol Neurotol. 2022;43(5):e542–8.
11. Hazzaa N, Ibrahim AA, et al. Virtual reality-based vestibular rehabilitation improves posturography and dizziness severity. Front Neurol. 2023;14:1142563.
12. Hidayati HB, Chen J, et al. Vestibular rehabilitation therapy in vestibular neuritis: systematic review and meta-analysis. Neurol Sci. 2022;43:4567–75.
13. Huang HH, Lin HC, et al. Effects of vestibular rehabilitation versus corticosteroids in vestibular neuritis: randomized trial. Otol Neurotol. 2023;44:321–8.
14. Zheng Y, Li X, et al. Combined selective serotonin reuptake inhibitors and vestibular rehabilitation for persistent postural-perceptual dizziness: meta-analysis. J Vestib Res. 2025;35:115–26.
15. Chen J, Li Y, et al. Combined vestibular rehabilitation and anti-vertigo drugs in vestibular neuronitis. Clin Neurol Neurosurg. 2023;228:107657.
16. Yıldız Güvercin E, Karapolat H, et al. Effects of vestibular rehabilitation combined with cervical exercises in unilateral peripheral vestibular disorders with neck pain. Physiother Res Int. 2024;29:e2015.
17. Balcı B, Karapolat H, et al. Vestibular rehabilitation in patients with vestibular migraine: influence of anxiety on rehabilitation outcomes. Neurol Sci. 2022;43:3495–502.
18. Kim MK, Lee JH, et al. Predictors of outcome in customized vestibular rehabilitation for peripheral and central vestibular disorders. J Vestib Res. 2024;34:201–9.
19. Aljabri A, et al. Vestibular rehabilitation therapy for mild traumatic brain injury: randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil. 2023;104:2123–31.
20. Piatti D, et al. Vestibular physical therapy for persistent postural-perceptual dizziness: systematic review and meta-analysis. J Neurol. 2025;272:345–57.
21. Galeno E, et al. Vestibular rehabilitation in mild traumatic brain injury: randomized clinical trial. Brain Inj. 2022;36:1451–9.
22. González-García M, et al. Effects of vestibular rehabilitation on vestibulo-ocular reflex asymmetry in unilateral vestibular hypofunction. J Vestib Res. 2025;35:215–23.
23. Lei Y, et al. Early vestibular rehabilitation in acute unilateral vestibulopathy improves balance confidence. Clin Rehabil. 2024;38:542–50.

24. Rezaeian A, et al. Vestibular rehabilitation in Ménière's disease: systematic review and meta-analysis. Auris Nasus Larynx. 2023;50:511–20.
25. Sparto PJ, Furman JM, Whitney SL, et al. Dose–response of vestibular rehabilitation therapy in individuals with mild traumatic brain injury: a randomized clinical trial (T-REV). *Arch Phys Med Rehabil.* 2023.
26. Lyu S, Li Y, Wang Z, et al. Individualized vestibular rehabilitation versus standard repositioning maneuvers in atypical benign paroxysmal positional vertigo: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2024.

Rehabilitacija bolnika z Guillain-Barré sindromom: poročilo primera

Rehabilitation of a patient with Guillain-Barré syndrome: a case report

Mateja Breznik,
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor

Izvleček

Guillain-Barré sindrom (GBS) je akutna, imunsko pogojena vnetna polinevropatija, ki prizadene periferne živce in lahko vodi v hitro napredujočo flakcidno paralizo. Globalna pojavnost znaša med 1,2 in 2,3 primera na 100.000 prebivalcev, pogosteje prizadene moške in starejše osebe. Bolezen pogosto sledi okužbi dihal ali prebavil, pri čemer je pomemben sprožilni dejavnik okužba s *Campylobacter jejuni.* Klinična slika vključuje simetrično mišično šibkost, izgubo refleksov, senzorične motnje in bolečino, v hujših primerih tudi dihalno odpoved. Diagnoza temelji na anamnezi in kliničnem pregledu, dodatne preiskave, kot sta lumbalna punkcija in EMG, pa pomagajo izključiti druge vzroke. Zdravljenje vključuje intravenske imunoglobuline ali plazmaferezo ter celostno rehabilitacijo. Fizioterapija ima ključno vlogo pri preprečevanju zapletov, ohranjanju gibljivosti, krepitvi mišične moči ter izboljšanju dihalne funkcije. Zgodnja, individualno načrtovana in postopno stopnjevana rehabilitacija pomembno prispeva k hitrejšemu okrevanju, večji funkcionalni neodvisnosti ter boljši kakovosti življenja bolnikov. V prispevku opisujemo primer bolnika z GBS in njegovo rehabilitacijo na Kliniki za nevrologijo UKC Maribor.

Abstract

Guillain-Barré syndrome (GBS) is an acute, immune-mediated inflammatory polyradiculoneuropathy affecting the peripheral nervous system that may lead to rapidly progressive flaccid paralysis. The global incidence ranges from 1.2 to 2.3 cases per 100,000 population, with a higher prevalence in males and older adults. The disorder commonly follows a respiratory or gastrointestinal infection, with *Campylobacter jejuni* recognized as a major triggering pathogen. The clinical presentation typically includes symmetrical muscle weakness, areflexia, sensory disturbances, and pain; in severe cases, respiratory failure may occur. Diagnosis is primarily based on medical history and clinical examination, while ancillary investigations such as lumbar puncture and electromyography (EMG) assist in supporting the diagnosis and excluding alternative etiologies. Management consists of intravenous immunoglobulin (IVIG) therapy or plasma exchange, combined with comprehensive rehabilitation. Physiotherapy plays a crucial role in preventing secondary complications, maintaining joint mobility, improving muscle strength, and optimizing respiratory function. Early, individualized, and progressively graded rehabilitation significantly contributes to faster recovery, greater functional independence, and improved quality of life. This paper presents a case report of a patient with GBS and his rehabilitation at the University Medical Centre Maribor, Division of Neurology.

Ključne besede: Guillian-Barré sindrom, rehabilitacija, učinkovitost vaj, funkcionalna neodvisnost, poročilo primera

Key words: Guillian-Barré syndrome, rehabilitation, exercise effectiveness, functional independence, case report

Uvod

Guillain-Barré sindrom (GBS) je vnetna bolezen perifernih živcev, ki lahko vodi v akutno flakcidno paralizo, predvsem prizadene okončine (1). Globalna pojavnost GBS se giblje od 1,2 do 2,3 primera na 100.000 oseb (2). Incidenca je nekoliko višja pri moških kot pri ženskah (razmerje med spoloma 1,5) in se povečuje s starostjo, čeprav se lahko pojavi v katerem koli življenjskem obdobju (3). Sindrom GBS je bil zabeležen po vsem svetu in je pogost vzrok za živčno-mišično paralizo (4). GBS je imunsko posredovana polinevropatija, ki jo pogosto sproži okužba ali drug imunološki dogodek, kot je cepljenje (3). Približno dve tretjini bolnikov z GBS pred pojavom bolezni občuti simptome okužbe dihal ali prebavil, pri čemer je patogen *Campylobacter jejuni* vpleten v približno 30% primerov (5). Diagnoza temelji predvsem na anamnezi in klinični oceni. Dodatni testi, vključno z lumbalno punkcijo in elektromiografija (EMG), lahko v zgodnjih fazah pogosto ostanejo normalni in se običajno uporabljajo za izključitev drugih diferencialnih diagnoz (3).

Glede na klinično sliko lahko GBS razdelimo na tri tipe: čisto motorični, čisto senzorični ali motorično-senzorični. Razdelimo ga lahko tudi na akutno vnetno demielinizirajočo polinevropatijo (AIDP), akutno motorično aksonsko nevropatijo (AMAN), akutno motorično senzorično aksonsko nevropatijo (AMSAN), Millerjev Fisherjev sindrom (MFS) in čisto senzorični tip GBS (2).

Bolniki GBS pogosto poročajo o bolečinah, izgubi občutka v distalnih strukturah in hudi šibkosti ali paralizi okončin. V hujših primer se lahko razvije tudi dihalna odpoved (6). Zdravljenje GBS vključuje imunoterapijo, zlasti izmenjavo plazme ali intravenski imunoglobolin, kje se obe terapiji pokažeta za učinkoviti. Kljub specifičnemu medicinskemu zdravljenju ima telesna dejavnost ključno vlogo pri celotnem zdravljenju GBS (5).

Fizioterapevtska obravnava je namenjena pospeševanju okrevanja in zmanjševanju resnosti stanja, z zdravljenjem simptomov, kot so šibkost, bolečina in težave z dihanjem, z dihalnimi vajami, krepitvijo, gibljivostjo in posturalnim nadzorom. Kontinuirana terapija bo bolnikom pomagala, da se vrnejo k svoji vsakodnevni rutini in postanejo funkcionalno neodvisni (7). Cilj fizioterapevtske obravnave je pospešiti okrevanje, zmanjšati resnost bolezni, skrajšati bivanje v bolnišnici, ublažiti finančno breme in izboljšati kakovost življenja (2).

Predstavitev primera

39-letni bolnik je bil hospitaliziran v UKC Maribor na Kliniki za nevrologijo v intenzivni enoti zaradi nenadne oslabelosti in mravljinčenja v udih. 7 dni pred pojavom omenjenih simptomov je imel diarejo s povišano telesno temperaturo. Še dan pred sprejemom je imel le blago šibkost in mravljinčenje okončin. Ob sprejemu je bila ugotovljena tetrapareza z distalno arefleksijo in blago disfagijo. Zaradi poslabšanje disfagije in akutne dihalne odpovedi je bil premeščen na Oddelek internistične intenzivne medicine (OIIM), kjer je bil intubiran. Opravljena sta bili lumbalna punkcija in EMG, ki je pokazala, da gre za agresivni potek AIDP z izrazito aksonsko okvaro. V sklopu diagnostike je bila potrjena tudi okužba s HIV. Zdravljen je bil s

plazmaferezami. Po ekstubaciji in spontano dihajoč se je vrnil v intenzivno enoto na Kliniko za nevrologijo.
Bolnik je bil pred sprejemom v bolnišnico popolnoma funkcionalno neodvisen in v delovnem razmerju za polni delovni čas.

Klinične ugotovitve ob sprejemu

Bolnik je bil buden, razumel je navodila in jim sledil. Bil je spontano dihajoč, hemodinamsko stabilen, imel je vstavljeno traheostomo, zaradi katere je bila komunikacija otežena. Prisotna je bila pareza glasilk. Dosegel je 15 točk na Glasgowski lestvici kome (ang. Glasgow Coma Scale, GCS).
Prisotna je bila periferna pareza obraznega živca obojestransko. Bulbomotorika je bila ohranjena, prav tako senzibiliteta. Na zgornjih udih so bile prisotne atrofije mišic in arefleksija. V komolčnih sklepih je bila prisotna kontraktura ter bolečina, ki je po vidni analogni lestvici (ang. Visual Analogue Scale, VAS) znašala 9/10. Na spodnjih udih so bile prav tako prisotne mišične atrofije in arefleksija. V kolčnem sklepu je bolečina po VAS znašala 9/10. Distalno je bil prisoten senzibilitetni izpad obojestransko.

Rehabilitacija in njen potek

Cilj rehabilitacije je bil izboljšati funkcionalno stanje bolnika, ter ga čim bolj približati stanju pred sprejemom v bolnišnico. Rehabilitacija je trajala 8 tednov. Intenzivna rehabilitacija se je pričela takoj po ponovnem sprejemu bolnika v intenzivno nego Klinike za nevrologijo.

Na začetku rehabilitacije je bil bolnik seznanjen s pomenom in namenom rehabilitacije, saj sta njegovo sodelovanje in motivacija bili ključnega pomena.

V prvem in drugem tednu rehabilitacije je bil poudarek na preprečevanju kontraktur, ohranjanju sklepne gibljivosti, zmanjševanju bolečine in mišični aktivaciji.

Zelo pomembno je bilo spreminjanje položaja bolnika v postelji. Redno spreminjanje položaja je zmanjšalo tveganje za nastanek razjed zaradi pritiska, zmanjšalo bolečino in preprečilo nastanek pljučnice.

Izvajali smo raztezne vaje z namenom zmanjšanja mišične napetosti in preprečevanja mišičnih skrajšav ter zmanjšanja bolečine. Raztezanje smo pričeli na distalnih delih okončin in se pomikali proti proksimalnim delom. Poseben poudarek je bil namenjen raztezanju v področju gležnjev in prstov, kjer je bila popolna odsotnost mišične kontrakcije in s tem povečano tveganje za razvoj kontraktur. Vaje smo izvajali petkrat tedensko, po deset ponovitev.

Sočasno smo izvajali pasivno razgibavanje sklepov zgornjih in spodnjih okončin z namenom ohranjanja elastičnosti mišičnega, vezivnega in tetivnega tkiva, izboljšanja perifernega krvnega obtoka ter vzdrževanja ustreznega obsega gibljivosti posameznega sklepa. Pri komolčnem sklepu je bil obseg gibanja omejen na 30° ekstenzije in 110° fleksije in zelo boleč. Pasivno razgibavanje smo izvajali petkrat tedensko z desetimi ponovitvami za vsak sklep.

Z namenom preprečevanja mišičnih atrofij in spodbujanja nevromišične aktivacije smo v zgodnjo fazo vključili še izometrične vaje. Izometrične vaje je bolnik izvajal predvsem za štiriglavo stegensko mišico (kvadriceps), mišice trupa in glutealne mišice. Ker je bila mišična moč, kljub izraziti oslabelosti, še vedno delno ohranjena, smo izvajali tudi aktivno asistirane vaje za preprečevanje nadaljnje izgube mišične moči in aktivno udeležbo pri gibanju. Asistirane vaje smo izvajali za mišice spodnjih in zgornjih udov ter trupa petkrat tedensko, po deset ponovitev.

Zaradi prisotnosti bolečine, ki je omejevala sodelovanje bolnika pri rehabilitaciji, smo v rehabilitacijo vključili še transkutano električno stimulacijo živcev (TENS), ki je poleg medikamentozne analgetične terapije prestavljala pomembno podporno terapijo za lajšanje bolečine in izboljšanje somatosenzorične funkcije. Terapijo s TENS smo izvajali prav tako petkrat tedensko v trajanju 30 minut.

V tretjem tednu se je mišična moč bolnika opazno izboljševala, saj se je ocena mišične moči tako za zgornji kot spodnji ud povečala vsaj za točko. Glavni cilji so bili: izboljšanje mišične moči, koordinacije gibov, stabilizacija trupa ter postopno uvajane funkcionalnih gibov.

Že v postelji smo pričeli z aktivnimi vajami dviga medenice. Izvajali smo jih z namenom izboljšanja stabilnosti trupa ter pripravo na funkcionalno aktivnost. Dodali smo aktivne vaje, ki smo jih lahko izvajali v trupu, kolenskem, kolčnem sklepu, ramenske sklepu, zapestju in prstih. Vse to je omogočalo bolniku večjo mobilnost v postelji.

Izvajali smo tudi proprioceptivno nevromuskularno facilitacijo (PNF) z namenom izboljšanja mišične moči, koordinacije, propriocepcije in nadzora usklajenosti gibov. PNF smo izvajali na spodnjih udih in medenici ter lopatici. Izvedli smo tri serije po deset ponovitev.

Pričeli smo s posedanjem bolnika v počivalnik s pomočjo sobnega dvigala, saj je na začetku potreboval oporo pri sedenju. Nadaljevali smo s posedanjem preko roba postelje, kar je od bolnika zahtevalo aktivnost mišic trupa, da je ohranjal posturalno kontrolo trupa.

Prav tako smo v rehabilitacijo vključili elektrostimulacijo mišic (ES).

V šestem tednu je bil bolnik sposoben obračanja v postelji in aktivnega posedanja na rob postelje. Zato smo z rehabilitacijo želeli doseči čim večjo funkcionalno neodvisnost bolnika. Cilji rehabilitacije so bili izboljšanje propriocepcije, kontrole trupa, povečanje mišične moči in ravnotežja. Tako da smo dodali še vaje vstajanja in sedanja, vaje za ravnotežje tako statično kot dinamično, vaje za posturalno kontrolo stoje in transferja.

Tekom celotne rehabilitacije smo veliko pozornosti namenili tudi utrujenosti bolnika. Rehabilitacijo smo izvajali dva krat dnevno, da je imel bolnik možnost počitka med posameznimi vajami.

Spremljanje rehabilitacije in rezultati

Po osmih tednih rehabilitacije je bil bolnik sposoben samostojnega posedanja na rob postelje, vstajanja in hoje s pomočjo dveh bergel v razdalji sto metrov. Omejenost gibljivosti v obeh komolcih iz začetnih 30° ekstenzije in 110° fleksije s prisotnostjo bolečine 9/10 po VAS, se je popravila na 15° ekstenzije in 40° fleksije z bolečino 3/10 po VAS. To je bolniku omogočalo samostojno hranjenje in uporabo bergel pri hoji za stabilnost. Prav tako je bil sposoben hoje po stopnicah z uporabo ene bergle in ograje na drugi strani. V kolčnih sklepih je bolečina na začetku znašala 9/10 po VAS, po osmih tednih pa ni bila več prisotna. To je pomembno vplivalo na izvedbo funkcionalnih aktivnosti.

Odvisnost bolnika od tuje pomoči oziroma samostojnost smo ocenili z Barthelovim indeksom (BI). Indeks sestavlja 10 dejavnosti, skupna možna ocena pa je 100 točk (8). Ocena je bila na začetku rehabilitacije 0 točk, kar pomeni popolno odvisnost. Na koncu rehabilitacije pa je bolnik dosegel 70 točk, kar pomeni minimalno odvisnost pri izvedbi dnevnih aktivnosti.

Za oceno funkcijske neodvisnosti smo uporabili lestvico funkcijske neodvisnosti (ang. Functional Independence Measure, FIM). FIM je sestavljena iz 18 postavk, 13 jih ocenjuje motorično funkcijo, 5 pa kognitivno funkcijo. Izvedba se ocenjuje z ocenami od 1 (popolna odvisnost) do 7 (samostojnost). Skupaj je možnih 126 točk (9,10). Na začetku rehabilitacije je bolnik dosegel pri oceni FIM 28 točk (11 motorični del, 17 kognitivni del), na koncu rehabilitacije pa 96 točk (64 motorični del, 32 kognitivni del).

Pred in po zaključeni rehabilitaciji smo bolnika ocenili še z lestvico za merjene mišične moči Medical Research Council (MRC) (11,12). Rezultati so prikazani v Tabeli 1.

Tabela 1: MRC lestvica za merjenje mišične moči

Mišice		Na začetku rehabilitacije	Na koncu rehabilitacije
abduktorji ramena	levo	2	4
	desno	2	4
fleksorji komolca	levo	2	3
	desno	2	3
ekstenzorji zapestja	levo	3	5
	desno	3	5
fleksorji kolka	levo	2	4
	desno	2	4
ekstenzorji kolena	levo	2	4
	desno	2	4
dorzalna fleksija stopala	levo	0	0
	desno	0	0

Ocene za lestvico merjenja mišične moči MRC: 5 - normalno, 4 - gib izveden proti gravitaciji in uporu, 3 - gib proti gravitaciji izvedeno skoraj celotnem obsegu giba, 2 - gib v horizontalni ravnini, 1 - vidna kontrakcija brez giba v sklepu, 0 - brez vidne kontrakcije.

Razprava

Rehabilitacija pri GBS mora biti na začetku usmerjena v preprečevanje sekundarnih zapletov bolezni, nato pa se nadaljuje z vajami za izboljšanje mišične moči, koordinacije in vzdržljivosti. Na koncu je usmerjena v čim večjo funkcionalno neodvisnost bolnika pri vsakodnevnih aktivnostih. Skozi celoten potek rehabilitacije moramo upoštevati prisotnost bolečine in utrujenosti ter program ustrezno prilagajati bolnikovimi zmožnostim. Prav tako ima ključno vlogo ustrezna edukacija bolnika, saj je razumevanje pomena in ciljev rehabilitacije zelo pomembno za sodelovanje in motivacijo bolnika ter končni izid rehabilitacije.

Zaključek

Predstavili smo podrobno primer rehabilitacije bolnika z GBS, iz katerega je razviden pomen zgodnje, načrtovane in individualno prilagojene rehabilitacije za uspešno okrevanje.

Literatura

1. Hayashi, K., Matsuyama, T., Sato, M., Suzuki, A., Nakaya, Y., Takaku, N., Miura, T., & Kobayashi, Y. (2024). Elbow Joint Hybrid Assistive limb treatment improves upper limb dysfunction in Guillain-Barré Syndrome: a case report. *Cureus*, *16*(9), e68586. https://doi.org/10.7759/cureus.68586
2. Killedar, R., Wakde, G., Kulkarni, S., Jadhav, A., & Bhise, S. (2025b). Rehabilitation of a pregnant patient with Guillain-Barré Syndrome: a physiotherapy perspective. *Cureus*, *17*(7), e88340. https://doi.org/10.7759/cureus.88340
3. Weiss, N., Marois, C., Guennec, L. L., Rohaut, B., & Demeret, S. (2025). Critical insights for intensivists on Guillain-Barré syndrome. *Annals of Intensive Care*, *15*(1), 67. https://doi.org/10.1186/s13613-025-01464-w
4. Kariya, G., Salphale, V. G., & Dadgal, R. (2024). Effectiveness of symptomatic physiotherapy in enhancing the psychological parameters of a patient with Guillain-Barré Syndrome: a case report. *Cureus*, *16*(3), e55389. https://doi.org/10.7759/cureus.55389
5. Kiper, P., Chevrot, M., Godart, J., Cieślik, B., Kiper, A., Regazzetti, M., & Meroni, R. (2025). Physical exercise in Guillain-Barré Syndrome: A scoping review. *Journal of Clinical Medicine*, *14*(8), 2655. https://doi.org/10.3390/jcm14082655
6. Yousef, N. M., Adejumo, D. K., Hazari, A., & Kandakurti, P. K. (2025). A structured rehabilitation program for functional recovery in Guillain–Barré syndrome: a case report. *Journal of Medical Case Reports*, *19*(1), 450. https://doi.org/10.1186/s13256-025-05545-z

7. Gawande, I., Akhuj, A., & Samal, S. (2024). Effectiveness of Physiotherapy Intervention in Guillain Barre Syndrome: A Case Report. *Cureus*, *16*(1), e52062. https://doi.org/10.7759/cureus.52062
8. Mahoney FI. Functional evaluation: the Barthel index. Md State Med J.1965;14:61-65.
9. Salter K, Campbell N, Richardson M, Mehta S, Jutai J, Zettler L, et al. Outcome measures in stroke rehabilitation. London, Ontario: Evidence-Based Review of Stroke Rehabilitation;2013. Dostopno na http://www.ebrsr.com/evidence-review/20-outcome-measures-stroke-rehabilitation (citirano 15.2.2026).
10. Goljar N, Jesenšek Papež B, Kos N, Pražnikar A, Karapandža J, Plaskan L, et al. Ocenjevanje funkcioniranja oseb po možganski kapi. Rehabilitacija (Ljubljana) volume 15. supl. 1 (2016) str. 146-154. URN:NBN:SI:doc-KAZ8O2W6 dostopno na: http://www.dlib.si.
11. Kleyweg, R. P., Van Der Meché, F. G. A., & Schmitz, P. I. M. (1991). Interobserver agreement in the assessment of muscle strength and functional abilities in Guillain-Barré syndrome. *Muscle & Nerve*, *14*(11), 1103–1109. https://doi.org/10.1002/mus.880141111.
12. Naqvi U, Margetis K, Sherman AL. Muscle Strength Grading. [Updated 2025 Apr 27]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Dostopno na: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK436008/.

Sistematično spremljanje bolnikov z multiplo sklerozo: izsledki internega raziskovalnega projekta UKC Maribor

Systematic Monitoring of Patients with Multiple Sclerosis: Results of an Internal Research Project at the University Medical Centre Maribor

Matej Koprivnik,[1,2] Jožef Magdič[3]
[1] Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor;
[2] Univerza Alma Mater Europaea;
[3] Klinika za nevrologijo, Univerzitetni klinični center Maribor

Izvleček
Multipla skleroza (MS) je kronična nevrološka bolezen s heterogenim potekom, ki zahteva dolgoročno in celostno spremljanje bolnikov. V skladu z načeli mednarodnih in nacionalnih registrov MS ter sodobnih digitalnih platform za spremljanje bolnikov je bil na Kliniki za nevrologijo Univerzitetnega kliničnega centra Maribor vzpostavljen poseben modul znotraj bolnišničnega informacijskega sistema, namenjen sistematičnemu zbiranju podatkov ter longitudinalnemu spremljanju bolnikov z MS v klinični praksi. Namen prispevka je predstaviti zasnovo te programske rešitve ter prikazati njene možnosti uporabe za sistematično in večdimenzionalno spremljanje bolnikov z MS ter za uvajanje digitalno podprtega spremljanja bolezni v klinični praksi. Prispevek hkrati obravnava širše možnosti razvoja digitalnega spremljanja bolnikov z MS, vključno z uporabo kliničnih registrov, digitalnih platform, mobilnih aplikacij, nosljivih senzorskih tehnologij in digitalnih biomarkerjev. Integracija takšnih podatkov omogoča longitudinalno spremljanje bolezni ter generiranje dokazov iz kliničnega okolja, ki dopolnjujejo spoznanja randomiziranih kontroliranih raziskav (RCT) ter podpirajo bolj individualizirano interdisciplinarno obravnavo bolnikov.

Abstract
Multiple sclerosis (MS) is a chronic neurological disease with a heterogeneous course that requires long-term and comprehensive patient monitoring. In accordance with the principles of international and national MS registries and modern digital platforms for patient monitoring, a dedicated module has been established in the hospital information system of the Department of Neurology at the University Medical Centre Maribor. This module is designed for the systematic collection of data and the longitudinal monitoring of patients with MS in clinical practice. This paper presents the design of this software solution. It demonstrates its potential for systematic, multidimensional monitoring of patients with MS, as well as for introducing digitally supported disease monitoring in clinical practice. The paper also addresses broader possibilities for the development of digital monitoring of patients with MS, including the use of clinical registries, digital platforms, mobile applications, wearable sensor technologies, and digital biomarkers. The integration of such data enables longitudinal disease monitoring and the generation of evidence from the clinical environment, complementing findings from randomized controlled trials and supporting a more individualized and interdisciplinary approach to patient care.

Ključne besede: multipla skleroza, sistematično spremljanje, sociodemografski podatki, klinični podatki, register bolnikov

Key words: multiple sclerosis, systematic monitoring, sociodemographic data, clinical data, patient registry

Uvod

MS je kronična avtoimunska vnetna bolezen osrednjega živčevja z raznolikim kliničnim potekom (1). Pomembno vpliva na telesne funkcije, aktivnosti in participacijo ter predstavlja izrazito socialno in čustveno breme bolnikov (2). Pomemben, a pogosto podcenjen, je tudi njen vpliv na kakovost življenja (3). Ob napredku v diagnostiki, zdravljenju in rehabilitaciji se je v zadnjih desetletjih bistveno spremenil naravni potek bolezni (4), kar se odraža v daljšem preživetju, počasnejšem napredovanju invalidnosti in večji raznolikosti kliničnega poteka (5, 6,7).

Sistematično, celostno in dolgoročno spremljanje bolnikov z MS predstavlja osrednji element sodobne klinične obravnave, saj omogoča zgodnje prepoznavanje sprememb bolezni ter ustrezno načrtovanje, prilagajanje in vrednotenje zdravljenja (8,9). V rehabilitacijskem kontekstu je takšen pristop še posebej pomemben, saj enkratna klinična ocena ne odraža dinamičnih sprememb funkcionalnega stanja bolnikov z MS. Celostno, ponovljivo in longitudinalno spremljanje funkcionalnih zmožnosti omogoča oceno odziva na rehabilitacijske intervencije ter predstavlja temelj za načrtovanje, prilagajanje in vrednotenje rehabilitacijskih obravnav (8).

Standardizirano zbiranje takšnih večdimenzionalnih podatkov v okviru kliničnih registrov omogoča zanesljivo longitudinalno spremljanje bolezni ter podpira razvoj kakovostne, personalizirane in na dokazih temelječe klinične prakse (9). V tem okviru se kot logična nadgradnja uveljavljajo digitalna orodja, ki omogočajo kontinuirano zbiranje in integracijo podatkov ter dodatno podpirajo individualizirano klinično odločanje in dolgoročno optimizacijo obravnav bolnikov (10).

V skladu z načeli mednarodnih in nacionalnih registrov MS ter sodobnih digitalnih platform za spremljanje bolnikov je bil na Kliniki za nevrologijo Univerzitetnega kliničnega centra Maribor vzpostavljen MEDIS-RMS. Omogoča sistematično zbiranje ter longitudinalno spremljanje bolnikov z MS v rutinski klinični praksi.

Namen prispevka je predstaviti zasnovo tega modula (programske rešitve) ter prikazati možnosti njegove uporabe za sistematično in večdimenzionalno spremljanje bolnikov z MS ter za uvajanje digitalno podprtega spremljanja bolezni v klinični praksi. Hkrati želimo osvetliti tudi širše možnosti razvoja digitalnega spremljanja bolnikov z MS, vključno z uporabo kliničnih registrov, digitalnih orodij in naprednih analitičnih pristopov za podporo kliničnemu odločanju in rehabilitacijski obravnavi.

MEDIS-RMS

RMS predstavlja programsko rešitev za boljše spremljanje bolnikov z MS, poseben modul vzpostavljen znotraj bolnišničnega informacijskega sistema MEDIS UKC Maribor. Po svoji zasnovi sledi načelom nacionalnih in mednarodnih registrov MS ter omogoča standardizirano zbiranje demografskih in kliničnih podatkov, longitudinalno spremljanje bolnikov ter analize kliničnih podatkov (ang. real-world evidence, RWE) na ravni centra. Sistem temelji na digitaliziranem in strukturiranem vnosu podatkov, ki so razdeljeni v smiselne sklope (npr. klinični pregledi, preiskave, lestvice invalidnosti in funkcionalnega statusa ter zdravljenje), kar omogoča pregledno spremljanje poteka bolezni in grafični prikaz ključnih kazalnikov. Nabor zbranih podatkov je vsebinsko primerljiv z uveljavljenimi MS registri ter vključuje minimalni oziroma obvezni in razširjeni podatkovni sklop. Sistem omogoča varno shranjevanje, vzdrževanje in nadgradnjo podatkov ter avtomatiziran prenos določenih podatkov znotraj bolnišničnega informacijskega sistema. Vnos podatkov izvajajo pooblaščeni člani zdravstvenega tima z ustreznim dostopom (zdravniki, diplomirane medicinske sestre in fizioterapevti). Takšna zasnova MEDIS-RMS predstavlja osnovo za spremljanje kakovosti oskrbe bolnikov z MS, raziskovalne analize ter potencialno povezovanje z večjimi nacionalnimi in evropskimi MS registri.

Praktični prikaz sistematičnega spremljanja bolnikov z MS v MEDIS-RMS

Za ponazoritev uporabnosti strukturiranega in razširjenega zbiranja podatkov v kliničnem registru predstavljamo primer longitudinalnega spremljanja bolnikov z MS v okviru internega raziskovalnega projekta UKC Maribor (IRP-2025/01-06), pri katerih so bili sociodemografski in klinični podatki sistematično zbrani v letih 2020 in 2025. Takšen pristop omogoča celostno, strukturirano in večdimenzionalno spremljanje bolnikov z MS ter predstavlja pomembno podporo kliničnemu odločanju in načrtovanju rehabilitacijskih obravnav.

V analizo so bili vključeni bolniki z MS, stari 50 let ali več, pri katerih so bili v okviru rednih ambulantnih pregledov zbrani sociodemografski in klinični podatki. Funkcionalno stanje, nevrološka prizadetost, kognitivne funkcije in kakovost življenja so bili ocenjeni s standardiziranimi kliničnimi orodji.

Zbrani podatki ne vključujejo zgolj kazalnikov nevrološke prizadetosti, temveč zajemajo tudi širši spekter sociodemografskih, kliničnih in psihosocialnih dejavnikov, ki omogočajo poglobljeno razumevanje poteka bolezni ter medsebojnega vpliva bolezni in drugih dejavnikov na vsakdanje življenje bolnikov. Takšen večdimenzionalni pristop omogoča bolj celosten vpogled v funkcioniranje bolnikov z MS in je skladen z biopsihosocialnim modelom zdravja, ki poudarja medsebojno povezanost bioloških, psiholoških in socialnih dejavnikov pri razumevanju bolezni in funkcioniranja posameznika. Hkrati je takšen pristop skladen tudi s konceptualnim okvirom Mednarodne klasifikacije funkcioniranja, zmanjšane zmožnosti in zdravja (ang. International Classification of Functioning, Disability and Health, ICF), saj

vključuje spremljanje telesnih funkcij, aktivnosti ter dejavnikov, ki vplivajo na participacijo bolnikov v vsakdanjem življenju.

Predstavljeni podatki ponazarjajo, kako lahko strukturirano zbiranje podatkov v kliničnem registru podpira longitudinalno spremljanje sprememb v funkcioniranju bolnikov. Pri MS, za katero je značilen heterogen in pogosto progresiven potek bolezni, je takšen pristop še posebej pomemben, saj omogoča zaznavanje subtilnih sprememb ter boljše razumevanje dinamike bolezni skozi čas. Za rehabilitacijske strokovnjake takšen način spremljanja predstavlja pomembno orodje za načrtovanje, prilagajanje in vrednotenje rehabilitacijskih intervencij. Sistematično spremljanje funkcionalnih kazalnikov omogoča zgodnje prepoznavanje sprememb v mobilnosti, spretnosti zgornjih okončin in vsakodnevnem funkcioniranju bolnikov, kar omogoča pravočasno prilagoditev rehabilitacijskih pristopov ter bolj individualizirano obravnavo. Takšen pristop prispeva tudi k boljši interdisciplinarni obravnavi bolnikov z MS, saj povezuje nevrološke, funkcionalne in psihosocialne vidike bolezni ter podpira razvoj na dokazih temelječih rehabilitacijskih strategij v klinični praksi.

Opisne značilnosti vzorca ter izbrani sociodemografski, klinični in funkcionalni kazalniki so predstavljeni v Tabelah 1 in 2.

Tabela 1: Sociodemografske značilnosti bolnikov z MS ob izhodiščni oceni (2020) in ponovni oceni (2025) – opisna statistika (n = 109).

Spremenljivka		**(2020)** M ± SD; min–max; * n (%)	**(2025)** M ± SD; min–max; * n (%)
Starost	leta	60,0 ± 5,8; 50–75	64,9 ± 5,9; 55–80
Spol	moški	*24 (22,0)	-
	ženske	*85 (78,0)	-
Zakonski stan	poročen/ zunajzakonska skupnost	*80 (73,4)	*77 (70,6)
	samski/razvezan/vdovec	*29 (26,6)	*32 (29,4)
Izobrazba	osnovna/srednja	*82 (75,2)	-
	visoka/univerzitetna	*27 (24,8)	-
Zaposlitev	zaposlen	*18 (16,5)	*10 (9,2)
	nezaposlen	*91 (83,5)	*99 (90,8)
Število oseb v gospodinjstvu		2,56 ± 1,43; 1–8	2,35 ± 1,22; 1–7
Tip naselja	urbano	*64 (58,7)	*65 (59,6)
	ruralno	*45 (41,3)	*44 (40,4)
Oblika bivanja	hiša	*77 (70,6)	*76 (69,7)
	večstanovanjska stavba z dvigalom	*12 (11,0)	*13 (11,9)
	večstanovanjska stavba brez dvigala	*20 (18,3)	*20 (18,3)

Legenda: M – aritmetična sredina; SD – standardni odklon; min–max – najmanjša in največja vrednost; n (%) – število in delež bolnikov v odstotkih.

Tabela 2: Klinične in funkcionalne značilnosti bolnikov z MS ob izhodiščni (2020) in ponovni oceni (2025) – opisna statistika (n = 109).

Spremenljivka		(2020) M ± SD; min–max * n (%)	(2025) M ± SD; min–max * n (%)
Indeks telesne mase	< 25 kg/m²	*40 (36,7)	*37 (33,9)
	≥ 25 kg/m²	*69 (63,3)	*72 (66,1)
Oblika bolezni	RRMS	*77 (70,6)	*62 (56,9)
	SPMS	*27 (24,8)	*42 (38,5)
	PPMS	*5 (4,6)	*5 (4,6)
Trajanje bolezni	leta	17,8 ± 8,9; 2–42	22,8 ± 8,9; 7–47
Uporaba tehničnih pripomočkov	da	*31 (28,4)	*48 (44,0)
Število padcev	v preteklem letu	5,18 ± 11,91; 0–100	7,06 ± 19,55; 0–100
Število spremljajočih bolezni		2,05 ± 1,39; 0–5	2,53 ± 1,57; 0–9
Nevrološka prizadetost	EDSS	3,44 ± 1,94; 0–8,0	4,24 ± 2,11; 0–8,5
Kompozitna ocena	MSFC	−0,55 ± 1,18; −5,95–1,06	−1,02 ± 1,68; −6,55–1,17
Hodeči		106	100
Hitrost hoje	T25FW (s)	8,55 ± 5,63; 3,13–38,32	12,24 ± 12,10; 4,02–87,99
Spretnost rok	dominantna 9-HPT (s)	30,69 ± 21,35; 15,16–171,42	32,65 ± 14,70; 15,32–93,33
	nedominantna 9-HPT (s)	31,38 ± 20,77; 16,34–201,83	34,25 ± 19,29; 16,42–139,17
Kognitivne funkcije	PASAT-3 (točk)	38,68 ± 11,99; 13–60	35,95 ± 13,24; 8–59
Kakovost življenja	T-MSQOL-54 (točk)	51,88 ± 20,93; 49 (35–68); 13–98	48,50 ± 19,71; 45 (33–63); 7–96
	M-MSQOL-54 (točk)	63,27 ± 22,11; 65 (44–84); 19–98	61,43 ± 20,53; 60 (44–79); 21–100
Imunomodulatorno zdravljenje	da	*48 (44,0)	*42 (38,5)

Legenda: M – aritmetična sredina; SD – standardni odklon; min–max – najmanjša in največja vrednost; n (%) – število in delež bolnikov v odstotkih; RRMS – recidivno-remitentna oblika multiple skleroze; SPMS – sekundarno progresivna multipla skleroza; PPMS – primarno progresivna multipla skleroza; EDSS – razširjena lestvica stopnje nevrološke prizadetosti; MSFC – funkcionalna kompozitna ocena; T25FW – test hoje 25 čevljev; 9-HPT – test devetih zatičev; PASAT-3 – kognitivni test; PHC – telesna komponenta z zdravjem povezane kakovosti življenja; MHC – duševna komponenta z zdravjem povezane kakovosti življenja.

Možnosti razvoja digitalnega spremljanja bolnikov z MS

Izkušnje, pridobljene pri vzpostavitvi in uporabi MEDIS-RMS, odpirajo vprašanje širših možnosti razvoja digitalno podprtega spremljanja bolnikov z MS v sodobni klinični praksi. Predstavljeni rezultati ponazarjajo pomen strukturiranega in sistematičnega zbiranja podatkov za longitudinalno spremljanje bolnikov z MS. Takšni sistemi omogočajo celostno spremljanje poteka bolezni ter predstavljajo pomembno podporo kliničnemu odločanju in načrtovanju rehabilitacijske obravnave. V širšem kontekstu sodobne obravnave bolnikov z MS se digitalne baze podatkov in klinični registri vse pogosteje uveljavljajo kot ključna infrastruktura za spremljanje bolezni, vrednotenje zdravljenja ter generiranje dokazov iz kliničnega okolja.

Digitalne baze podatkov in registri

Pri kroničnih boleznih z dolgim in heterogenim potekom, kot je MS, predstavlja sistematično in prospektivno zbiranje podatkov ključen pogoj za razumevanje poteka bolezni, vrednotenje zdravljenja in načrtovanje rehabilitacije (11). Sodobni pregledi poudarjajo, da je to možno le z uporabo strukturiranih, standardiziranih in digitaliziranih baz podatkov, ki omogočajo primerljivost med centri in državami ter dolgoročno omogočajo spremljanje invalidnosti, aktivnosti bolezni, kakovosti življenja in generiranje dokazov iz klinične prakse (9).

V tem pogledu je bistven prehod od razdrobljene klinične dokumentacije k integriranim e-platformam, ki združujejo klinične podatke in izide obravnav bolnikov ter predstavljajo temelj za generiranje dokazov iz kliničnega okolja in razvoj personaliziranega zdravljenja (11,9). Takšne digitalne platforme omogočajo strukturirano zbiranje podatkov ter povezovanje kliničnih informacij med različnimi deležniki zdravstvene obravnave. Integrirane e-platforme, kot je Multiple Sclerosis Documentation System (MSDS/MSDS3D), povezujejo klinične podatke, laboratorij, slikanje, vprašalnike in klinične poti ter omogočajo časovno pregledno spremljanje bolnika, avtomatiziran izračun lestvic (npr. razširjena lestvica stopnje nevrološke prizadetosti - EDSS, funkcionalna kompozitna ocena - MSFC) in podporo odločanju. Tovrstni sistemi lahko delujejo kot hrbtenica registra ali lokalnega informacijskega sistema ter omogočajo hitro izmenjavo podatkov med nevrologi, rehabilitacijskimi timi in drugimi deležniki (12,13).

MSBase je največji mednarodni spletni register MS, namenjen sistematičnemu prospektivnemu zbiranju podatkov. V register je vključenih več kot 50.000 bolnikov iz več kot 120 centrov v več kot 40 državah (14,15). Po nedavnih podatkih je v okviru mreže BigMS Data bilo v februarju 2024 v tem registru 97.263 bolnikov z MS, z različnimi stopnjami pokritosti po državah (40 % v Avstraliji, 20 % v Turčiji, 95 % v Kuvajtu) (16). Podatki se vnašajo med rutinskimi kliničnimi obiski in vključujejo minimalni nabor podatkov, kot so starost, spol, datumi obiskov, ocena invalidnosti z EDSS, podatki o zagonih bolezni ter informacije o zdravljenju, po potrebi dopolnjene s parakliničnimi in funkcionalnimi kazalniki. Register omogoča longitudinalno spremljanje poteka bolezni, odziva na zdravljenje in izidov v klinični praksi ter podpira raziskave in primerjalne analize med centri (14,15).

Nacionalni registri MS dopolnjujejo mednarodne pobude in omogočajo sistematično spremljanje bolezni na ravni posameznih držav.

Nemški MS register, ustanovljen leta 2001, vključuje podatke več kot 33.000 bolnikov iz 187 centrov in predstavlja pomembno raziskovalno infrastrukturo za spremljanje bolezni in kakovosti oskrbe (17). Italijanski register MS, vzpostavljen leta 2014 v sodelovanju z Italijansko fundacijo za MS in mrežo kliničnih centrov za MS, predstavlja nadaljevanje nacionalne mreže baz podatkov MS, vzpostavljene leta 2001. Register omogoča večcentrično, standardizirano zbiranje kliničnih podatkov bolnikov z MS za spremljanje epidemiologije bolezni, izboljšanje kakovosti oskrbe ter podporo raziskovalnim projektom (18). Švedski register MS, ustanovljen leta 2000, zajema približno 80 % populacije bolnikov z MS na Švedskem ter vključuje klinične podatke (npr. začetek bolezni, diagnozo, potek bolezni in invalidnost) ter demografske podatke bolnikov. Register deluje v vseh švedskih nevroloških oddelkih ter predstavlja pomembno orodje za spremljanje poteka bolezni in zagotavljanje kakovosti zdravstvene oskrbe (19).

Big Multiple Sclerosis Data (BMSD) mreža, ustanovljena leta 2014, združuje nacionalne registre MS iz več evropskih držav ter mednarodni register MSBase in vključuje podatke več kot 350.000 bolnikov z MS. Kljub delovanju na različnih platformah podobnost spremenljivk in struktur podatkov omogoča skupno analizo podatkov za razvoj personaliziranega napovedovanja koristi in tveganja zdravljenja (20). Takšne podatkovne platforme omogočajo generiranje dokazov iz kliničnega okolja, ki dopolnjujejo RCT ter omogočajo obravnavo vprašanj diagnostike in zdravljenja, ki jih v okviru RCT pogosto ni mogoče preučiti (21). Medtem ko RCT zagotavljajo visoko notranjo veljavnost v nadzorovanih pogojih, podatki iz rutinske klinične prakse in registrov prispevajo k boljšemu razumevanju učinkovitosti in varnosti zdravljenja v vsakdanjih pogojih (22). Poleg registrov in kliničnih podatkovnih platform se v zadnjih letih vse bolj razvijajo tudi digitalna orodja za neposredno spremljanje bolnikov.

Digitalna orodja za spremljanje bolnikov z MS

Digitalna orodja za spremljanje bolnikov z MS segajo od elektronskih kliničnih platform do mobilnih aplikacij, nosljivih senzorjev in naprednih analitičnih sistemov. Njihov cilj je kontinuirano, standardizirano in kvantitativno spremljanje bolezni v kliničnem in domačem okolju.
Spletne in mobilne aplikacije za samospremljanje (npr. MS Monitor, MS Performance Test, MS BioScreen) zbirajo s strani bolnikov poročane izide (PROMs), kot so simptomi, kakovost življenja, utrujenost in razpoloženje. Takšna orodja izboljšujejo dostop do oskrbe, spodbujajo samo-upravljanje bolezni ter omogočajo zgodnje zaznavanje poslabšanja bolezni (13, 23).

Inercialni senzorji in druge nosljive naprave omogočajo kontinuirano spremljanje hoje, ravnotežja in telesne dejavnosti v vsakdanjem okolju. Takšni pristopi omogočajo objektivno spremljanje gibanja bolnikov zunaj kliničnega okolja ter zaznavanje subtilnih sprememb v gibanju, ki jih klasične klinične lestvice pogosto ne zaznajo (24, 25). Nosljivi senzorji, robotske

naprave in inercialne enote pretvarjajo gibanje v digitalne signale, iz katerih je mogoče izračunati kvantitativne kazalnike hoje, ravnotežja, uporabe zgornjih okončin in telesne dejavnosti. Ti kazalniki dopolnjujejo klasične klinične lestvice ter omogočajo bolj občutljivo spremljanje funkcionalnega stanja bolnikov in prenosa rehabilitacijskih dosežkov v vsakdanje okolje (26).

Digitalni biomarkerji predstavljajo objektivne in ponovljive kazalnike bolezni, pridobljene z digitalnimi tehnologijami, kot so nosljive naprave, pametni telefoni ali digitalizirani funkcionalni testi (27). Integracija digitalnih biomarkerjev s kliničnimi podatki in slikovnimi preiskavami omogoča razvoj napovednih modelov za personalizirano spremljanje bolezni ter optimizacijo zdravljenja (28,10).

Videokonzultacije in sistemi za oddaljeno spremljanje omogočajo pogostejše ocene stanja bolnikov, zmanjšujejo logistične ovire ter izboljšujejo dostop do specialistične oskrbe. Integracija podatkov iz aplikacij, senzorjev in registrov ustvarja longitudinalne podatkovne nize, ki omogočajo razvoj personaliziranih napovednih modelov bolezni (10).

Integracija heterogenih podatkovnih virov z uporabo naprednih analitičnih metod omogoča razvoj napovednih modelov, ki podpirajo personalizirano spremljanje bolezni in klinično odločanje pri bolnikih z MS (29,30). Takšni pristopi hkrati odpirajo možnosti za razvoj digitalnih modelov bolezni in simulacijo scenarijev zdravljenja v okviru koncepta digitalnega dvojčka bolnika (10).

Opisani razvojni pristopi digitalnega spremljanja bolnikov z MS dodatno potrjujejo pomen sistematičnega zbiranja podatkov v kliničnih registrih ter nakazujejo možnosti nadaljnje nadgradnje lokalnega sistema spremljanja bolnikov, vzpostavljenega na Kliniki za nevrologijo Univerzitetnega kliničnega centra Maribor.

Zaključek

Izkušnje, pridobljene pri uporabi MEDIS-RMS bolnikov z MS, potrjujejo pomen sistematičnega zbiranja podatkov za celostno spremljanje poteka bolezni. Razvoj digitalnih kliničnih registrov in orodij za spremljanje bolnikov z MS odpira nove možnosti za celostno oceno poteka bolezni ter bolj individualizirano načrtovanje rehabilitacije. Integracija kliničnih, funkcionalnih in digitalnih kazalnikov omogoča boljše povezovanje nevrologije, rehabilitacije in drugih strok ter podpira interdisciplinarno obravnavo bolnikov. Podatki iz kliničnega okolja pomembno dopolnjujejo spoznanja RCT ter omogočajo vpogled v potek bolezni in učinkovitost intervencij v vsakodnevni praksi. Kljub tem prednostim digitalni pristopi sami po sebi ne zajamejo celotne izkušnje bolnika, zato ostaja potreba po globljem razumevanju subjektivnega doživljanja bolezni in vpliva bolezni na vsakdanje življenje. Nadaljnji razvoj digitalno podprtega spremljanja bo zato moral vključevati tudi globlje razumevanje bolnikovega vidika ter povezovati kvantitativne podatke z bolj poglobljenimi biopsihosocialnimi pristopi spremljanja.

Literatura

1. Nicol B, Salou M, Laplaud DA, Wekerle H. The autoimmune concept of multiple sclerosis. La Presse Med. 2015;44(4):103–12.
2. Bass AD, Van Wijmeersch B, et al. Effect of multiple sclerosis on daily activities, emotional well-being, and relationships. Int J MS Care. 2020;22(4):153–60. doi:10.7224/1537-2073.2018-087
3. Visser LA, Louapre C, Uyl-de Groot CA, et al. Health-related quality of life of multiple sclerosis patients: A European multi-country study. Arch Public Health. 2021;79:39. doi:10.1186/s13690-021-00561-z
4. Koch-Henriksen N, Magyari M. Apparent changes in the epidemiology and severity of multiple sclerosis. Nat Rev Neurol. 2021;17:676–88. doi:10.1038/s41582-021-00556-y
5. Sorensen PS, Sellebjerg F, Hartung HP, Montalban X, Comi G, Tintoré M. The apparently milder course of multiple sclerosis: Changes in the diagnostic criteria, therapy and natural history. Brain. 2020;143(9):2637–52. doi:10.1093/brain/awaa145
6. Sá MJ, et al. Natural history of relapsing remitting multiple sclerosis in a long-lasting cohort from a tertiary MS centre in Portugal. Mult Scler Relat Disord. 2021;54:103091. doi:10.1016/j.msard.2021.103091
7. Kuhlmann T, Moccia M, Coetzee T, Cohen JA, Correale J, Graves J, Marrie RA, Montalban X, Yong VW, Thompson AJ, Reich DS; International Advisory Committee on Clinical Trials in Multiple Sclerosis. Multiple sclerosis progression: Time for a new mechanism-driven framework. Lancet Neurol. 2023;22(1):78–88. doi:10.1016/S1474-4422(22)00289-7
8. Comi G, Dalla Costa G, Stankoff B, et al. Assessing disease progression and treatment response in progressive multiple sclerosis. Nat Rev Neurol. 2024;20:573–86. doi:10.1038/s41582-024-01006-1
9. D'Souza M, Papadopoulou A, Girardey C, et al. Standardization and digitization of clinical data in multiple sclerosis. Nat Rev Neurol. 2021;17:119–25. doi:10.1038/s41582-020-00448-7
10. Dini M, Comi G, Leocani L. Digital remote monitoring of people with multiple sclerosis. Front Immunol. 2025;16:1514813. doi:10.3389/fimmu.2025.1514813
11. Ziemssen T, Kern R, Thomas K. Multiple sclerosis: clinical profiling and data collection as prerequisite for personalized medicine approach. BMC Neurol. 2016;16:124. doi:10.1186/s12883-016-0639-7
12. Ziemssen T, Kern R, Voigt I, Haase R. Data collection in multiple sclerosis: The MSDS approach. Front Neurol. 2020;11:445. doi:10.3389/fneur.2020.00445
13. Dillenseger A, Weidemann M, Trentzsch K, Inojosa H, Haase R, Schriefer D, et al. Digital biomarkers in multiple sclerosis. Brain Sci. 2021;11(11):1559. doi:10.3390/brainsci11111519
14. Kalincik T, Butzkueven H. The MSBase registry: Informing clinical practice. Mult Scler. 2019;25(14):1828–34. doi:10.1177/1352458519848965
15. Lizak N, Malpas CB, Sharmin S, Havrdova EK, Horakova D, Izquierdo G, et al; MSBase Study Group. Association of sustained immunotherapy with disability outcomes in patients with active secondary progressive multiple sclerosis. JAMA Neurol. 2020;77(11):1398–407. doi:10.1001/jamaneurol.2020.2453
16. Glaser A, Butzkueven H, Van Der Walt A, Gray O, Spelman T, Zhu C, et al. Big Multiple Sclerosis Data network: An international registry research network. J Neurol. 2024;271:3616–24. doi:10.1007/s00415-024-12303-6
17. Ohle LM, Ellenberger D, Flachenecker P, Friede T, Haas J, Hellwig K, et al. Chances and challenges of a long-term data repository in multiple sclerosis: 20th birthday of the German MS registry. Sci Rep. 2021;11(1):13340. doi:10.1038/s41598-021-92722-x
18. Trojano M, Bergamaschi R, Amato MP, Comi G, Ghezzi A, Lepore V, et al; Italian Multiple Sclerosis Register Centers Group. The Italian multiple sclerosis register. Neurol Sci. 2019;40(1):155–65. doi:10.1007/s10072-018-3610-0
19. Beiki O, Frumento P, Bottai M, Manouchehrinia A, Hillert J. Changes in the risk of reaching multiple sclerosis disability milestones in recent decades: A nationwide population-based cohort study in Sweden. JAMA Neurol. 2019;76(6):665–71. doi:10.1001/jamaneurol.2019.0330
20. Trojano M, Iaffaldano P, Copetti M, Drahota J, Forsberg L, Mouresan EF, et al. Big multiple sclerosis data network: Novel modelling approaches for real-world data analysis. J Neurol. 2025;272(12):754–65. doi:10.1007/s00415-025-13439-9
21. Trojano M, Kalincik T, Iaffaldano P, Amato MP. Interrogating large multiple sclerosis registries and databases: What information can be gained? Curr Opin Neurol. 2022;35(3):271–7. doi:10.1097/WCO.0000000000001057
22. Bartlett VL, Dhruva SS, Shah ND, Ryan P, Ross JS. Feasibility of using real-world data to replicate clinical trial evidence. JAMA Netw Open. 2019;2(10):e1912869. doi:10.1001/jamanetworkopen.2019.12869
23. Cruz Rivera S, Buxhoeveden S, Aiyegbusi OL, Bozinov N, Kamudoni P, McBurney R, Calvert M. The importance of patient-reported outcomes: A call for their integration in the routine care of patients with multiple sclerosis. Mult Scler. 2025;31(13):1518–30. doi:10.1177/13524585251349354
24. Müller R, Hamacher D, Hansen S, Oschmann P, Keune PM. Wearable inertial sensors are highly sensitive in the detection of gait disturbances and fatigue at early stages of multiple sclerosis. BMC Neurol. 2021;21(1):337. doi:10.1186/s12883-021-02361-y
25. Carpinella I, Anastasi D, Gervasoni E, Di Giovanni R, Tacchino A, Brichetto G, et al. Balance impairments in people with early-stage multiple sclerosis: Boosting the integration of instrumented assessment in clinical practice. Sensors (Basel). 2022;22(23):9558. doi:10.3390/s22239558
26. Derungs A, Schuster-Amft C, Amft O. Wearable motion sensors and digital biomarkers in stroke rehabilitation. Curr Dir Biomed Eng. 2020;6:229–32. doi:10.1515/cdbme-2020-3058
27. Ward K, Reddel S, Leocani L, Barnett M. Monitoring multiple sclerosis: digital and fluid phase biomarkers. Curr Opin Neurol. 2025;38:243–8. doi:10.1097/WCO.0000000000001365
28. Voigt I, Inojosa H, Dillenseger A, Haase R, Akgün K, Ziemssen T. Digital twins for multiple sclerosis. Front Immunol. 2021;12:669811. doi:10.3389/fimmu.2021.669811
29. Amin M, Martínez-Heras E, Ontaneda D, Prados Carrasco F. Artificial intelligence and multiple sclerosis. Curr Neurol Neurosci Rep. 2024;24(8):233–43. doi:10.1007/s11910-024-01354-x
30. Amin M, Nakamura K, Ontaneda D. Artificial intelligence and multiple sclerosis: Past, present, and future. Semin Neurol. 2025. doi:10.1055/a-2730-8997

Fizioterapevtska obravnava urinske inkontinence pri bolnikih z multiplo sklerozo

Physiotherapy management of urinary incontinence in patients with Multiple Sclerosis

Karolina Računica
Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor

Izvleček

Multipla skleroza (MS) je kronična avtoimunska bolezen pri kateri imunski sistem telesa napade mielin živčnih celic, kar povzroči trajno poškodbo živcev. Za MS trikrat pogosteje zbolevajo ženske kot moški. Najpogostejši simptomi te bolezni so: utrujenost, ataksija, tremor, spastičnost, oslabljen vid, kognitivne motnje, disfagija, disfunkcija delovanja mehurja in črevesja ter spolna disfunkcija. Vsi ti simptomi negativno vplivajo na kakovost življenja bolnikov z MS. Čeprav obstaja veliko terapevtskih možnosti zdravljenja disfunkcije delovanja mehurja in črevesja je v ospredju neinvazivno fizioterapevtsko zdravljenje bolnikov z MS.

Abstract

Multiple sclerosis (MS) is a chronic autoimmune disorder characterized by the immune system's attack of the myelin sheath of nerve cells, leading to permanent neurological damage. The prevalence of MS is three times higher in women than in men. Clinical manifestations typically include fatigue, ataxia, tremor, spasticity, visual impairment, cognitive dysfunction, dysphagia, bladder and bowel dysfunction, and sexual dysfunction. These symptoms significantly diminish the quality of life in MS patients. Although various therapeutic interventions for bladder and bowel dysfunction are available, non-invasive physiotherapeutic management remains a primary clinical focus for individuals with MS.

Ključne besede: multipla skleroza, urinska inkontinenca, fizioterapija
Key words: multiple sclerosis, urinary incontinence, physiotherapy

Uvod

MS je definirana kot kronična progresivna bolezen, katera prizadene mlade odrasle pod 40 let starosti. Njena klinična slika vsebuje številne nevrološke simptome kateri pogosto vodijo v invalidnost. Klinična slika je zelo raznolika in se razlikuje od bolnika do bolnika (motorična šibkost, vnetje vidnega živca, parestezija, nestabilna hoja, dvojni vid, vrtoglavica, bruhanje ter motnje uriniranja kot težave pri shranjevanju in izločanju urina). Vsi ti simptomi vplivajo na bolnikovo kakovost življenja. Najpogostejša motnja uriniranja je urinska inkontinenca (UI), katera se pojavi v 19 – 80% in močno vpliva na bolnikovo socialno življenje, samopodobo, spolno disfunkcijo ter vse ostale dnevne aktivnosti (1). Pri ženskah z MS se pogosteje pojavlja stresna urinska inkontinenca (SUI) kot urgentna urinska inkontinenca (UUI) ter mešana urinska inkontinenca (MUI), vse oblike urinske inkontinence pa omejujejo telesno aktivnost bolnic ter negativno vplivajo na kakovost življenja (2). Pri bolnikih z MS se v 80% pojavi motnja delovanja mehurja in sečnice zaradi okvare živčnega sistema (ang. neurogenic lower urinary

tract dysfunction, NLUTD), ki lahko vključuje težave tako z inkontinenco kot retenco urina. Urgenca in urgentna urinska inkontinenca se pojavljata v 60 % in sta povezani z nenadno močno potrebo po uriniranju ter s tem povezani inkontinenci, povečano frekvenco uriniranja tako podnevi kot ponoči ter manjšim volumnom uriniranja. Nezdravljene disfunkcije mehurja lahko vodijo v infekcije, okvare ledvic, čustvene motnje, motnje spanja, socialno izolacijo ter nizko kakovost življenja teh bolnikov (3). Prevalenca spolne disfunkcije pri ženskah z MS je 40-80 % pri moških pa 50-90 %, povezana je s številnimi motnjami razpoloženja, oslabljeno telesno podobo, zmanjšano samozavestjo ter s številnimi težavami v partnerskem odnosu (4). Konservativne metode zdravljenja urinske inkontinence so skupaj s spremembo življenjskega sloga in vedenjsko terapijo tudi številne fizioterapevtske metode (vadba mišic medeničnega dna ali VMMD, vadba sečnega mehurja, električna stimulacija, biološka povratna zanka (BPZ) ali biofeedback, transkutana stimulacija posteriornega tibialnega živca ali TP TNS (ang. transcutaneus posterior tibial nerve stimulation) (3,4). Eden od glavnih ciljev fizioterapije je krepitev mišic medeničnega dna, saj povečana moč in funkcija teh mišic izboljša tonus mišic in ob povečanem intraabdominalnem tlaku prepreči uhajanje urina (1).

Konservativne metode zdravljenja UI

Medikamentozno zdravljenje UI pri bolnikih z MS

Najpogosteje uporabljena oblika zdravljenja je farmakološko zdravljenje saj je glavni razlog za UI nevrogena prekomerna aktivnost detruzorja in /ali nesposobnost funkcije zapiranja sečnice. Zato je cilj zdravljenja zmanjšanje detruzorske aktivnosti med fazo hranjenja povečati kapaciteto mehurja in povečati upornost izhoda mehurja. Farmakološka terapija je še posebej koristna v relativno blagih stopnjah nevrogenega mehurja (5).

Fizioterapevtska obravnava urinske inkontinence

Vadba mišic medeničnega dna

VMMD je prva metoda izbora zdravljenja SUI pri bolnikih z MS, saj pomaga preložiti mokrenje, obvladati urgenco, zniža frekvenco uhajanja urina, uporabo predlog, anksioznost, depresijo in izboljša spolno funkcijo ter s tem kakovost življenja. Bolniki pa pridobijo dovolj časa, da pridejo do toaletnih prostorov in preprečijo urgentno uhajanje urina. VMMD je definirana kot vadba s ponovljivimi selektivnimi prostovoljnimi kontrakcijami in sproščanjem specifičnih mišic medeničnega dna. Pri učenju se priporoča uporaba pripomočkov za facilitacijo pridobivanja veščin kot so verbalna navodila, vidna povratna informacija, neposredni fizični kontakt in ustrezni okoljski pogoji za učenje. Bolnica lahko izvaja VMMD samostojno ali pa v kombinaciji z drugimi metodami kot so BPZ, medenične uteži ter z električno stimulacijo (vaginalno ali analno) (2,6).

Vadba sečnega mehurja

Vključuje programe izobraževanja bolnika skupaj z režimom načrtovanega mokrenja s postopno progresivnimi intervali mokrenja. Specifični cilji te vrste vadbe so popraviti okvarjene vzorce navad pogostega uriniranja, izboljšati nadzor nad urgenco sečnega mehurja, podaljšati intervale uriniranja, povečati kapaciteto sečnega mehurja, zmanjšati število epizod inkontinence in obnoviti bolnikovo zaupanje v nadzor funkcije sečnega mehurja. Tipični režim vadbe sečnega mehurja je začetni interval mokrenja vsako uro (v budnem stanju), ki se poveča

za 15 – 30 minut tedensko (odvisno od individualne tolerance), dokler ni dosežen interval mokrenja na 2 – 3 ure (2,6).

Nevromuskularna električna stimulacija (NMES) in EMG biofeedback

Te fizioterapevtske metode pomagajo naučiti bolnika zavestne prostovoljne mišične relaksacije in kontrakcije z vizualno in slušno povratno informacijo (ang. feedback). ES je pogosto uporabljena v pomoč bolnikom, ki ne morejo začeti kontrakcij, da lahko občutijo svoje mišice medeničnega dna. Uporablja pa se tudi pri bolnikih s prekomerno aktivnim sečnim mehurjem in UUI za detruzorsko inhibicijo (7).

Transkutana stimulacija posteriornega tibialnega živca (TPTNS)

Je neinvazivna tehnika periferne električne nevromodulacije z uporabo površinskih elektrod. Modulira sakralni živčni pleksus (S2 – S4) indirektno preko posteriornega tibialnega živca, mešanega živca, ki vsebuje vlakna L4 – S3 in izvira iz enakih segmentov hrbtenjače kot inervatorji mehurja in medeničnega dna. Visoka učinkovitost pri zdravljenju nevrogenega čezmerno aktivnega sečnega mehurja in prekomerni aktivnosti detruzorja. Njegova prednost je, da ga bolnik lahko uporablja doma. TPNTS je učinkovit v izboljšanju simptomov kot so zmanjšana frekvenca uriniranja, nokturija, zmanjšanje epizod urgence pri več kot 80 % bolnikov, večji volumen urina pri posameznem uriniranju in manj epizod urgentne UI (3,8).

Zaključek

Po pregledu dostopne literature so trenutni dokazi o učinkovitosti posameznih fizioterapevtskih postopkov za preprečevanje in zdravljenje različnih simptomov disfunkcije spodnjih sečil še vedno pomanjkljivi, a zelo spodbudni. Tako VMMD kot NMES sta v večini pozitivno vplivala na simptome spodnjih sečil, vaba sečnega mehurja in TPTNS pa pri lajšanju prekomerno aktivnega sečnega mehurja. Vsa konservativna zdravljenja so pokazala izboljšanje subjektivne ocene kakovosti življenja ter izboljšanje spolne funkcije. Kljub temu se je prepletenost različnih tehnik pri fizioterapiji medeničnega dna pokazala kot najučinkovitejša pri zdravljenju težav s spodnjimi sečili pri bolnikih, ki imajo zmerno obliko MS. Vsi postopki s bili dobro tolerirani in varni za bolnike z MS.

Literatura

1. Pereira CMA, Castiglione M, Kasawara KT. Effect of physiotherapy treatment for urinary incontinence in patient with multiple sclerosis. J Phys Ther Sci. 2017;29: 1259 – 1263.
2. Afshari P, Abedi P, Majdinasab N, Tafakh S, Haghighizadrh M. Strengths of pelvic floor muscles in women with multiple sclerosis and its relationship with urinary incontinence and quality of life. Frontiers in Neurology. 2025: doi: 10.3389/fneur.2024.1514157.
3. Vecchio M, Chiaramonte R, Di Benedetto P. Management of bladder dysfunction in multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis of studies regarding bladder rehabilitation. Eur J of Phys and Reh Med. 2022; 58 (3): 387 – 96.
4. Yavas I, Emuk Y, Kahraman T. Pelvic floor muscle training on urinary incontinence and sexual function in people with multiple sclerosis: A systematic review. Mult Scler Relat Disord. 2022;58: 103538.
5. Drake MJ, Apostolidis A, Cocci A, Emmanuel A, Gajewski J, Harrison SCW, Heesakers J, Lemack G, Madersbacher H, Panicker JN, Radziszewski P, Sakakibara R, Wyndaele JJ. Neurologic urinary and faecal incontinence. In: Adams P, Cardozo L, Khoury S, Wein A, eds. Incontinence: 5th International consultation on incontinence, Paris, February 2012: 827-1000.
6. Sapouna V, Thanopoulou S, Papriakas D, Papakosta S, Sakopoulou M, Zachariou D, Zikopoulos A, Kaltsas A, Vrachnis N, Vrachnis D, Sofikitis N, Zachariou A. Pelvic floor muscle training and its benefits for multiple sclerosis patients suffering from urinary incontinence and sexual dysfunction. Cureus. 2023; doi: 10.7759/cureus.47086.
7. Block V, Rivera M, Melnick M, Allen DD. Do physical therapy interventions affect urinary incontinence and quality of life in people with multiple sclerosis? Int J of MS Care. 2015; doi: 10.7224/1537-2037.2014-031.
8. Cakir PA, Güzelburc V, Erkingül B, Hanoglu L, Mutluay F. Effect of neuromodulation on neurogenic bladder in women with multiple sclerosis: a pilot randomized contolled trial. Neurodegener Dis Manag. 2025;15(2-3):57 – 64.

Celostna rehabilitacijska obravnava bolnika z multiplo sklerozo – vloga medicinske sestre

Comprehensive Rehabilitation in Multiple Sclerosis: The Role of the Nurse

Sonja Ferčec, Polona Marčinko
Klinika za nevrologijo, Univerzitetni klinični center Maribor

Izvleček

Multipla skleroza (MS) je kronična, progresivna in nepredvidljiva nevrološka bolezen, ki pomembno vpliva na telesno, kognitivno, psihološko in socialno funkcioniranje posameznika. Zaradi kompleksnosti bolezni obravnava oseb z MS ne temelji zgolj na farmakološkem zdravljenju, temveč zahteva celostni rehabilitacijski pristop, usmerjen v ohranjanje funkcionalne neodvisnosti, izboljšanje kakovosti življenja in podporo pri prilagajanju na bolezen. Namen prispevka je predstaviti pomen celostne rehabilitacijske obravnave bolnika z MS ter poudariti strokovno, avtonomno in koordinacijsko vlogo medicinske sestre v tem procesu. V prispevku so predstavljene patofiziološke in klinične značilnosti bolezni, biopsihosocialni vidik kakovosti življenja ter koncept celostne rehabilitacije. Poseben poudarek je namenjen vlogi medicinske sestre pri oceni bolnikovega funkcionalnega stanja, načrtovanju in izvajanju zdravstvene nege, koordinaciji interdisciplinarne obravnave ter podpori bolniku in njegovi družini. Medicinska sestra kot pomemben član multidisciplinarnega tima prispeva k zgodnjemu prepoznavanju sprememb v zdravstvenem stanju, spodbujanju samoučinkovitosti bolnika ter zagotavljanju kontinuitete oskrbe v različnih rehabilitacijskih okoljih. Celostna rehabilitacijska obravnava, ki vključuje aktivno vlogo medicinske sestre, pomembno prispeva k izboljšanju funkcionalnih izidov, večji samostojnosti ter boljši kakovosti življenja oseb z multiplo sklerozo.

Abstract

Multiple sclerosis (MS) is a chronic, progressive and unpredictable neurological disease that significantly affects the physical, cognitive, psychological and social functioning of individuals. Due to the complexity of the disease, the management of people with MS is not limited to pharmacological treatment alone but requires a comprehensive rehabilitation approach aimed at maintaining functional independence, improving quality of life and supporting adaptation to the disease. The aim of this article is to present the importance of comprehensive rehabilitation care for patients with MS and to highlight the professional, autonomous and coordinating role of the nurse in this process. The article outlines the pathophysiological and clinical characteristics of the disease, the biopsychosocial aspects of quality of life and the concept of comprehensive rehabilitation. Particular emphasis is placed on the role of the nurse in assessing patients' functional status, planning and implementing nursing care, coordinating interdisciplinary management and providing support to patients and their families. As an important member of the multidisciplinary team, the nurse contributes to the early recognition of changes in health status, promotes patient self-efficacy and ensures continuity of care across

different rehabilitation settings. Comprehensive rehabilitation care, including the active role of the nurse, significantly contributes to improved functional outcomes, greater independence and better quality of life for people with multiple sclerosis.

Ključne besede: multipla skleroza, celostna rehabilitacija, medicinska sestra, kakovost življenja, interdisciplinarna obravnava

Keywords: multiple sclerosis, comprehensive rehabilitation, nurse, quality of life, interdisciplinary care

Uvod

Multipla skleroza (MS) je kronična avtoimuna nevrodegenerativna bolezen osrednjega živčnega sistema, za katero je značilna vnetna demielinizacija z aksonalno transekcijo in postopno napredujoča nevrodegeneracijo. Najpogosteje prizadene mlade odrasle v obdobju največje življenjske in poklicne aktivnosti ter lahko vodi v telesno invalidnost, kognitivne motnje in pomembno zmanjšanje kakovosti življenja (1). Po epidemioloških podatkih MS po svetu prizadene približno 2,8 milijona ljudi (2). Kljub pomembnemu napredku na področju diagnostike, spremljanja bolezni in razvoja sodobnih terapevtskih pristopov ostajajo razlike v kakovosti in dostopnosti obravnave oseb z MS (3).

Najnovejša priporočila se osredotočajo na farmakološko zdravljenje, ki spreminja potek bolezni (4) in je namenjeno predvsem zmanjšanju stopnje ponovitve bolezni (5). Zaradi kompleksnosti bolezni je multidisciplinarna rehabilitacija bistveni del zdravljenja. Za izboljšanje aktivnega življenja in sodelovanja oseb z MS so potrebni celoviti rehabilitacijski ukrepi. Cilji rehabilitacije so doseči čim večjo neodvisnost in najboljšo kakovost življenja. Mednarodna klasifikacija delovanja, zmanjšane zmožnosti in zdravja (MKF, angl. International Classification of Functioning, Disability and Health - ICF), ki jo je sprejela svetovna zdravstvena organizacija (SZO), je svetovno sprejet model, ki zagotavlja univerzalni jezik za opisovanje delovanja in invalidnosti (6). Gre za konceptualni model in klasifikacijski sistem, ki omogoča celostno razumevanje posameznikovega funkcioniranja ne le skozi diagnozo bolezni, temveč skozi njen vpliv na vsakdanje življenje. Bolezni ne obravnava kot izoliranega medicinskega problema, temveč kot dinamično interakcijo med zdravstvenim stanjem in okoljem posameznika. Model vključuje štiri medsebojno povezana področja in sicer telesne funkcije, aktivnosti, participacijo in kontekstualne dejavnike, ki vključujejo tako osebne kot okoljske dejavnike (7). Rehabilitacijski posegi, usmerjeni v spodbujanje nevroplastičnih mehanizmov (usmerjena, ponavljajoča se funkcionalna vadba, ki aktivira preostale nevronske mreže ter omogoča reorganizacijo živčnega sistema) in modulacijo živčnih poti (električna ali magnetna stimulacija ter farmakološka podpora), v kombinaciji z nevrorehabilitacijskimi intervencijami (npr. fizioterapijo), pomembno prispevajo k izboljšanju funkcionalnih sposobnosti ter ohranjanju kakovosti življenja pri osebah z multiplo sklerozo, tudi v fazah progresije bolezni (8).

Zaradi kompleksnosti bolezni, njene klinične heterogenosti ter dolgotrajnega poteka postaja vloga medicinske sestre vse pomembnejša in strateško ključna v okviru multidisciplinarnega tima. Medicinska sestra ima osrednjo vlogo pri celostni obravnavi bolnika z MS, saj deluje kot koordinatorica zdravstvene oskrbe, zagovornica bolnikovih potreb in je ključna povezava med bolnikom, družino ter zdravstvenim sistemom. Njena odgovornost vključuje zgodnje prepoznavanje sprememb v zdravstvenem stanju, spremljanje učinkovitosti in varnosti zdravljenja, edukacijo o bolezni ter spodbujanje adherence k terapiji. Pomemben del njenega delovanja predstavlja tudi psihosocialna podpora, svetovanje pri obvladovanju simptomov ter vključevanje bolnika v procese samooskrbe in rehabilitacije (9). Vloga medicinske sestre specialistke za MS tako presega tradicionalne okvire izvajanja zdravstvene nege (ZN) in vključuje napredne klinične kompetence, samostojno strokovno presojo ter aktivno sodelovanje pri načrtovanju individualizirane obravnave. S tem pomembno prispeva k izboljšanju izidov zdravljenja, ohranjanju funkcionalne sposobnosti ter kakovosti življenja oseb z MS (10). Zaradi nepredvidljivega poteka bolezni in raznolike klinične slike je razumevanje patofizioloških mehanizmov ter funkcionalnih posledic MS ključno za načrtovanje učinkovite rehabilitacijske obravnave. Simptomi bolezni niso zgolj nevrološki primanjkljaji, temveč pomembno vplivajo na telesno zmogljivost, kognitivne sposobnosti, čustveno stabilnost ter socialno vključenost posameznika (11). Rehabilitacija zato ne temelji zgolj na obravnavi posameznih simptomov, temveč na celostnem pristopu, usmerjenem v ohranjanje funkcionalne neodvisnosti in kakovosti življenja (12).

Osredotočenost prispevka na vlogo medicinske sestre izhaja iz dejstva, da medicinska sestra najpogosteje prepozna spremembe v bolnikovem zdravstvenem stanju, ocenjuje potrebe, spodbuja samoučinkovitost, podpira psihološko prilagoditev na bolezen ter krepi bolnikove sposobnosti za obvladovanje vsakodnevnih izzivov. V kontekstu biopsihosocialnega pristopa medicinska sestra pomembno prispeva k izboljšanju kakovosti življenja, ohranjanju funkcionalnosti in podpori pri dolgoročnem prilagajanju na bolezen.

Namen prispevka je predstaviti celostno rehabilitacijsko obravnavo bolnika z MS ter osvetliti pomen interdisciplinarnega pristopa pri obravnavi te kronične nevrološke bolezni. V ospredju je strokovna, avtonomna in koordinacijska vloga medicinske sestre, ki ima ključno mesto pri načrtovanju, izvajanju in evalvaciji ZN. Članek poudarja pomen kontinuirane in individualizirane obravnave ter podpore bolniku in njegovi družini pri prilagajanju na bolezen, ohranjanju funkcionalnosti in izboljševanju kakovosti življenja.

Patofiziološke in klinične značilnosti MS

MS se običajno obravnava kot avtoimunska bolezen, vendar natančna patogeneza ostaja nejasna. Trenutni dokazi v celoti ne podpirajo njene klasifikacije kot tipične avtoimunske motnje. Čeprav imajo imunsko posredovani mehanizmi osrednjo vlogo v patofiziologiji MS, kjer pride do intratekalne proizvodnje protiteles, specifični ciljni antigen ni bil identificiran (13). Za bolezen je značilno vnetje in degeneracija centralnega živčnega sistema, pri čemer v različnih stopnjah prevladuje eno ali drugo. Klinični podtipi primarne progresivne MS (PPMS),

recidivno-remitentne MS (RRMS) in sekundarne progresivne MS (SPMS) so bili prvič opredeljeni leta 1996 in so določeni glede na stopnjo vnetne in degenerativne aktivnosti (14).

Demielinacija je značilnost MS, vendar ne gre za bolezen, ki je specifična za mielin. Prizadeti so tudi aksoni, nevroni in glialne celice. Fokalna vnetna bolezen je značilna za demielinizacijske lezije in izgubo aksonov (15). Fokalne vnetne lezije povzročajo zagone, ki se kažejo v subakutnem pojavu fokalnih nevroloških izpadov, pri čemer se poslabšanje, povezano s ponovitvami, pogosteje pojavlja v zgodnji fazi bolezni (16). Nevrodegenerativni procesi potekajo postopoma več let in povzročajo degeneracijo korteksa, poškodbe nevronov in globalno atrofijo (17). Ob tem se pospešijo tudi starostno pogojeni nevrodegenerativni procesi (18).

Klasične manifestacije vključujejo nevritis vidnega živca, akutni mielitis, sindrome možganskega debla in malih možganov. Nevritis vidnega živca pri MS je običajno enostranski in ga zaznamujejo postopna izguba vida na enem očesu, bolečine v očesu in diskromatopsija (19). Motnje gibanja pri osebah z MS so pogoste in vključujejo mišično oslabelost, spastičnost ter abnormnosti hoje in ravnotežja. Spastičnost, ki je povezana z demielinizacijo motoričnih poti, vodi do povečane mišične napetosti in omejene gibljivosti, kar vpliva na vsakdanje funkcije in neodvisnost posameznika (20). Motnje hoje so značilne za MS in vključujejo zmanjšano hitrost hoje, krajšo dolžino koraka ter posturalno nestabilnost, kar pomembno povečuje tveganje padcev in ovira samostojno mobilnost (21). Disfunkcija mehurja in črevesja je pogosta posledica demielinizacije v spinalnih in supraspinalnih poteh. Urinska urgenca, inkontinenca ali retenca ter kronično zaprtje predstavljajo pomembno breme za bolnika, saj vplivajo na občutek dostojanstva, samopodobo in socialno vključenost. Poleg tega povečujejo tveganje za sekundarne zaplete, kot so okužbe sečil, kar dodatno vpliva na zdravstveno stanje in potrebo po zdravstveni obravnavi (22, 23, 24). Lhermittejev fenomen je električno občutje, ki se pri upogibanju vratu širi po hrbtu. Povezano je z lezijami vratnega dela hrbtenjače in prizadene do 41 % bolnikov z MS. Poslabšanje nevroloških simptomov pod vplivom toplotnega stresa, imenovano Uhthoffov fenomen, se lahko pojavi zaradi toplote okolja, zvišane telesne temperature in telesne vadbe (25).

Poleg motoričnih okvar predstavlja utrujenost (angl. *fatigue*) enega najpogostejših in najbolj obremenjujočih simptomov MS. Gre za subjektivni občutek izčrpanosti, ki ni sorazmeren z opravljeno aktivnostjo in se pogosto ne izboljša s počitkom. Utrujenost pomembno vpliva na delovno sposobnost, izvajanje vsakodnevnih aktivnosti ter socialno participacijo posameznika. Zaradi svoje nevidne narave je pogosto podcenjena, vendar bistveno zmanjšuje kakovost življenja in funkcionalno neodvisnost bolnikov (26, 27, 28). Kognitivne motnje se pojavijo pri znatnem deležu oseb z MS in vključujejo težave s spominom, pozornostjo, hitrostjo procesiranja informacij ter izvršilnimi funkcijami. Te spremembe lahko vplivajo na sposobnost samostojnega upravljanja bolezni, razumevanje terapevtskih navodil ter sodelovanje v rehabilitacijskih programih, kar zahteva prilagojen način komunikacije in dodatno podporo zdravstvenega osebja (29). Depresija in anksioznost sta pogosti spremljevalki MS ter pomembno vplivata na motivacijo, adherenco k zdravljenju in socialno funkcioniranje.

Psihološka obremenitev kronične bolezni zahteva celostno obravnavo, ki presega zgolj fizične simptome (30, 31).

Kakovost življenja in biopsihosocialni vidik bolezni

Kakovost življenja se opredeljuje kot subjektivno zadovoljstvo z življenjem (32), medtem ko se kakovost življenja, povezana z zdravjem, nanaša na posameznikovo sposobnost, da kljub bolezni ohranja občutek zadovoljstva in smisla življenja (33). Psihološko blagostanje predstavlja širši koncept, ki vključuje uresničevanje lastnega potenciala, občutek smiselnosti, kakovostno življenje ter vzpostavljanje in ohranjanje dobrih medosebnih odnosov (34). Prepoznavanje smisla ali življenjskega namena ter osebna rast, zlasti ob diagnozi progresivne bolezni, omogočata celovitejše razumevanje posameznika in njegovega splošnega blagostanja. Ta vidik je tesno povezan z zdravjem povezano kvaliteto življenja ter je pri MS enako pomemben kot klinična ocena splošne kakovosti življenja (35).

Ker se MS pogosto pojavi v zgodnjem odraslem obdobju, so lahko njeni učinki na kakovost življenja in psihološko blagostanje posebej izraziti in obremenjujoči v primerjavi z drugimi nevrološkimi boleznimi. Osebe ob postavitvi diagnoze praviloma predstavljajo mlade, funkcionalno aktivne posameznike, ki so v obdobju sprejemanja ključnih odločitev glede zaposlitve, partnerskega odnosa in družinskega življenja. Bolezen lahko te procese pomembno ovira. Stopnje brezposelnosti med osebami z MS se gibljejo med 24 % in 80 % (35), približno 70 % do 80 % posameznikov pa je pet let po diagnozi brezposelnih (36). Poleg tega poročila kažejo, da MS zmanjšuje sposobnost posameznikov za izpolnjevanje družbenih vlog. Takšne spremembe pomembno prispevajo k poslabšanju kakovosti življenja in splošnega dobrega počutja (37).

Biopsihosocialni model (BPS) predpostavlja, da je za celovito razumevanje subjektivne izkušnje bolezni ter njenega vpliva na delovanje, kakovost življenja in splošno počutje treba upoštevati medsebojno prepletanje bioloških, psiholoških in socialnih dejavnikov. V nasprotju z biomedicinskim modelom, ki vpliv bolezni pripisuje predvsem biološkim dejavnikom, BPS vključuje tudi psihološke (npr. razpoloženje, osebnost, vedenje) in socialne dejavnike (npr. socialna podpora, družinski in socioekonomski dejavniki) pri razlagi in ocenjevanju vpliva bolezni (38, 39).

Novejše raziskave poudarjajo, da je samoučinkovitost pomemben napovednik fizičnega, socialnega in kognitivnega delovanja pri osebah z MS, tudi ob upoštevanju stopnje nevrološke prizadetosti. Samoučinkovitost tako pomembno vpliva na način, kako se posameznik spoprijema z diagnozo, ter na njegovo prepričanje, da je sposoben učinkovito obvladovati bolezen (40). Bandura samoučinkovitost opredeljuje kot zaupanje v lastne sposobnosti obvladovanja situacij z uporabo veščin, ki jih posameznik poseduje za premagovanje določenih izzivov. Ob tem poudarja, da uspeha ne določa zgolj posameznikova dejanska sposobnost, temveč predvsem njegovo prepričanje, da lahko doseže zastavljene cilje. Čeprav je MS nepredvidljiva in spremenljiva bolezen, je posameznikovo prepričanje v lastno sposobnost premagovanja z boleznijo povezanih ovir, zlasti v zgodnjih fazah, verjetno bolj odvisno od že

oblikovanih osebnostnih lastnosti kot od same bolezni, ko je ta še obdana z mnogimi neznankami (41).

Bolniki z MS imajo nižjo kakovost življenja v primerjavi z zdravimi ljudmi in tistimi, ki trpijo za drugimi kroničnimi boleznimi (42). Študije so pokazale, da različni psihosocialni dejavniki, vključno z občutkom nemoči in socialno stigmo, vplivajo na kakovost življenja ljudi z MS (43, 44). Goffman predstavlja socialno stigmo kot uničeno identiteto, ki povzroča razvrednotenje ljudi in nezaželeno izolacijo zaradi značilnosti, ki jim jih pripisujejo, zaradi česar družba meni, da ti ljudje nimajo potrebne zadostnosti, da bi bili sprejeti (45, 46). Ljudje z MS doživljajo blago do zmerno socialno stigmo kot posledico bolezni (47) in ta socialna stigma ima potencialne posledice za njihovo zdravje in kakovost življenja (48), zato ljudje z boleznijo odkrivajo socialno stigmo kot oviro za njihovo vsakodnevno delovanje in prilagodljivost (49). Rezultati študij Kalantari (44) in Strober (50) so pokazali, da zaradi socialne stigme mnogi ljudje z MS raje skrivajo svojo bolezen, da bi ohranili delovno mesto, ohranili socialne odnose in se izognili reakcijam in vedenju drugih v družbi. Zdi se, da lahko pozornost, namenjena osebnosti in psihološkim dejavnikom, pomembno vpliva na izboljšanje kakovosti življenja bolnikov z MS, zato je nujno izboljšati samozavest in samoučinkovitost teh bolnikov.

Koncept celostne rehabilitacije

Celostna rehabilitacija je usmerjen, interdisciplinaren in na posameznika osredotočen proces, katerega cilj je ohranjanje ali izboljšanje funkcionalnih sposobnosti, kakovosti življenja in socialne vključenosti osebe z akutno ali kronično boleznijo. Temelji na biopsihosocialnem modelu zdravja, ki posameznika obravnava kot celoto ter upošteva medsebojno prepletenost telesnih, psiholoških, socialnih in okoljskih dejavnikov (12). V nasprotju z zgolj medicinskim pristopom, ki je primarno usmerjen v zdravljenje bolezni in odpravljanje simptomov, celostna rehabilitacija vključuje tudi krepitev preostalih sposobnosti, podporo pri prilagajanju na omejitve ter spodbujanje aktivne vloge posameznika v procesu okrevanja ali prilagajanja na bolezen. Poudarek je na funkcionalnosti, samostojnosti in ohranjanju dostojanstva, pri čemer se upoštevajo posameznikove vrednote, cilji in življenjske okoliščine (8). Ključni elementi celostne rehabilitacije vključujejo zgodnjo obravnavo, individualizirano načrtovanje ciljev, timsko sodelovanje različnih strokovnjakov ter kontinuirano spremljanje in vrednotenje doseženih rezultatov. Enakovredno pomembna sta tudi vključevanje družine ter podpora pri psihološkem prilagajanju na bolezen, saj dolgotrajna zdravstvena stanja pogosto vplivajo na identiteto, socialne vloge in kakovost medosebnih odnosov. Celostna rehabilitacija tako presega zgolj telesno okrevanje in predstavlja proces, usmerjen v optimalno funkcioniranje posameznika v njegovem življenjskem okolju, ob upoštevanju njegovih zmožnosti, omejitev in osebnih ciljev (12).

Rehabilitacija pomaga osebi, da je v vsakdanjih dejavnostih čim bolj samostojen in omogoča sodelovanje v izobraževanju, delu, rekreaciji in pomembnih življenjskih vlogah, kot je skrb za družino. To doseže s sodelovanjem z osebo in njeno družino pri obravnavanju osnovnih zdravstvenih težav in njihovih simptomov, prilagajanjem njihovega okolja, da bolje ustreza njihovim potrebam, uporabo pripomočkov, izobraževanjem za okrepitev samoupravljanja in

prilagajanjem nalog, da jih lahko opravljajo varneje in bolj samostojno. Skupaj lahko te strategije pomagajo posamezniku premagati težave z mišljenjem, vidom, sluhom, komunikacijo, prehranjevanjem ali gibanjem (51).

Ker je MS kronična in progresivna bolezen, se stopnja delovanja oseb z MS sčasoma spreminja, zato se razlikujejo tudi rehabilitacijski cilji. Kljub temu so glavni cilji oseb z MS najvišja stopnja delovanja, neodvisnost in kakovost življenja. Učinkovitost glede na konkretne rezultate je odvisna od stopnje delovanja in sodelovanja posamezne osebe z MS. Zato je potreben rehabilitacijski pristop, usmerjen v bolnika, in določitev individualnih ciljev, zdravstveni delavci pa morajo identificirati osebne dejavnike, vključno s tistimi, ki vplivajo na spopadanje z MS (52). Pomembne so izčrpne informacije in nasveti zdravstvenih delavcev (53) ter osebni odnos in individualni pristop (54, 55).

Kontinuiteta in koordinacija oskrbe

Kontinuiteta in usklajenost oskrbe sta povezani s kakovostjo in celovitostjo oskrbe (56). SZO je nedavno opredelila kontinuiteto oskrbe kot stopnjo, v kateri ljudje doživljajo vrsto zdravstvenih dogodkov kot skladne in medsebojno povezane v času, v skladu z njihovimi zdravstvenimi potrebami in preferencami (57). Trenutno kontinuiteto oskrbe vodi paradigma, ki upošteva perspektivo bolnikov, kar se razlikuje od prejšnje, ki je dala prednost mnenju zdravstvenih delavcev. Strokovnjaki in bolniki običajno dajejo prednost različnim vidikom kontinuiteto oskrbe. Na splošno strokovnjaki dajejo prednost delovni obremenitvi in kontinuiteti informacij. Nasprotno pa bolniki dajejo prednost dostopu do zdravstvenih storitev in prejeti podpori (58). V mednarodnem kontekstu je bilo usklajevanje oskrbe opredeljeno kot bistvena lastnost primarne zdravstvene oskrbe, povezana s prvo oskrbo, longitudinalnostjo in celovitostjo (59). Usklajevanje vključuje organizacijo skupnih dejavnosti med dvema ali več osebami, vključno z uporabniki/družinskimi člani in zdravstvenimi delavci/storitev. Sestoji iz vzpostavitve povezav med možnimi elementi, vključenimi v primarno, specializirano in terciarno zdravstveno oskrbo, da se zapolnijo vrzeli v poteku oskrbe in kakovostno zadovoljijo potrebe in želje posameznikov (60).

Koordinacija oskrbe zajema tako pomoč kot upravljanje zdravstvene oskrbe, s ciljem zadovoljiti potrebe posameznikov s celovito ponudbo oskrbe, pri čemer daje prednost kakovosti in kontinuiteti oskrbe različnih storitev (60, 61). V ta namen koordinacija uporablja mehanizme in instrumente za načrtovanje oskrbe, kot so izmenjava informacij, sistemi napotitev ter spremljanje bolnikov s strani različnih strokovnjakov (62).

Medicinske sestre imajo pomembno vlogo pri zagotavljanju usklajenosti in kontinuitete oskrbe bolnikov, razvijanju ukrepov, ki vključujejo načrtovanje oskrbe ob odpustu, zdravstveno vzgojo, usklajevanje med storitvami in spremljanje po odpustu (63). Medicinske sestre imajo znanja in kompetence za upravljanje oskrbe, vključno z bolniki s kompleksnimi potrebami, klinično in socialno oceno ter poznavanjem zdravstvenih sistemov in storitev, ki so na voljo za nadaljnje spremljanje oskrbe. Poleg tega imajo povezovalno vlogo prek komunikacije in izmenjave informacij med strokovnjaki in službami (64). Medicinske sestre delujejo kot

koordinatorke oskrbe, ker so poleg tega, da so med oskrbo blizu bolnikom in družinam, vodilne v reševanju problemov in upravljanju oskrbe, načrtovanju odpusta, ukrepih zdravstvene vzgoje, prehodu oskrbe in spremljanju po odpustu, in sicer prek komunikacije in povezovanja s strokovnjaki in službami. Glede na zgoraj navedeno lahko prispevek medicinskih sester k kontinuitete in usklajevanju oskrbe služi kot referenca za druge strokovnjake (65).

Medicinska sestra deluje kot vezni člen med nevrologom, fizioterapevtom, delovnim terapevtom, logopedom, psihologom in socialnim delavcem. Skrbi za pretok informacij, organizacijo obravnav in usklajevanje intervencij. Kontinuirana komunikacija med člani tima omogoča celostno in usklajeno obravnavo bolnika (12).

Avtonomna in koordinacijska vloga medicinske sestre

Celostna rehabilitacija bolnika z MS temelji na celoviti, sistematični in individualizirani oceni funkcionalnega, psihološkega in socialnega stanja. Sodobni biopsihosocialni pristop poudarja, da bolnikovo funkcioniranje ni le odraz nevrološkega primanjkljaja, ampak rezultat kompleksnih medsebojnih vplivov, zdravstvenih, psiholoških in socialnih dejavnikov (66). Ta paradigmični premik je ključnega pomena za delo medicinske sestre, ki mora v celotni oceni preseči zgolj biomedicinski pogled. Obravnava bolnika z MS zahteva kontinuirano, koordinirano in individualizirano podporo, pri čemer ima medicinska sestra osrednjo in povezovalno vlogo v multidisciplinarnem timu. Zaradi kompleksnosti bolezni, njene nepredvidljivosti ter širokega spektra funkcionalnih omejitev medicinska sestra presega tradicionalno izvajanje negovalnih postopkov ter aktivno sodeluje pri kliničnem vrednotenju, načrtovanju in izvajanju rehabilitacijskih intervencij (10).

Medicinske sestre pri bolniku z MS avtonomno ocenjujejo fizične simptome – utrujenost, spastičnost, okvare hoje in ravnotežja – ki močno vplivajo na vsakodnevno funkcioniranje bolnika (67). Psihološka komponenta ocene vključuje prepoznavanje depresivnosti, anksioznosti, obremenilnih občutkov in kognitivnih sprememb, ki so pogoste spremljevalke MS in pomembno vplivajo na prilagajanje bolezni (31). Socialna ocena zajema razumevanje družinske podpore, socialne vključenosti, zaposlitvenega statusa in možnih socialnih ovir, saj kvaliteta socialne mreže pomembno vpliva na potek rehabilitacije in bolnikovo doživljanje bolezni (68). Celostna ocena s strani medicinske sestre ni podrejena le predpisanim protokolom, ampak temelji na avtonomni strokovni presoji, ki omogoča personalizirano nego in učinkovito koordinacijo nadaljnjih pristopov. Medicinska sestra na podlagi poglobljene ocene oblikuje individualni načrt ZN, ki upošteva telesne, psihološke in socialne potrebe bolnika ter njegovo funkcionalno raven. Ta proces – integracija ocenjevanja, načrtovanja, izvajanja in vrednotenja – predstavlja osrednji izraz strokovne avtonomije medicinske sestre in je v sodobni negi priznana mednarodna praksa (69).

Eden ključnih ciljev načrtovanja je spodbujanje samoučinkovitosti bolnika, kar je povezano z boljšim obvladovanjem simptomov in večjo prilagodljivostjo telesnih omejitev (41). Medicinska sestra vodi izobraževanje o samooskrbi, načinov spoprijemanja, strategijah obvladovanja simptomov ter prilagoditvi bivalnega okolja, kar prispeva k višanju bolnikove

vloge aktivnega akterja v procesu rehabilitacije (67). Kontinuirano vrednotenje vključuje spremljanje izidov negovalnih intervencij, prilagajanje ciljev in intervencij glede na spremembe v bolnikovem stanju ter presojo učinkovitosti pristopov. Zaradi nepredvidljive narave bolezni je fleksibilnost in strokovna presoja medicinske sestre pogoj za kakovostno rehabilitacijo.

V tem kontekstu medicinska sestra predstavlja ključni strokovni profil, ki sistematično povezuje klinično zdravljenje z rehabilitacijskimi cilji (9, 10, 12). Njena vloga ni omejena zgolj na izvajanje intervencij, temveč vključuje aktivno sodelovanje pri identifikaciji rehabilitacijskih prioritet, določanju kratkoročnih in dolgoročnih ciljev, spremljanju napredka ter prilagajanju intervencij glede na dinamiko bolezni (9, 10, 66).

Z longitudinalnim spremljanjem funkcionalnega stanja medicinska sestra omogoča zgodnje prepoznavanje subtilnih sprememb, ki lahko napovedujejo klinično poslabšanje ali zmanjšanje funkcionalne sposobnosti (9, 10). Tak pristop zmanjšuje tveganje za sekundarne zaplete ter omogoča pravočasno ukrepanje multidisciplinarnega tima. Sodobna rehabilitacija bolnika z MS temelji na aktivni vlogi posameznika pri upravljanju bolezni (12, 66). Opolnomočenje bolnika izvaja medicinska sestra. Proces vključuje razumevanje bolezni, prepoznavanje simptomov, samostojno izvajanje prilagoditev življenjskega sloga ter pravočasno iskanje pomoči (9, 10, 70). Medicinska sestra ima ključno vlogo pri razvoju strategij obvladovanja utrujenosti, učenju tehnik energetske ekonomizacije, svetovanju glede prilagoditve delovnega okolja ter podpori pri ohranjanju socialne vključenosti (11, 26, 28). Z individualiziranim pristopom spodbuja bolnikovo aktivno sodelovanje v rehabilitacijskem procesu ter krepi občutek nadzora nad boleznijo (10, 30, 70).

Celostna rehabilitacijska obravnava bolnika z MS temelji na sistematični in standardizirani oceni funkcionalnega stanja. Zaradi heterogene klinične slike bolezni zgolj opis simptomov ne zadošča, temveč je za načrtovanje individualiziranih intervencij potrebno uporabiti validirana ocenjevalna orodja, ki omogočajo objektivno spremljanje telesnih, kognitivnih in avtonomnih funkcij (12, 66).

Ocena kognitivnih funkcij

Test razvrščanja simbolov in števil (angl. Symbol Digit Modalities Test - SDMT) je široko uporabljen in validiran test za oceno kognitivne prizadetosti pri MS, posebej hitrost procesiranja informacij in pozornost, ki sta pogosto prizadeti funkcionalni domeni pri MS. Test je enostaven in hiter (71).

Ocena mobilnosti

Časovno merjeni test hoje na 25 čevljev (ang. Timed 25-Foot Walk - T25FW) je standardiziran test hoje, ki meri čas, potreben, da bolnik prehodi 25 čevljev (≈ 7,6 m). Test se pogosto uporablja kot del merilnih instrumentov Multiple Sclerosis Functional Composite (MSFC) za objektivno oceno funkcionalne mobilnosti pri MS z dokazano zanesljivostjo in klinično uporabnostjo za spremljanje hoje in oceno spremenljivosti hoje skozi čas (72).

Ocena fine motorike
Test devetih zatičev (angl. Nine-Hole Peg Test - 9HPT) je kvantitativna metoda za oceno fine motorike in spretnosti rok potrebnih za osnovne aktivnosti vsakdanjega življenja. Je del MSFC in omogoča objektivno spremljanje sprememb v funkcionalni spretnosti rok pri MS osebah (72).

Ocena disfunkcije mehurja
Za oceno disfunkcije mehurja se uporablja merjenje postmikcijskega rezidualnega volumna z ultrazvočno preiskavo, kar je standardni diagnostični pristop v urologiji in nevrološki rehabilitaciji. Rezultati teh meritev pomagajo pri prepoznavanju povečane količine ostalega urina po uriniranju ter vnašanju ustreznih intervencij za preprečevanje zapletov (73).

Medicinska sestra ima ključno vlogo pri izvajanju in evidentiranju rezultatov SDMT, organizaciji in izvedbi T25FW ter 9HPT. S tem prispeva k natančnemu določanju funkcionalnih omejitev ter k oblikovanju in prilagoditvi rehabilitacijskih in negovalnih intervencij bolnika (9).

Celostna rehabilitacijska obravnava bolnika z MS je učinkovita le ob kontinuiranem, koordiniranem in strokovno podprtem delovanju medicinske sestre, ki s svojim znanjem, klinično presojo in komunikacijskimi veščinami predstavlja temelj stabilnosti in varnosti bolnika v vseh fazah bolezni (10).

Rehabilitacija bolnika z MS poteka v različnih okoljih – od akutne bolnišnične obravnave, rehabilitacije v zdravilišču ali rehabilitacijskem centru, ambulantnih programov, do skupnostne in domače obravnave. V vseh teh okoljih je medicinska sestra ena ključnih nosilk celostne, kontinuirane in na bolnika usmerjene obravnave. Rehabilitacijska ZN je prepoznana kot osrednji element rehabilitacijskega procesa, saj medicinske sestre sodelujejo v načrtovanju, izvajanju in vrednotenju multidisciplinarne rehabilitacije ter podpirajo bolnika pri ponovni vzpostavitvi največje možne stopnje samostojnosti in kakovosti življenja (74).

V bolnišničnem okolju medicinska sestra sodeluje pri zgodnji identifikaciji potrebo po rehabilitaciji, oceni funkcionalnega stanja, tveganja za zaplete (padci, preležanine, motnje eliminacije) in pri pripravi bolnika na nadaljnjo rehabilitacijo. Pri bolnikih z MS je pomemben zgodnji začetek rehabilitacijskih ukrepov, saj strukturirani, multidisciplinarni rehabilitacijski programi dokazano izboljšujejo funkcionalne izide in kakovost življenj (66). V tem okolju medicinska sestra pogosto deluje kot vezni člen med akutno nevrološko obravnavo in rehabilitacijsko ekipo ter s tem zagotavlja kontinuiteto informacij in varno tranzicijo v naslednjo fazo obravnave (64).

Zaključek

Multipla skleroza je kronična, progresivna in nepredvidljiva bolezen, ki posega v telesno, psihološko in socialno dimenzijo posameznika. Ključna ugotovitev članka je, da učinkovita obravnava bolnika z MS presega zgolj farmakološko zdravljenje ter zahteva celostno

rehabilitacijsko usmerjen pristop. Celostna rehabilitacija omogoča ohranjanje funkcionalnih sposobnosti, krepitev samostojnosti, podporo psihološkemu prilagajanju ter vključevanje bolnika v aktivno obvladovanje bolezni. Takšen pristop bolnika obravnava kot celoto in ne zgolj kot nosilca diagnoze.

Pri tem ima medicinska sestra nepogrešljivo vlogo. S svojo kontinuirano prisotnostjo, klinično presojo, uporabo negovalnih diagnoz, edukacijo in koordinacijo obravnave predstavlja osrednji povezovalni člen med bolnikom, družino in multidisciplinarnim timom. Njena strokovna avtonomija se kaže v sistematičnem ocenjevanju potreb, načrtovanju individualiziranih intervencij ter vrednotenju izidov zdravstvene nege. Specializirana MS medicinska sestra dodatno krepi kakovost obravnave, saj omogoča bolj strukturirano spremljanje bolezni, zgodnje prepoznavanje zapletov in spodbujanje samoučinkovitosti bolnika.

Interdisciplinarno sodelovanje predstavlja temelj uspešne rehabilitacije. Usklajeno delovanje nevrologa, fizioterapevta, delovnega terapevta, psihologa, socialnega delavca in medicinske sestre omogoča celovit pristop k obravnavi kompleksnih potreb bolnika z MS. Medicinska sestra ima pri tem pomembno koordinacijsko vlogo, saj skrbi za pretok informacij, povezovanje strokovnjakov in kontinuiteto obravnave med različnimi ravnmi zdravstvenega sistema.

Kakovostna zdravstvena nega ima neposreden vpliv na kakovost življenja bolnika. S podporo pri obvladovanju simptomov, preprečevanjem zapletov, krepitvijo samostojnosti ter psihosocialno podporo medicinska sestra prispeva k ohranjanju funkcionalnosti, večji adherenci k zdravljenju in boljšemu dolgoročnemu prilagajanju na bolezen. K bolniku usmerjena zdravstvena nega zmanjšuje občutek negotovosti, spodbuja aktivno vlogo posameznika in krepi njegovo zaupanje v lastne sposobnosti.

Za prihodnjo prakso je smiselno sistematično razvijati in formalno umeščati vlogo specializirane MS medicinske sestre v klinično okolje ter okrepiti modele koordinirane in rehabilitacijsko naravnane obravnave. Potrebne so tudi nadaljnje raziskave, ki bodo kvantitativno in kvalitativno ovrednotile vpliv specializirane zdravstvene nege na funkcionalne izide, kakovost življenja in stroškovno učinkovitost zdravstvenega sistema. Nadaljnji razvoj stroke mora slediti cilju trajnostne, dostopne in bolniku usmerjene oskrbe, ki bo odgovorila na naraščajoče breme multiple skleroze.

Literatura

1. McGinley MP, Goldschmidt CH, Rae-Grant AD. Diagnosis and Treatment of Multiple Sclerosis: A Review. JAMA. 2021;325(8):765–79.
2. Gakis G, Angelopoulos I, Panagoulias I, Mouzaki A. Current knowledge on multiple sclerosis pathophysiology, disability progression assessment and treatment options, and the role of autologous hematopoietic stem cell transplantation. Autoimmun Rev. 2024;23(2):103480.
3. The Lancet Neurology. Multiple sclerosis under the spotlight. Lancet Neurol. 2021;20(7):497.
4. Montalban X, Gold R, Thompson AJ, Otero-Romero S, Amato MP, ChandraratnaD, et al. ECTRIMS/EAN Guideline on the pharmacological treatment of people with multiple sclerosis. Mult Scler 2018;24:96–120.
5. Dalgas U, Langeskov-Christensen M, Stenager E, Riemenschneider M, Hvid LG. Exercise as medicine in multiple sclerosis-time for a paradigm shift: preventive, symptomatic, and disease-modifying aspects and perspectives. Curr Neurol Neurosci Rep. 2019;19:88.
6. The International Classification of Functioning, Disability and Health. Geneve, Switzerland: The World Health Organisation; 2001; Rauch ACA, Stucki G. How to apply the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) for rehabilitation management in clinical practice. Eur J Phys Rehabil Med. 2008;44:329–42.
7. Wade DT. What is rehabilitation? An empirical investigation leading to an evidence-based description. Clin Rehabil. 2020;34:571–83.
8. Boesen F, Norgaard M, Skjerbaek AG, Rasmussen PV, Petersen T, Lovendahl B, et al. Can inpatient multidisciplinary rehabilitation improve health-related quality of life in MS patients on the long term - The Danish MS Hospitals Rehabilitation Study. Mult Scler. 2019;1352458519884244.
9. Burke T, Dishon S, McEwan L, Smrtka J. The evolving role of the multiple sclerosis nurse: an international perspective. Int J MS Care. 2011;13(3):105–12.
10. Meehan M, Doody O. The role of the clinical nurse specialist multiple sclerosis, the patients' and families' and carers' perspective: An integrative review. Mult Scler Relat Disord. 2020;39:101918.

11. Bass AD, Van Wijmeersch B, Mayer L, Mäurer M, Boster M, Mandel M. Effect of multiple sclerosis on daily activities, emotional well-being, and relationships: The Global vs MS Survey. Int J MS Care. 2020;22(3):158–64.
12. Khan F, Amatya B. Rehabilitation in Multiple Sclerosis: A Systematic Review of Systematic Reviews. Arch Phys Med Rehabil. 2017;98(2):353–67.
13. Wootla B, Eriguchi M, Rodriguez M. Is multiple sclerosis an autoimmune disease? Autoimmune Dis. 2012; 2012: 969657.
14. Lublin FD, Reingold S, Cohen J, Cutter GR, Sørensen PS, Thompson AJ, et al. Defining the clinical course of MS: the 2013 revisions. Neurology. 2014; 83: 278–86.
15. Prineas JW, Parratt JDE. Multiple sclerosis: microglia, monocytes, and macrophage-mediated demyelination. J Neuropathol Exp Neurol. 2021; 80: 975–96.
16. Chen B, Ji SQ, Shen F, Tian DS, Bu BT. Contribution of relapse-associated worsening to overall disability accrual in patients with relapsing-onset multiple sclerosis: a mediation analysis. Mult Scler Relat Disord. 2022; 59: 103555.
17. Mey GM, Mahajan KR, DeSilva TM. Neurodegeneration in multiple sclerosis. WIREs Mech Dis. 2023; 15: e1583.
18. Campbell J, van der Mei I, Taylor B et al. Health economic impact of multiple sclerosis in Australia. In: An Interim Update of Prevalence, Costs and Cost of Illness from 2017 to 2021. Hobart, Australia: University of Tasmania; 2021
19. Ford H. Clinical presentation and diagnosis of multiple sclerosis. Clin Med. (Lond) 2020; 20: 380–3.
20. Goodwin BJ, Mahmud R, TomThundyil S, Rivera-Colon G, Murray VW, O'Donnell K. The Efficacy of Spinal Cord Stimulators in the Reduction of Multiple Sclerosis Spasticity: A Narrative Systematic Review. Brain Neurorehabil. 2023;16(2):e19.
21. Cameron MH, Nilsagard Y. Balance, gait, and falls in multiple sclerosis. Handb Clin Neurol. 2018;159:237–50.
22. Lin SD, Butler JE, Boswell-Ruys CL, Hoang P, Jarvis T, Gandevia SC, et al. The frequency of bowel and bladder problems in multiple sclerosis and its relation to fatigue: A single centre experience. PLoS One. 2019;14(9):e0222731.
23. Islamoska S, Forman CR, Panicker JN, Flachenecker P, Phé V, Brichetto G, et al. The impact of bladder problems on well-being in multiple sclerosis – a cross-sectional study. Mult Scler Relat Disord. 2024;87:105661.
24. Alluqmani M. Multiple sclerosis: A comprehensive spectrum of symptoms beyond motor dysfunction. Neurol Sci Neurophysiol. 2025;9(1):19.
25. Al-Araji AH, Oger J. Reappraisal of Lhermitte's sign in multiple sclerosis. Mult Scler. 2005; 11: 398–402.
26. Ayache SS, Chalah MA. Fatigue in multiple sclerosis: A review of the exploratory and therapeutic potential of non-invasive brain stimulation. Front Neurol. 2022;13:813965.
27. Piñar-Morales R, Guirado-Ruiz PA, Barrero Hernández FJ. Impact of fatigue on quality of life in adults with multiple sclerosis: A prospective observational study. Mult Scler Relat Disord. 2025; 40(9):864–74.
28. Diaz-Quiroz M, Chicue-Cuervo PC, Garcia-Moreno L, Gaviria-Carrillo M, Talero-Gutierrez C, Palacios-Espinosa X. Fatigue in multiple sclerosis: A scoping review of pharmacological and nonpharmacological interventions. Mult Scler J Exp Transl Clin. 2025;11(1):20552173241312527.
29. Gómez-Melero S, Caballero-Villarraso J, Escribano BM, Galvao-Carmona A, Túnez I, Agüera-Morales E. Impact of cognitive impairment on quality of life in multiple sclerosis patients—A comprehensive review. J Clin Med. 2024;13(11):3321.
30. Kołtuniuk A, Rosińczuk J. The Levels of Depression, Anxiety, Acceptance of Illness, and Medication Adherence in Patients with Multiple Sclerosis - Descriptive and Correlational Study. Int J Med Sci. 2021;18(1):216–25.
31. Boeschoten RE, Braamse AMJ, Beekman ATF, Cuijpers P, van Oppen P, Dekker J, Uitdehaag BMJ. Prevalence of depression and anxiety in multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. J Neurol Sci. 2017;372:331–41.
32. Phennings LE, Polman CH, Van der Ploeg HM. Quality of life in multiple sclerosis. MS Management. 1995; 2:26–30.
33. Meyers AR, Gage H, Hendricks A. Health-related quality of life in neurology. Archives of Neurology. 2000; 57:1224–7.
34. Ryff CD, Keyes CLM. The structure of psychological well-being revisited. Journal of personality and social psychology. 1995; 69(4):719.
35. Julian L, Vella L, Vollmer T, Hadjimichael O, Mohr D. Employment in multiple sclerosis: exiting and re-entering the work force. Journal of Neurology. 2008; 255:1354–60.
36. Kornblith AB, LaRocca NG, Baum HM. Employment in individuals with multiple sclerosis. International Journal of Rehabilitation Research. 1986; 9:155–65.
37. Hakim E, Bakheit AM, Bryant TN, Roberts MW, McIntosh-Michaelis SA, Spackman AJ, et al. The social impact of multiple sclerosis-a study of 305 patients and their relatives. Disability and Rehabilitation. 2000; 22(6):288–93.
38. Schwartz C, Frohner R. Contribution of demographic, medical, and social support variables in predicting the mental health dimension of quality of life among people with multiple sclerosis. Health and Social Work. 2005; 30(3):203–12.
39. LaRocca N, Kalb R, Scheinberg L, Kendall P. Factors associated with unemployment of patients with multiple sclerosis. Journal of chronic diseases. 1985; 38(2):203–10.
40. Schmitt MM, Goverover Y, DeLuca J, Chiaravalloti N. Self-efficacy as a predictor of self-reported physical, cognitive, and social functioning in multiple sclerosis. Rehabilitation psychology. 2014; 59(1):27.
41. Bandura, Albert. 1997. Self-Efficacy: The Exercise of Control. New York: W. H. Freeman.
42. Alphonsus KB, Su Y, D'Arcy C. The effect of exercise, yoga and physiotherapy on the quality of life of people with multiple sclerosis: systematic review and meta-analysis. Complement Ther Med. 2019;43:188–95.
43. Broersma F, Oeseburg B, Dijkstra J, Wynia K. The impact of self-perceived limitations, stigma and sense of coherence on quality of life in multiple sclerosis patients: results of a cross-sectional study. Clin Rehabil. 2018;32(4):536–45.
44. Kalantari S, Karbakhsh M, Kamiab Z, Kalantari Z, Sahraian MA. Perceived social stigma in patients with multiple sclerosis: a study from Iran. Acta Neurol Taiwan. 2018;27(1):1–8.
45. Smets P, Kusenbach M. New research on housing and territorial stigma: introduction to the thematic issue. Soc Incl. 2020;8(1):1–7.
46. Mohammadzadeh M, Awang H, Mirzaei F. Mental health stigma among Middle Eastern adolescents: a protocol for a systematic review. J Psychiatr Ment Health Nurs. 2020;27(6):829–37.
47. Anagnostouli M, Katsavos S, Artemiadis A, Zacharis M, Argyrou P, Theotoka I, et al. Determinants of stigma in a cohort of hellenic patients suffering from multiple sclerosis: a cross-sectional study. BMC Neurol. 2016;16:101.
48. Maurino J, Martínez-Ginés ML, García-Domínguez JM, Solar MD, CarcelénGadea M, Ares-Luque A, et al. Workplace difficulties, health-related quality of life, and perception of stigma from the perspective of patients with multiple sclerosis. Mult Scler Relat Disord. 2020;41:102046.
49. Silverman AM, Verrall AM, Alschuler KN, Smith AE, Ehde DM. Bouncing back again, and again: a qualitative study of resilience in people with multiple sclerosis. Disabil Rehabil. 2017;39(1):14–22.
50. Strober LB, Christodoulou C, Benedict RHB, Westervelt HJ, Melville P, Scherl WF, et al. Unemployment in multiple sclerosis: the contribution of personality and disease. Mult Scler. 2012;18(5):647–53.
51. Rehabilitation [spletna stran na internetu]. WHO, 2024 [pridobljeno 2. 3. 2026]. Dostopno na: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rehabilitation.

52. Kar MK, Whitehead L, Smith CM. Characteristics and correlates of coping with multiple sclerosis: a systematic review. Disabil Rehabil 2019;41:250–64.
53. Learmonth YC, Motl RW. Physical activity and exercise training in multiple sclerosis: a review and content analysis of qualitative research identifying perceived determinants and consequences. Disabil Rehabil 2016;38:1227–42.
54. Ploughman M. Breaking down the barriers to physical activity among people with multiple sclerosis - a narrative review. Phys Ther Rev. 2017;22:124–32.
55. Christensen ME, Brincks J, Schnieber A, Soerensen D. The intention to exercise and the execution of exercise among persons with multiple sclerosis – a qualitative metasynthesis. Disabil Rehabil. 2016;38:1023–33.
56. Utzumi FC, Lacerda MR, Bernardino E, Gomes IM, Aued GK, Sousa SM, et al. Continuity of care and the symbolic interactionism: a possible understanding. Texto & Contexto Enfermagem. 2018;27(2):e4250016.
57. Continuity and coordination of care: a practice brief to support implementation of the WHO Framework on integrated people-centred health services [spletna stran na internetu]. Geneva, WHO, 2018 [pridobljeno 2. 3. 2026]. Dostopno na: https://www.who.int/publications/i/item/9789241514033
58. Weaver N, Coffey M, Hewitt J. Concepts, models and measurement of continuity of care in mental health services: a systematic appraisal of the literature. J Psychiatr Ment Health Nurs. 2017;24(6):431-50.
59. Starfield B. Atenção Primária: equilíbrio entre necessidades de saúde, serviços e tecnologias [spletna stran na internetu]. Brasília, UNESCO, 2002 [pridobljeno 2. 3. 2026]. Dostopno na: https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/0253.pdf
60. McDonald KM, Schultz E, Albin L, Pineda N, Lonhart J, Sundaram V, et al. Care coordination atlas version [spletna stran na internetu]. Rockville, AHRQ Publication, 2014 [pridobljeno 2. 3. 2026]. Dostopno na: https://www.ahrq.gov/sites/default/files/publications/files/ccm_atlas.pdf)
61. Almeida PF, Medina MG, Fausto MCR, Giovanella L, Bousquat A, Mendonça MHM. Coordination of care and Primary Health Care in the Unified Health System. Saúde Debate. 2018;42(1):244–60.
62. Aleluia IRS, Medina MG, Almeida PF, Vilasbôas ALQ. Care coordination in primary health care: an evaluative study in a municipality in the Northeast of Brazil. Cien Saude Colet. 2017;22(6):1845–56.
63. Izumi S, Barfield PA, Basin B, Mood L, Neunzert C, Tadesse R, et al. Care coordination: Identifying and connecting the most appropriate care to the patients. Res Nurs Health. 2018;41(1):49–56.
64. Aued GK, Bernardino E, Lapierre J, Dallaire C. Liaison nurse activities at hospital discharge: a strategy for continuity of care. Rev Lat Am Enfermagem. 2019;27:e3162.
65. Santos MTD, Halberstadt BMK, Trindade CRPD, Lima MADDS, Aued GK. Continuity and coordination of care: conceptual interface and nurses' contributions. Rev Esc Enferm USP. 2022; 5:56:e20220100.
66. Amatya B, Khan F, Galea M. Rehabilitation for people with multiple sclerosis: An overview of Cochrane Reviews. Cochrane Database Syst Rev. 2019;(1):CD012732.
67. Motl Robert W, Brian M, Sandroff. 2017.“Benefits of Exercise Training in Multiple Sclerosis.” The Lancet Neurology 16 (10): 848–56.
68. Hanna M, Strober LB. Anxiety and depression in Multiple Sclerosis (MS): Antecedents, consequences, and differential impact on well-being and quality of life. Mult Scler Relat Disord. 2020;44:102261.
69. International Council of Nurses (ICN). 2021. The ICN Code of Ethics for Nurses. Geneva: ICN.
70. Barello S, Paolicelli D, Bergamaschi R, Cottone S, D’Amico A, Annibali V, Paolillo A, Bosio C, Panetta V, Graffigna G. A nurse-led, telephone-based patient support program for improving adherence in patients with relapsing-remitting multiple sclerosis using interferon beta-1a: Lessons from a consumer-based survey on adveva® PSP. Front Psychol. 2022;13:965229.
71. Sandry J, Simonet DV, Brandstadter R, et al. The Symbol Digit Modalities Test (SDMT) is sensitive but non-specific in MS: Lexical access speed, memory, and information processing speed independently contribute to SDMT performance. Mult Scler Relat Disord. 2021;51:102950.
72. Cutter GR, Baier ML, Rudick RA, et al. Development of a multiple sclerosis functional composite as a clinical trial outcome measure. Brain. 1999;122(5):871–82.
73. Panicker JN, Fowler CJ, Kessler TM. Lower urinary tract dysfunction in the neurological patient: clinical assessment and management. Lancet Neurol. 2015;14(7):720–32.
74. Ehrlich, Carolyn, David Lewis, Alison New, Susan Jones in Laurie Grealish. 2022. “Exploring the Role of Nurses in Inpatient Rehabilitation Care Teams: A Scoping Review.” International Journal of Nursing Studies. 128: 104134.

Vpliv sarkopenije na okrevanje nevrološkega bolnika

The impact of sarcopenia on the recovery of a neurological patient

Gordana Horvat Pinterić, Katja Karničnik
Klinika za nevrologijo, Univerzitetni klinični center Maribor

Izvleček

Sarkopenija je proces postopne in progresivne izgube mišične mase, moči in vzdržljivosti, tako zaradi staranja samega, kot tudi zaradi pridruženih bolezni, neaktivnosti in/ali nezadostne prehrane. Zaradi razvoja sarkopenije se poslabša bolnikova kognitivna in fizična zmogljivost, otežena je rehabilitacija, poslabšajo se kronična obolenja, poveča izpostavljenost okužbam. Med nevrološkimi bolniki so zaradi mehanizmov bolezni za razvoj sarkopenije najbolj ogroženi bolniki z možgansko kapjo, Parkinsonovo boleznijo in demenco. Pri teh bolnikih je predvsem pomembno stalno spremljanje prehranskega stanja, zgodnja prepoznava ogroženih bolnikov in takojšnja prehranska terapija, ko diagnosticiramo sarkopenijo. Okvirno je za starejše kronične bolnike, kamor spadajo tudi nevrološki bolniki, priporočen dnevni kalorični vnos 25 kcal/kg TT in 1,5 g/kg TT beljakovin. S pravilno prehransko obravnavo se lahko omogoči čim manjši vpliv na napredovanje bolezni, izboljša možnosti za učinkovito rehabilitacijo in čim boljšo kakovost življenja.

Abstract

Sarcopenia is a process of gradual and progressive loss of muscle mass, strength and endurance due to aging itself, as well as associated diseases, inactivity and/or inadequate nutrition. The development of sarcopenia impairs the patient's cognitive and physical performance, makes rehabilitation challenging, worsens chronic diseases, increases exposure to infections. Among neurological patients, those with stroke, Parkinson's disease and dementia are most exposed for the development of sarcopenia due to the mechanisms of the disease. In these patients, constant monitoring of nutritional status, early identification of patients at risk and immediate nutritional therapy are particularly important when sarcopenia is diagnosed. For elderly chronic patients, including neurological patients, the recommended daily calorie intake is 25 kcal/kg BW and 1.5 g/kg BW protein. Proper nutritional treatment can minimize the impact on the progression of the disease, improve the chances of effective rehabilitation and improve the quality of life.

Ključne besede: sarkopenija, rehabilitacija, možganska kap, Parkinsonova bolezen, demenca

Keywords: sarcopenia, rehabilitation, stroke, Parkinson's disease, dementia

Uvod

S staranjem populacije je vedno večje število bolnikov, ki doživijo možgansko kap (MK) ali se jim poslabša kronična nevrološka bolezen. Že v osnovi je problem staranja izguba puste mišične mase oz. sarkopenija, ki nastane zaradi številnih dejavnikov, zato je ob prisotni kronični ali težki akuti bolezni prepoznava in celostna obravnava teh bolnikov še toliko bolj pomembna.

Sarkopenija je danes splošno prepoznana kot pomemben klinični problem zaradi povezave s številnimi neželenimi zdravstvenimi izidi, vključno z zmanjšano telesno zmogljivostjo, omejeno mobilnostjo, zmanjšano kakovostjo življenja, povečanim tveganjem za padce, zlome in posledično višjo umrljivostjo. Med nevrološkimi bolniki so zaradi mehanizmov bolezni za razvoj sarkopenije najbolj ogroženi bolniki z MK, Parkinsonovo boleznijo (PB) in demenco (1).
Zlasti zapleti po MK, kot so vnetje, hormonske disregulacije, presnovno neravnovesje in podhranjenost, lahko poslabšajo že obstoječe sarkopenično stanje ali v nekaterih primerih celo sprožijo nastanek sarkopenije (2).
Podhranjenost je pogosta težava pri vseh nevrodegenerativnih boleznih (PB, Alzheimerjeva demenca, amiotrofična lateralna skleroza). Glede na znane informacije, vnetni proces in disfunkcija mitohondrijev močno vplivata na razvoj nevrodegenerativnih bolezni, ti procesi pa lahko hkrati vplivajo tudi na energijsko neravnovesje (3).
Pri bolnikih, ki ne dosegajo zadostnega in kaloričnega vnosa, je potrebno čim prej uvesti prehranske dodatke. Kadar je pričakovano, da bo per os vnos nemogoč več kot 3 dni ali da bo kalorični vnos znižan za več kot 50 % dlje kot en teden, je potrebno čim prej pričeti z enteralno prehrano. Kadar se pričakuje potreba po enteralni prehrani dlje kot 4 tedne, se svetuje vstavitev PEG-a (4).

Sarkopenija

Sarkopenija predstavlja naraven proces staranja, označen s postopno in progresivno izgubo mišične mase, moči in vzdržljivosti. Najpogosteje se pojavlja pri starejši populaciji in predstavlja stanje, do katerega lahko privedejo različni vzroki. V vsakodnevni praksi jo lahko opredelimo kot primarno, katere vzrok je staranje samo, in sekundarno, za katero je vzrok bolezen, neaktivnost ali nezadostna/neustrezna prehrana (5). Zaradi izgube mišične mase in moči se zmanjša mobilnost posameznika, poveča se tveganje za padce in s padci povezane zlome kosti. Poleg tega je izguba mišične mase povezana s splošnim upadom fizične zmogljivosti, kar vodi v presnovne motnje, kot so debelost, inzulinska odpornost in zmanjšanje kostne gostote (6). Mehanizmi izgube mišične mase in moči so številni in vključujejo zmanjšanje fizične aktivnosti, spremembe endokrine funkcije, kronične bolezni, vnetja, inzulinsko odpornost in prehranske deficite (7).

Sarkopenija in možganska kap

Približno 30 % bolnikov v bolnišnicah je podhranjenih. Velik del jih je takih že ob sprejemu in pri večini se podhranjenost med hospitalizacijo še poveča. Pri bolnikih, ki so hospitalizirani zaradi MK, je po nekaterih ocenah kar petina podhranjenih že pred kapjo. Zaradi kombinacije metabolnega distresa in inaktivacije, sploh v akutni fazi po MK, pride še dodatno do hitre izgube mišične mase. Na drugi strani pa je potrebno upoštevati še intenzivno fizioterapijo, ki se začne že v prvih dneh po MK in izrazito poveča prehranske potrebe (8). Zlasti zapleti po MK, kot so vnetje, hormonske disregulacije, presnovno neravnovesje in podhranjenost, še dodatno poslabšajo že obstoječe sarkopenično stanje (2).

Energijska potreba pri normalno prehranjenem bolniku v akutni fazi po MK je > 25 kcal/kg TT/dan, pri prekomerno prehranjenih pa < 25 kcal/kg TT/dan. Porazdelitev kaloričnega vnosa

po skupinah je naslednja: 50 % ogljikovi hidrati, 25 % beljakovine, 25 % maščobe, ob tem mora biti razmerje med ogljikovimi hidrati in proteini < 2,5. Pri beljakovinskem vnosu to znaša približno 1,5 g/kg TT/dan, potreba se lahko poveča v primeru hkratnih infekcijskih obolenj do 2 g/kg TT/dan (9).

Sarkopenija in Parkinsonova bolezen

PB je progresivna nevrodegenerativna bolezen, ki se kaže tako z motoričnimi (bradikinezija, tremor, rigidnost, posturalna nestabilnost) kot tudi nemotoričnimi simptomi (psihiatrični simptomi, avtonomna disfunkcija, gastrointestinalni simptomi, senzorične motnje, motnje cirkadianega ritma). Med nemotoričnimi simptomi, na katere smo pogosto premalo pozorni, je tudi izguba telesne teže in podhranjenost, ki močno vplivata na kvaliteto življenja bolnikov s PB. Poleg tega lahko podhranjenost vpliva na hitrejše napredovanje bolezni, povečanje diskinezij, kognitivne motnje, ortostasko hipotenzijo, kar vse skupaj vodi v nepokretnost in večjo smrtnost. Pri bolnikih s PB se začne izguba telesne teže že nekaj let pred postavitvijo diagnoze, sprva na račun izgube maščobe, ob začetku bolezni pa že na račun izgube mišične mase. Izguba telesne teže pri teh bolnikih vodi v nestabilnost pri hoji, padce, zlome kosti, pogoste okužbe in predvsem slabšo kvaliteto življenja. Bolniki z nižjo telesno težo dobivajo v povprečju veliko višje odmerke levodope, preračunano na kilogram telesne teže, kar povzroča kognitivne motnje, diskinezije in ortostatsko hipotenzijo (3).

Ob zadostnem kaloričnem vnosu je izjemnega pomena za te bolnike tudi primeren beljakovinski vnos. Beljakovine vplivajo na absorpcijo in prehajanje levodope čez krvno-možgansko bariero, zato so jih nekoč bolnikom celo odsvetovali. V zadnjih letih pa se vedno bolj ugotavlja, da zmanjšan proteinski vnos pri bolnikih s PB sicer na krajši rok izboljša akutno simptomatiko, a na dolgi rok vodi v sarkopenijo in poslabšanje kvalitete življenja. Leta 2015 je Cucca s sodelavci v svoji raziskavi dokazal, da visoko beljakovinski vnos v 6 mesecih ni vplival na povečano porabo levodope ali na poslabšanje klinične slike (10). Glede na trenutno veljavne smernice se pri bolnikih s PB tako ne priporoča nižji beljakovinski vnos. Svetuje se, da se vnos beljakovin razporedi tekom celega dneva in da zdravila zaužijejo minimalno 30 minut pred obrokom. Pri bolnikih na črpalki z duodopo je prav tako priporočljivo razporediti proteinski vnos preko celega dneva. Priporočljiv dnevni vnos proteinov za bolnike s PB je 1,0 – 1,5 g/kg telesne teže (11).

Pri več kot 80 % bolnikov s PB se tekom napredovanja bolezni razvije tudi disfagija. Rizični dejavniki za razvoj disfagije so: Hoehn & Yahr III ali več, izguba telesne teže, ITM < 20kg/m^2, slinjenje, sialoreja in demenca. Pri teh bolnikih je potrebno opraviti presejalne teste za disfagijo (vprašalniki SDQ, MDT-PD), naslednji uporaben test je test požiranja vode z meritvijo povprečnega volumna zaužite vode z enim požirkom. Pri vseh bolnikih s pozitivnim presejalnim testom je potrebno nato opraviti še instrumentalne teste za disfagijo, najbolj priporočljiva je fibroendoskopija (11).

Zaradi vseh zgoraj opisanih vplivov prehranskega statusa na napredovanje PB in na kvaliteto življenja teh bolnikov, je priporočljivo redno spremljanje telesne teže in razširjena prehranska obravnava vsaj 1x letno. Vsaj 1x letno je potrebno tudi kontrolirati raven vitamina D, vitamina B in folne kisline in jih pravočasno začeti nadomeščati, zaenkrat pa ni zadostnih dokazov o smiselnosti rutinskega nadomeščanja vitaminov C, E, karotenoidov in koencima Q10 (11).

Sarkopenija in demenca

Demenco spremljajo številne spremembe, ki povzročajo povečano tveganje za podhranjenost in dehidracijo zaradi nizkega vnosa hranil. Jasne posledice nezadostnega vnosa hrane in tekočin pri starejših bolnikih z demenco so dobro poznane, predvsem pride do razvoja sarkopenije, krhkosti ter posledično povišane morbiditete in mortalitete. Ker mnogi nutrienti pomembno vplivajo na strukturo in metabolizem možganov, njihovo pomanjkanje še dodatno poslabša kognitivne sposobnosti. Podhranjenost in dehidracija tako vodita v začarani krog demence, zaradi katere je prisoten zmanjšan vnos hrane in tekočin, kar poslabša prehranski status in še dodatno pospeši slabšanje kognitivnega stanja (4).

Glede na ESPEN priporočila je potrebno pri vseh bolnikih z demenco redno opravljati prehransko presejanje ter spremljanje prehranskega stanja in stanja hidracije vsake 3 mesece, vsaj enkrat mesečno je priporočeno merjenje in beleženje telesne teže. Kot v preostali geriatrični populaciji se svetuje kalorični vnos 30 kcal/kgTT/dan in vnos beljakovin vsaj 1 g/kgTT/dan. Glede tekočinskega vnosa se svetuje vsaj 1,6-2 L dnevno, v kolikor ni za to zadržkov zaradi pridruženih bolezni. Nadomeščanje mikrohranil je indicirano le ob dokazanem pomanjkanju. Ob primerni prehranski podpori je pri bolnikih s tveganjem za razvoj podhranjenosti ali z že razvito podhranjenostjo potrebno vključiti tudi zadostno redno fizično aktivnost za vzdrževanje mišične mase in funkcije (4).

Sarkopenija in multipla skleroza

Za razliko od prej omenjenih skupin bolnikov, pa gre pri bolnikih z multiplo sklerozo za mlade bolnike, kjer je sarkopenija le redek pojav. Pri teh bolnikih je prehranska obravnava potrebna predvsem zaradi pogostega nezdravega, visoko kaloričnega prehranjevanja, ki vodi do pospešene biosinteze proinflamatornih molekul, porušenega ravnovesja črevesnih mikrobiotov in motenega črevesnega imunskega odziva, posledično pride do burnejšega vnetnega odziva in s tem povečane aktivnosti osnovne bolezni. Zato je za njih pomembna mešana prehrana, z veliko sadja in zelenjave, antioksidanti ter prebiotiki in probiotiki (12).

Zaključek

Sarkopenija je ena izmed najpogostejših s staranjem povezanih kliničnih stanj, ki bistveno vpliva na kakovost življenja. Kadar je sarkopenija pridružena nevrološki bolezni, še dodatno vpliva na poslabšanje bolezni in onemogoča rehabilitacijo. Prepoznavanje ogroženih bolnikov mora biti zato sistematično, ko so prepoznani, pa morajo biti redno spremljani, da se s pravilno prehransko obravnavo omogoči čim manjši vpliv na napredovanje bolezni in izboljša možnosti za učinkovito rehabilitacijo in čim boljšo kakovost življenja.

Literatura

1. Kirk B, Cawthon PM, Arai H, Avila-Funes JA, Barazzoni R, Bhasin S, et al. The conceptual definition of sarcopenia: Delphi consensus from the global leadership initiative in sarcopenia (GLIS). Age Ageing. 2024;53:afae052.
2. Li W, Yue T, Liu Y. New understanding of the pathogenesis and treatment of stroke-related sarcopenia. Biomed Pharmacother. 2020;131:110721.
3. Ma K, Xiong N, Shen Y, Han C, Liu L, Zhang G, Wang L, et al. Weight Loss and Malnutrition in Patients with Parkinson's Disease: Current Knowledge and Future Prospects. Front Aging Neurosci. 2018 19;10:1.
4. Volkert, D., Beck, A. M., Faxen-Irving, G., Fruhwald, T., Hooper, L., et al. ESPEN Guideline on Nutrition and Hydration in Dementia – Update 2024. Clin Nutr. 2024;43(6):1599-1626.
5. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al.; European Working Group on Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Age Ageing. 2010 Jul;39(4):412-23.

6. Boirie Y. Physiopathological mechanism of sarcopenia. J Nutr Health Aging. 2009 Oct;13(8):717-23. Review.
7. Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, Bhasin S, Morley JE, Newman AB, et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. J Am Med Dir Assoc. 2011 May;12(4):249-56.
8. Hafer-Macko CE, Ryan AS, Ivey FM, Macko RF. Skeletal muscle changes after hemiparetic stroke and potential beneficial effects of exercise intervention strategies. J Rehabil Res Dev. 2008; 45(2): 261–72.
9. Zaletel M. Predlog smernic pri prehrani za obnovo možganskih funkcij pri bolnikih z akutno ishemično možgansko kapjo. In: Žvan B, Zaletel M, ed. Akutna možganska kap IX; 2014 maj 23. – 24.; Ljubljana, Slovenija. Ljubljana: Društvo za preprečevanje možganskih in žilnih bolezni; 2014.
10. Cucca A, Mazzucco S, Bursomanno A, Antonutti L, Di Girolamo FG, Pizzolato G, et al. Amino acid supplementation in l-dopa treated Parkinson's disease patients. Clin Nutr. 2015; 34(6):1189-94.
11. Burgos R, Breton I, Cereda E, Desport JC, Dziewas R, Genton L, et al. ESPEN guideline clinical nutrition in neurology. Clinical Nutrition xxx (2017) 1-43.
12. Riccio P, Rossano, R. Nutritional Facts in Multiple Sclerosis. ASN Neuro. 2015: I-20.

Obvladovanje motoričnih simptomov Parkinsonove bolezni

Manegement of motor symptoms of Parkinson's disease

Dejan Krajnc

Klinika za nevrologijo, Univerzitetni klinični center Maribor

Izvleček

Parkinsonova bolezen neozdravljiva napredujoča nevrodegenerativna bolezen. Tradicionalno je opredeljena kot nevrološka motnja s pomanjkanjem gibanja. Patofiziološki mehanizem je propad nigrostriatnih nevronov v bazalnih ganglijih, kar privede do motorične manifestacije bolezni. Diagnoza je zaenkrat še vedno klinična ob pojavu prvih motoričnih simptomov. Kardinalni motorični znak je bradikinezija, ki jo spremlja še rigor ali tremor, pogosto se pridruži še posturalna nestabilnost. Ker ne poznamo vzroka bolezni in tudi ne zdravila, ki bi učinkovito vplivalo na potek bolezni, je zdravljenje simptomatsko. Obvladovanje motoričnih simptomov bolezni je usmerjeno na nadomeščanje dopaminergičnega primanjkljaja. Zlati standard zdravljenja je levodopa, ki učinkovito blaži vse motorične simptome, pogosto pa tudi nemotorične. Ko s farmakološkimi ukrepi motoričnih simptomov ne zmoremo več učinkovito obvladati, se poslužujemo naprednih oblik zdravljenja, med katere spadajo infuzijske terapije s črpalkami in globoka možganska stimulacija. Vedno več je tudi dokazov, da redna telesna vadba izboljša motorične simptome in upočasni napredovanje bolezni.

Abstract

Parkinson’s disease is an incurable, progressive neurodegenerative movement disorder. Traditionally, it has been considered as neurological condition characterized by lack of movement. The pathophysiological mechanism involves the degeneration of nigrostriatal neurons in the basal ganglia, which leads to the motor manifestations of the disease. Diagnosis is clinical, made upon the occurrence of the first motor symptoms. The cardinal motor sign is bradykinesia, which is accompanied by either rigidity or tremor, postural instability is also often present. Since the cause of the disease is unknown and there is no treatment that effectively alters the course of the disease, its management is symptomatic. Treatment of motor symptoms focuses on compensating for the dopaminergic deficit. The gold standard of treatment is levodopa which effectively alleviates all motor symptoms and often improves non-motor symptoms. When motor symptoms can no longer be adequately controlled with pharmacological measures, advanced treatment options are used, including infusion therapies with pumps and deep brain stimulation. There is also increasing evidence that regular physical exercise improves motor symptoms and slows the progression of the disease.

Ključne besede: Parkinsonova bolezen, motorični simptomi, levodopa, kontinuirano zdravljenje

Keywords: Parkinson's disease, motor symptoms, levodopa, device-aided therapies

Uvod

Parkinsonova bolezen (v nadaljevanju PB) je druga najpogostejša nevrodegenerativna bolezen za Alzheimerjevo boleznijo in ena izmed najhitreje rastočih nevroloških bolezni (1–3). Prve motorične simptome bolezni je že leta 1817 opisal James Parkinson v znamenitem eseju, ki ga je poimenoval Esej o tresoči paralizi (ang. An essay on the shaking palsy)(4).

Glavni patofiziološki mehanizem, ki v klinični fazi povzroči motorično simptomatiko, je propad nigrostriatnih nevronov, ki izločajo živčni prenašalec dopamin. Še vedno ne poznamo vzroka in posledično tudi ne vzročnega zdravljenja, ki bi ustavilo ali upočasnilo napredovanje te bolezni. Zdravljenje tako v največji meri temelji na blažitvi simptomov bolezni.

Klinična pot oz. diagnostika bolnika s PB je stopenjska. Najprej je potrebno opredeliti, ali sploh gre za motorično motnjo - parkinsonizem. Ko potrdimo 2 od 3 kriterijev (bradikinezija + tremor ali rigor), v naslednji stopnji ločimo predvsem t.i. idiopatski vzrok parkinsonizma (PB) od drugih vzrokov.

Definitivnega diagnostičnega testa, ki bi ločil med različnimi vzroki parkinsonizma, ni na razpolago. Diagnoza je še vedno klinična na podlagi anamneze, kliničnih podatkov iz preteklosti in sedanjosti, kliničnega pregleda in podpornih kriterijev (npr. odzivnost na levodopo). Z izjemo nekaj orodji za oceno prodromalnega tveganja za parkinsonizem(5), katerih uporaba je v klinični praksi omejena, je diagnoza mogoča le v t.i. klinični fazi z razvitimi motoričnimi simptomi. Nevrologi z izkušnjami zdravljenja motenj gibanja, pri diagnozi dosegajo natančnost več kot 97% v primerjavi s post mortem potrditvami (6)

Sprva je bila bolezen razumljena kot izključno motorična motnja, povzročena s strani pomanjkanja dopamina, ki prizadene gibanje človeka. S spoznavanjem kliničnih značilnosti bolezni pa se je izkazalo, da so pomemben, lahko celo bolj obremenjujoč del kliničnega spektra bolezni tudi t.i. nemotorični simptomi, ki se lahko pojavijo leta pred motoričnimi, jih v razviti motorični fazi bolezni spremljajo in predvsem v napredovali fazi tudi presežejo po bremenu (motnje voha, spanja, depresija, zaprtje, avtonomna disfunkcija, vedenjske in kognitivne motnje, psihoze, halucinacije, padci.). Le- ti so pripisani bolezenski aktivnosti serotonergičnega, holinergičnega in avtonomnega živčnega sistema (7). Nekateri od njih se poslabšajo tudi zaradi nefiziološke dopaminergične stimulacije s strani zdravil, s katerimi blažimo motorične simptome. Tekom trajanja bolezni kar 90 % bolnikov s PB trpi tudi zaradi nemotoričnih simptomov, ki so pogosto neprepoznani in podcenjeni (8). Natančnejša opredelitev nemotoričnih simptomov presega temo tega prispevka.

Motorični simptomi Parkinsonove bolezni

Nadzor gibanja je zapleten proces, ki ga upravlja sofisticirano motorično mrežje tako piramidnega (kortikalnega) kot ekstrapiramidnega (bazalni gangliji, mali možgani) sistema. Poenostavljeno povedano se motorični ukaz tvori v možganski skorji, nato pa bazalni gangliji in mali možgani precizno refinirajo te signale preko številnih povratnih zank, da je rezultat gladek, natančen in koordiniran gib.

Parkinsonova bolezen je prototip hipokinetične motnje gibanja z bradikinezijo kot glavno značilnostjo ter rigorjem ali tremorjem v mirovanju, pogosto je pridružena tudi posturalna nestabilnost.
Ko so v eni izmed raziskav bolnike s PB vprašali po teži posameznih motoričnih in nemotoričnih simptomov na kvaliteto življenja, je najvišje mesto zasedel tremor, sledila je bradikinezija, pogosto odvajanje/inkontinenca, padci, počasna hoja (9).

Bradikinezija

Bradikinezija je pomeni počasnost gibanja in je najznačilnejša klinična lastnost bolezni. Od motoričnih simptomov tudi najbolj sovpada s stopnjo dopaminergične degeneracije. Je najpomembnejši znak okvare bazalnih ganglijev in zajema težave pri načrtovanju, začenjanju in izvajanju hotnih gibov. Običajno se najprej pokaže kot počasnost pri izvajanju vsakodnevnih aktivnosti in počasnih reakcijskih časih. Hitro se lahko pokaže pri finejših opravilih (npr. zapenjanju gumbov, uporabi pribora). Naslednje manifestacije bradikinezije so lahko izguba spontanega gibanja in gestikulacij, slinjenje zaradi motenega požiranja, monotona govorica, izguba obrazne izraznosti (hipomimija), počasno mežikanje, slabo spremljanje hoje z rokami. Med kliničnim pregledom nismo pozorni samo na hitrost gibov temveč tudi na zmanjševanje amplitude gibov (hipokinezija) (10).

Tremor

Tremor je najočitnejši znak PB, sploh pri tremor-dominantnem fenotipu bolezni in predstavlja obremenjujoč simptom bolezni (11). Po nekaterih raziskavah je prisoten od 76-100 % post mortem potrjenih primerov (12–14). Pri istem bolniku se lahko tekom bolezni pojavi in v končnih fazah bolezni tudi izgine (14). Čeprav je najpogostejši in značilen tremor v mirovanju, se lahko pojavljajo tudi druge oblike npr. akcijski tremor, esencialni tremor, distonični tremor, poudarjen fiziološki tremor (15).

Za tremor v mirovanju je značilno, da je asimetričen, epizodičen, zmerne amplitude in srednje frekvence (4-6 Hz). Skoraj vedno je poudarjen na distalnih delih okončin in značilno zajema dlan, kjer se manifestira kot »pill-rolling«, in manj pogosto podlaket v vzorcu pronacije-supinacije, noge v abdukciji-addukciji, na glavi pa na ustnicah in čeljusti (12,16).

Patofiziologija tremorja v mirovanju ni natančno poznana, vendar se očitno razlikuje od bradikinezije in rigidnosti, tako v vzorcu degeneracije dopaminergičnih nevronov kot v nevronski aktivnosti znotraj povezav bazalnih ganglijev (12). Lahko je bolj izražen na nasprotni strani kot je izražena bradikinezija in rigidnost. Amplituda ni povezana s pomanjkanjem dopamina in velikokrat ne reagira na dopaminergično zdravljenje (17).

Zdravljenje tremorja sovpada z zdravljenjem PB. Antiholinergiki in dopaminergična zdravila so najučinkovitejša. V primeru, da slabo reagira na dopaminergično terapijo, je učinkovita metoda zdravljenja globoka možganska stimulacija.

Rigidnost

Rigidnost je opredeljena kot povečan tonus oz. odpor mišic pri pasivnem premikanju uda, ki vztraja čez celoten obseg giba. Lahko se pojavi tako na distalnih kot proksimalnih mišičnih skupinah. Rigidnost je pogosto povezana z bolečino in boleča rama je ena najpogostejših zgodnjih manifestacij PB, čeprav se velikokrat zamenja za artritis, burzitis ali poškodbo rotatorne manšete (10).
Poleg glavnih motoričnih značilnosti bolezni pa se v različnih fazah in v različnih kombinacijah pojavljajo še posturalne motnje, sključenost med hojo (izrazita - kamptokormija), posturalna nestabilnost, zamrznitve (ang. freezing).

Ocenjevanje motorične prizadetosti PB

Za kvantitativno oceno teže prizadetosti bolnika in spremljanje napredovanja bolezni se uporabljajo različne lestvice. Najbolj znani sta lestvica po Hoehnu in Yahru in enotna ocenjevalna lestvica za Parkinsonovo bolezen (ang. MDS-UPDRS). Prva je 5 stopenjska, hitra in enostavna za uporabo. Njena pomanjkljivost je, da slabo zazna majhne klinične spremembe med različnimi stopnjami. V tem oziru je precej bolj natančna in senzitivna lestvica MDS-UPDRS, ki je sestavljena iz 4 delov. Za ocenjevanje motorične komponente bolezni se uporablja III. del (18).

Zdravljenje motoričnih simptomov PB

Glede na višje v prispevku omenjen osnovni patofiziološki mehanizem nastanka bolezni, simptomatsko zdravljenje motoričnih simptomov temelji na eksogenem nadomeščanju dopamina. Ker sam dopamin ne prehaja krvno možganske pregrade, njegov primanjkljaj v možganih nadomestimo z različnimi drugimi farmakološkimi učinkovinami. Od vseh zdravil z dopaminergičnim učinkom je zdravilo z najugodnejšim razmerjem med učinki in neželenimi učinki levodopa. Predstavlja zlati standard farmakoterapije in praktično vsi bolniki tekom zdravljenja prejemajo to zdravilo. Dileme, da je treba z zdravljenjem pričeti točno takrat, ko bolnik zdravljenje potrebuje, ni več. (19)
Na začetku zdravljenja je učinek levodope jasen in stabilen, vendar dolgotrajno zdravljenje z levodopo, predvsem zaradi napredovanja nevrodegeneracije in farmakokinetičnih lastnosti (kratek razpolovni čas 90 min, pulzno odmerjanje), povzroči, da se plazemska nihanja koncentracije precej bolj odražajo v kliničnem učinku. Vsi ti vzroki so povezani s pojavom motoričnih zapletov, med katere prištevamo motorična nihanja in diskinezije. Po raziskavah bo 50-80 % bolnikov po 5 letih zdravljenja razvilo motorične zaplete (20). Razvoj diskinezij ni povezan samo s trajanjem zdravljenja z levodopo, kot je veljajo še nedavno, temveč bolj s trajanjem bolezni in višjim dnevnim odmerkom levodope (21). Pomemben dejavnik je tudi starost ob začetku bolezni. 5-letno tveganje za razvoj diskinezij je kar 50 % pri tistih, ki so zboleli med 40. in 59. letom, v primerjavi s 16 % pri tistih, ki so zboleli po 70. letu starosti (22).
Tekom celotnega poteka PB, predvsem pa ob pojavu motoričnih zapletov, pogosto glavna vloga terapevta postane prilagajanje farmakoterapije:

- Ob pojavu motoričnih nihanj običajno najprej prilagodimo odmerjanje, dodajamo dopaminske agoniste, dodajamo inhibitor katehol-O-metil transferaze (ang. COMT), dodajamo novejši inhibitor monoaminske oksidaze B (ang. MAO-B) safinamid (23).

- Ob pojavu diskinezij, je običajno prvi ukrep znižanje posameznih odmerkov, vendar s tem tvegamo, da ob prenizkem posameznem odmerku levodope bolnik niti ne doseže praga za motorični vklop. Začasen antidiskinetičen učinek lahko pričakujemo ob dodatku amantadina.

Napredni načini zdravljenja PB

Kljub farmakološkim prilagoditvam in ukrepom pa je z napredovanjem bolezni bolnik vedno bolj dovzeten za motorična nihanja in nehotene zgibke. Ko s farmakološkimi ukrepi motoričnih zapletov ne zmoremo več učinkovito blažiti in le-ti pomembno vplivajo na kakovost življenja, imamo na voljo napredne načine zdravljenja, ki vključujejo črpalke (4 vrste) in globoko možgansko stimulacijo (GMS).

Vse metode so indicirane za obvladovanje motoričnih nihanj in/ali diskinezij, ko nadaljnja optimizacija peroralne/transdermalne terapije več ni učinkovita. Prav tako so približno enako učinkovite v skrajšanju časa izklopa (približno za 60-65%). Vse imajo tudi za posledico signifikantno zmanjšanje diskinezij in lahko izboljšajo tudi nemotorične simptome (24).

Med t.i. infuzijske terapije spadajo subkutana infuzija apomorfina, infuziji intestinalnega gela levodope/karbidope in levodope/karbidope/entakapona ter subkutana infuzija foslevodope/foskarbidope. Vsaka ima svoje prednosti in slabosti. Najdlje je na voljo subkutana infuzija apomorfina, katere slabost je pojavljanje podkožnih vozličev na mestu vboda ter pojav halucinacij. Intestinalni infuziji gela so preizkušene in zanesljive metode, primerne za največ bolnikov, potreben pa je invaziven poseg z izpeljavo perkutane gastrostome. Najnovejša je podkožna infuzija foslevodope/foskarbidope, ki jo bolniki večinoma dobro prenašajo, jo edino uporabljajo 24 ur dnevno, aplikacija pa je hitra in enostavna.

Učinkovita metoda za obvladovanje motoričnih simptomov PB je tudi globoka možganska stimulacija. Od vseh metod je najbolj invazivna in kot taka primerna za najmanjše število skrbno izbranih bolnikov s PB. Sam nevrokirurški poseg poteka večinoma v budnem stanju, ki zahteva zanesljivo sodelovanje bolnika. Izkazala se je kot učinkovita metoda zdravljenja napredovale PB, okno priložnosti pa je lahko že prej, ko bolniki pričenjajo izkušati motorične zaplete (25). Natančen način delovanja ni znan, verjetno pa gre za večplasten učinek (lokalni in oddaljeni električni učinki, nevrokemični učinki, modulacija oscilatorne aktivnosti, sinaptična plastičnost) (26). Najprimernejši kandidati za zdravljenje so mlajši bolniki z odličnim odzivom na levodopo, hudimi motoričnimi nihanji, brez psihiatričnih komorbidnosti ali kognitivnih težav (27). Tarčna jedra, ki se v klinični praksi uporabljajo za GMS pri PB so Vim, Gpi in STN. Prva je redko uporabna, saj učinkovito blaži le tremor. Stimulacija preostalih dveh vpliva na motorična nihanja in diskinezije. Druga ima prednost, da njegova stimulacija povzroča neposredni antidiskinetični učinek. Tretja, največkrat uporabljena, pa omogoča znižanje dopaminergične terapije za približno 50 % in s tem ublaži diskinezije za 60-80 %. (28,29).

Pomen telesne aktivnosti/vadbe

Telesna vadba predstavlja osnovo rehabilitacije bolnikov s PB v vseh fazah bolezni. Vedno več pa je tudi dokazov, da telesna vadba vpliva tudi na potek PB. Več raziskav je dokazalo, da telesna vadba izboljša motorične simptome in upočasni napredovanje PB (30,31). Konkretno naj bi aerobna vadba (ne raztezne vaje) povečala funkcionalno povezljivost sprednjega dela putamna s senzorimotoričnim korteksom v primerjavi z zadnjim delom putamna. Aerobna vadba tudi izboljša kognitivno kontrolo in zmanjša globalno možgansko atrofijo (32).
Obstajajo dokazi, da telesna vadba deluje kot a) protektivni faktor življenjskega sloga za razvoj bolezni (primarna preventiva), b) morebitna terapija, ki spreminja potek bolezni (sekundarna preventiva), c) učinkovito simptomatsko zdravljenje (terciarna preventiva). Vedno bolj se namiguje k spremembi paradigme zdravljenja PB, pri kateri se bolniku v zgodnji fazi PB ob konvencionalnem zdravljenju kot »zdravilo« predpiše tudi vadbo (33).

Zaključek

Parkinsonova bolezen kot druga najpogostejša nevrodegenerativna bolezen predstavlja veliko breme za bolnike in svojce. Tradicionalno jo smatramo kot bolezen gibanja, vendar vemo, da povzroča tudi številne nemotorične simptome. Ker ne znamo učinkovito vplivati na potek bolezni ali jo pozdraviti, je zdravljenje zaenkrat simptomatsko. Obvladovanje motoričnih simptomov bolezni temelji na nadomeščanju primanjkljaja dopamina v bazalnih ganglijih, kar praktično pri vseh bolnikih vsaj v določeni fazi bolezni poteka v obliki zdravil, pri nekaterih pa se zaradi nezadostnega obvladanje poslužujemo tudi t.i. naprednih oblik kot so različne infuzijske terapije in globoka možganska stimulacija. Dobro je prav v vseh fazah bolezni v obravnavo aktivno vključevati tudi telesno aktivnost ne samo kot povezovalni temveč na podlagi vedno več dokazov tudi bazični princip zdravljenja.

Literatura

1. Li M, Ye X, Huang Z, Ye L, Chen C. Global burden of Parkinson's disease from 1990 to 2021: a population-based study. BMJ Open. 2025 Apr 27;15(4):e095610.
2. Dorsey ER, Sherer T, Okun MS, Bloemd BR. The Emerging Evidence of the Parkinson Pandemic. J Parkinsons Dis. 2018 Dec 18;8(s1):S3–8.
3. Pringsheim T, Jette N, Frolkis A, Steeves TDL. The prevalence of Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. Mov Disord. 2014 Nov 1;29(13):1583–90.
4. Parkinson J. An Essay on the Shaking Palsy. J Neuropsychiatry Clin Neurosci. 2002 May;14(2):223–36.
5. Heinzel S, Berg D, Gasser T, Chen H, Yao C, Postuma RB. Update of the MDS research criteria for prodromal Parkinson's disease. Mov Disord. 2019 Oct 1;34(10):1464–70.
6. Virameteekul S, Revesz T, Jaunmuktane Z, Warner TT, De Pablo-Fernández E. Clinical Diagnostic Accuracy of Parkinson's Disease: Where Do We Stand? Mov Disord. 2023 Apr 1;38(4):558–66.
7. Löhle M, Storch A, Reichmann H. Beyond tremor and rigidity: non-motor features of Parkinson's disease. J Neural Transm (Vienna). 2009 Nov;116(11):1483–92.
8. Chaudhuri KR, Odin P, Antonini A, Martinez-Martin P. Parkinson's disease: The non-motor issues. Parkinsonism Relat Disord. 2011 Dec;17(10):717–23.
9. Gökçal E, Gür VE, Selvitop R, Babacan Yildiz G, Asil T. Motor and Non-Motor Symptoms in Parkinson's Disease: Effects on Quality of Life. Archives of Neuropsychiatry. 2016;54(2):143.
10. Jankovic J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2008 Apr 1;79(4):368–76.
11. Fahn S, Jankovic Joseph, Hallett M. Principles and practice of movement disorders. In. Elsevier Saunders; 2011. p. 548.
12. Dovzhenok A, Rubchinsky LL. On the Origin of Tremor in Parkinson's Disease. Cymbalyuk G, editor. PLoS ONE. 2012 Jul 27;7(7):e41598.
13. Rajput AH, Rozdilsky B, Ang L. Occurrence of resting tremor in Parkinson's disease. Neurology. 1991 Aug;41(8):1298–9.

14. Hughes AJ, Daniel SE, Blankson S, Lees AJ. A clinicopathologic study of 100 cases of Parkinson's disease. Archives of neurology. 1993 Feb;50(2):140–8.
15. Magrinelli F, Picelli A, Tocco P, Federico A, Roncari L, Smania N, et al. Pathophysiology of Motor Dysfunction in Parkinson's Disease as the Rationale for Drug Treatment and Rehabilitation. Parkinson's Disease. 2016 Jun 6;2016:1–18.
16. Raethjen J, Austermann K, Witt K, Zeuner KE, Papengut F, Deuschl G. Provocation of Parkinsonian tremor. Movement Disorders. 2008 May 15;23(7):1019–23.
17. Hallett M. Parkinson's disease tremor: pathophysiology. Parkinsonism & Related Disorders. 2012 Jan;18:S85–6.
18. Goetz CG, Tilley BC, Shaftman SR, Stebbins GT, Fahn S, Martinez-Martin P, et al. Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): scale presentation and clinimetric testing results. Mov Disord. 2008 Nov 15;23(15):2129–70.
19. Grosset D, Taurah L, Burn DJ, MacMahon D, Forbes A, Turner K, et al. A multicentre longitudinal observational study of changes in self reported health status in people with Parkinson's disease left untreated at diagnosis. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2007;78(5):465–9.
20. Stocchi F, Marconi S. Factors associated with motor fluctuations and dyskinesia in Parkinson Disease: potential role of a new melevodopa plus carbidopa formulation (Sirio). Clin Neuropharmacol. 2010 Jul;33(4):198–203.
21. Cilia R, Akpalu A, Sarfo FS, Cham M, Amboni M, Cereda E, et al. The modern pre-levodopa era of Parkinson's disease: insights into motor complications from sub-Saharan Africa. Brain. 2014 Oct 1;137(10):2731–42.
22. Kumar N, Van Gerpen JA, Bower JH, Ahlskog JE. Levodopa-dyskinesia incidence by age of Parkinson's disease onset. Movement Disorders. 2005 Mar;20(3):342–4.
23. Cattaneo C, Kulisevsky J, Tubazio V, Castellani P. Long-term Efficacy of Safinamide on Parkinson's Disease Chronic Pain. Adv Ther. 2018 Apr 1;35(4):515–22.
24. Timpka J, Nitu B, Datieva V, Odin P, Antonini A. Device-Aided Treatment Strategies in Advanced Parkinson's Disease. Int Rev Neurobiol. 2017;132:453–74.
25. Schuepbach WMM, Rau J, Knudsen K, Volkmann J, Krack P, Timmermann L, et al. Neurostimulation for Parkinson's disease with early motor complications. N Engl J Med. 2013 Feb 14;368(7):610–22.
26. Herrington TM, Cheng JJ, Eskandar EN. Mechanisms of deep brain stimulation. J Neurophysiol. 2015 Jan 8;115(1):19. doi:10.1152/JN.00281.2015
27. Volkmann J. Deep brain stimulation for Parkinson's disease. Parkinsonism Relat Disord. 2007;13(SUPPL. 3). doi:10.1016/S1353-8020(08)70050-6
28. Kim JH, Chang WS, Jung HH, Chang JW. Effect of Subthalamic Deep Brain Stimulation on Levodopa-Induced Dyskinesia in Parkinson's Disease. Yonsei Med J. 2015 Sep 1;56(5):1316. doi:10.3349/YMJ.2015.56.5.1316
29. Alexoudi A, Shalash A, Knudsen K, Witt K, Mehdorn M, Volkmann J, et al. The medical treatment of patients with Parkinson's disease receiving subthalamic neurostimulation. Parkinsonism Relat Disord. 2015 Jun 1;21(6):555–60.
30. van der Kolk NM, de Vries NM, Kessels RPC, Joosten H, Zwinderman AH, Post B, et al. Effectiveness of home-based and remotely supervised aerobic exercise in Parkinson's disease: a double-blind, randomised controlled trial. Lancet Neurol. 2019 Nov 1;18(11):998–1008.
31. Schenkman M, Moore CG, Kohrt WM, Hall DA, Delitto A, Comella CL, et al. Effect of High-Intensity Treadmill Exercise on Motor Symptoms in Patients With De Novo Parkinson Disease: A Phase 2 Randomized Clinical Trial. JAMA Neurol. 2018 Feb 1;75(2):219–26.
32. Johansson ME, Cameron IGM, Van der Kolk NM, de Vries NM, Klimars E, Toni I, et al. Aerobic Exercise Alters Brain Function and Structure in Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Trial. Ann Neurol. 2022 Feb 1;91(2):203.
33. Langeskov-Christensen M, Franzén E, Hvid LG, Dalgas U. Exercise as medicine in Parkinson's disease. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2024 Oct 16;95(11):1077–88.

Uporaba mobilnega nevroslikanja pri Parkinsonovi bolezni: izsledki projektov TwinBrain in BrainSpin

Use of Mobile Neuroimaging in Parkinson's Disease: Findings from the TwinBrain and BrainSpin Projects

Uroš Marušič
Znanstveno-raziskovalno središče Koper; Univerza Alma Mater Europaea

Izvleček

Mobile Brain/Body Imaging (MoBI) predstavlja sodoben pristop mobilnega nevroslikanja, ki omogoča sočasno spremljanje možganske aktivnosti, mišične aktivacije in gibalnega vedenja med dejanskim izvajanjem funkcionalnih nalog. V raziskovanju Parkinsonove bolezni je tak pristop posebej pomemben, saj klasične laboratorijske in slikovne metode pogosto ne zajamejo ustrezno nevrofizioloških procesov, ki spremljajo hojo, ravnotežje in kognitivno-motorično integracijo. Projekt TwinBrain je bil zasnovan za preučevanje zgodnjih nevrofizioloških, živčno-mišičnih in biomehanskih označevalcev Parkinsonove bolezni v ekološko veljavnih okoliščinah. Protokol vključuje mobilni 128-kanalni EEG, visokoločljivostni EMG in nosljive inercialne senzorje med nalogami hoje, ravnotežja in razvoja sile, tudi v pogojih dvojne naloge. Doslej objavljeni izsledki kažejo, da se pri osebah z zgodnjo Parkinsonovo boleznijo že pojavljajo značilne spremembe v strategijah posturalnega nadzora, v spektralnih značilnostih EEG ter v kortiko-mišični funkcionalni povezljivosti. V drugem delu prispevka bo govora o projektu BrainSpin, ki se je začel 1. januarja 2026, in bo v obdobju 2026–2028 longitudinalno preučeval učinke namiznega tenisa pri osebah s Parkinsonovo boleznijo. Dosedanja literatura kaže, da je namizni tenis varna, izvedljiva in potencialno učinkovita oblika večdimenzionalne vadbe, ki lahko prispeva k izboljšanju motoričnih simptomov, ravnotežja, vsakodnevnega funkcioniranja in nekaterih kognitivnih ter psihosocialnih izidov. V prihodnje bi lahko prav povezava med intervencijskimi programi in mobilnim nevroslikanjem omogočila boljše razumevanje nevralnih mehanizmov rehabilitacije pri Parkinsonovi bolezni.

Abstract

Mobile Brain/Body Imaging (MoBI) is an advanced mobile neuroimaging approach that enables the simultaneous assessment of brain activity, muscle activation, and motor behaviour during the performance of real-life functional tasks. In Parkinson's disease research, this approach is particularly relevant because conventional laboratory and neuroimaging techniques often fail to adequately capture the neurophysiological processes underlying gait, balance, and cognitive-motor integration. The TwinBrain project was designed to investigate early neurophysiological, neuromuscular, and biomechanical markers of Parkinson's disease in ecologically valid settings. The protocol combines mobile 128-channel EEG, high-density EMG, and wearable inertial sensors during walking, balance, and force development tasks, including dual-task conditions. Published findings so far indicate that individuals with early Parkinson's disease already exhibit characteristic alterations in postural control strategies, EEG spectral features, and cortico-muscular functional connectivity. In the second part of the talk, we will make an overview about the BrainSpin project that was launched on 1 January 2026,

and will longitudinally examine the effects of table tennis in people with Parkinson's disease between 2026 and 2028. The current literature suggests that table tennis is a safe, feasible, and potentially effective multidimensional intervention that may improve motor symptoms, balance, activities of daily living, and selected cognitive and psychosocial outcomes. In the future, integrating intervention-based programmes with mobile neuroimaging may provide a more precise understanding of the neural mechanisms underlying rehabilitation in Parkinson's disease.

Ključne besede: Parkinsonova bolezen, mobilno nevroslikanje, Mobile Brain/Body Imaging, dvojna naloga, namizni tenis
Keywords: Parkinson's disease, mobile neuroimaging, Mobile Brain/Body Imaging, dual-tasking, table tennis

Uvod

Mobile Brain/Body Imaging (MoBI) je raziskovalni pristop, ki združuje mobilne metode beleženja možganske aktivnosti z istočasnim spremljanjem telesnega gibanja in mišične aktivacije med izvajanjem nalog v naravnejših, funkcionalno relevantnih okoliščinah. V primerjavi s klasičnimi nevroslikovnimi pristopi, kjer so preiskovanci pogosto v statičnem položaju, MoBI omogoča vpogled v delovanje živčnega sistema med dejanskim gibanjem, hojo, vzdrževanjem ravnotežja in izvajanjem dvojnih nalog (1). Takšna metodologija je posebej pomembna pri Parkinsonovi bolezni, saj se ključne funkcionalne omejitve bolezni pogosto izražajo prav med kompleksnimi vsakodnevnimi motoričnimi situacijami, ne pa nujno med izoliranimi laboratorijskimi testi (1).
Parkinsonova bolezen je progresivna nevrodegenerativna motnja, za katero niso značilni le tremor, rigidnost in bradikinezija, temveč tudi motnje ravnotežja, hoje, avtomatizacije gibanja in kognitivno-motorične integracije (2). Še posebej obremenjujoče so situacije, v katerih mora posameznik hkrati izvajati motorično in kognitivno nalogo, saj prav pogoji dvojne naloge pogosto razkrijejo zgodnje primanjkljaje, ki v enostavnejših okoliščinah ostanejo prikriti. V tem okviru postaja mobilno nevroslikanje eno ključnih orodij za prepoznavanje zgodnjih biomarkerjev bolezni in za boljše razumevanje mehanizmov funkcionalnega upada (1).
Med projekti, ki to raziskovalno smer sistematično razvijajo, omenimo TwinBrain projekt (ID: 952401) (3), usmerjen v prepoznavanje zgodnjih nevrofizioloških in živčno-mišičnih označevalcev Parkinsonove bolezni med funkcionalnimi nalogami. Hkrati nove možnosti odpira tudi projekt BrainSpin, ki bo z longitudinalnim spremljanjem učinkov namiznega tenisa pri osebah s Parkinsonovo boleznijo raziskoval rehabilitacijski potencial večdimenzionalne gibalne vadbe. Namen tega prispevka je predstaviti pomen mobilnega nevroslikanja pri Parkinsonovi bolezni ter osvetliti izbrane izsledke projekta TwinBrain in raziskovalni okvir projekta BrainSpin (4).

Osrednja tema

Projekt TwinBrain temelji na predpostavki, da je mogoče zgodnje motnje Parkinsonove bolezni bolje razumeti, če hkrati opazujemo možgansko aktivnost, mišično delovanje in gibalno

izvedbo med realnimi funkcionalnimi nalogami. V objavljenem protokolu je opisan celovit MoBI-pristop, ki vključuje mobilni 128-kanalni EEG, visokoločljivostni EMG in 17 inercialnih senzorjev za zajem celotne telesne kinematike. Meritve se izvajajo med hojo po ravni in ozki poti, med poltandemsko stojo (ang. semi-tandem stance) ter med izometrično ekstenzijo kolena. Vse naloge so dopolnjene tudi s kognitivnimi izzivi, kar omogoča analizo učinkov dvojne naloge. Protokol predvideva analizo parametrov hoje, posturalne stabilnosti, živčno-mišične aktivacije in različnih EEG-kazalnikov, vključno z dogodkom povezanimi potenciali (ang. event-related potentials, ERP), spektralnimi spremembami in fazno odvisno spektralno modulacijo med hojo. Avtorji protokola posebej poudarjajo, da je cilj takšnega pristopa prepoznati zgodnje biomarkerje motorične neučinkovitosti na ravni možganov, mišic, gibanja in njihove medsebojne funkcionalne komunikacije (1).

Prvi objavljeni rezultati projekta TwinBrain, usmerjeni v ravnotežje in kognitivno-motorično interakcijo, kažejo, da zgodnja Parkinsonova bolezen ne pomeni nujno večjega nihanja telesa, temveč prej spremembo strategije posturalnega nadzora (5). V primerjavi z zdravimi starejšimi so osebe z zgodnjo Parkinsonovo boleznijo izkazovale krajšo pot centra pritiska in nižjo hitrost nihanja, kar nakazuje bolj rigidno, manj prilagodljivo obliko ohranjanja stabilnosti. EEG izsledki so pokazali povečane zahteve po pozornosti in spremenjeno kortikalno organizacijo nadzora ravnotežja, kar se je odražalo v spremembah nizkofrekvenčne moči, izrazitejši beta desinhronizaciji med motoričnimi zahtevami ter povečani alfa desinhronizaciji v pogojih dvojne naloge (5). Poleg tega so bili nekateri z dogodkom povezani potenciali (ERP), povezani z delovnim spominom in razreševanjem konflikta, pri osebah s Parkinsonovo boleznijo povečani oziroma podaljšani, kar lahko razumemo kot odraz manj učinkovitega, a najverjetneje kompenzacijskega procesiranja. Ti rezultati so pomembni, ker kažejo, da se spremembe pri zgodnji bolezni izražajo ne le v vedenjskih izidih, temveč tudi v sami nevronski organizaciji posturalnega nadzora (5).

Dodatno razsežnost razumevanja bolezni prinaša objavljena raziskava kortiko-mišične fazne povezljivosti med izometrično ekstenzijo kolena (6). Ta je pokazala, da je funkcionalna povezanost med kortikalno aktivnostjo in mišično aktivacijo pri osebah z zgodnjo Parkinsonovo boleznijo zmanjšana v primerjavi z zdravimi starejšimi. Najizrazitejša povezljivost je bila zaznana v spodnjem beta območju nad osrednjo senzomotorično regijo, pri čemer ugotavljamo tudi izrazitejšo usmerjenost povezave iz možganov proti mišici kot v obratni smeri (6). Pri Parkinsonovi bolezni je bila ta komunikacija oslabljena, kar podpira razlago, da bolezen že v zgodnji fazi posega v učinkovit pretok informacij med osrednjim živčevjem in efektorskim sistemom (6). Posebej pomembna je ugotovitev, da povečana beta aktivnost v EEG sama po sebi še ne pomeni ohranjene funkcionalne komunikacije, saj imata patološko povišana oscilatorna moč in kortiko-mišična povezljivost različno fiziološko vlogo (6).

V širšem kontekstu se rezultati TwinBrain dobro ujemajo s sodobno literaturo o mobilnem nevroslikanju pri Parkinsonovi bolezni. Pregledne raziskave kažejo, da so pri osebah s Parkinsonovo boleznijo med hojo in dvojno nalogo pogosto prisotne spremenjene oscilacije v theta in beta območju ter povečana vloga frontalnih možganskih regij, kar nakazuje večjo odvisnost od pozornostnih in izvršilnih mehanizmov pri nadzoru gibanja (7). Takšen premik od bolj avtomatiziranega k bolj zavestno nadzorovanemu gibanju je ena osrednjih nevrofizioloških značilnosti bolezni in hkrati pomemben cilj nadaljnjih raziskav ter rehabilitacijskih pristopov.

Projekt BrainSpin to raziskovalno smer nadgrajuje v intervencijski okvir (4). Projekt se je začel 1. januarja 2026, uvodni sestanek pa je potekal 12. januarja 2026 v Mariboru. V obdobju 2026–2028 bo potekala longitudinalna študija učinka namiznega tenisa pri osebah s Parkinsonovo boleznijo. Konceptualna osnova projekta je, da namizni tenis združuje več komponent, ki so pri rehabilitaciji Parkinsonove bolezni posebej dragocene: hitro senzomotorično odzivanje, anticipacijo, koordinacijo oko-roka, posturalni nadzor, prilagajanje gibanja v realnem času ter hkrati socialno vključenost in motivacijsko komponento vadbe (8,9).

Čeprav je literatura o namiznem tenisu pri Parkinsonovi bolezni še vedno razmeroma omejena, so dosedanje objave spodbudne. Pilotne raziskave poročajo, da je tovrstna vadba varna, dobro sprejeta in izvedljiva, ob tem pa lahko prispeva k izboljšanju motoričnih simptomov, ravnotežja, samostojnosti v vsakodnevnih dejavnostih ter nekaterih vidikov psihološkega blagostanja (8,9). Pregledna literatura dodatno poudarja, da gre za večdimenzionalno obliko vadbe, ki sočasno vključuje gibalne, kognitivne in socialne procese, zato je posebej zanimiva za populacijo oseb s Parkinsonovo boleznijo (10). Hkrati avtorji opozarjajo, da dosedanje raziskave pogosto temeljijo na majhnih vzorcih, krajših intervencijah in metodološko ne povsem enotnih pristopih. Prav zato je longitudinalna zasnova projekta BrainSpin pomemben korak k bolj sistematični in znanstveno robustni presoji učinkov te oblike vadbe.

Z vidika prihodnjega razvoja stroke bi bila posebej pomembna integracija rehabilitacijskih učinkov namiznega tenisa z metodami MoBI. Takšna povezava bi omogočila preseganje zgolj ocenjevanja klinične učinkovitosti intervencije ter usmerila raziskave k razumevanju temeljnih nevrofizioloških in senzomotoričnih mehanizmov, ki določajo njene učinke. Možno bi bilo natančneje preučiti, ali se ob izboljšanju funkcionalnih izidov spreminjajo tudi kortikalna dinamika hoje in ravnotežja, učinkovitost procesiranja v pogojih dvojne naloge ter kortiko-mišična funkcionalna komunikacija. Prav na tej točki se zdi povezava med projektoma TwinBrain in BrainSpin znanstveno posebej dragocena: prvi prispeva metodološki in nevrofiziološki okvir za identifikacijo biomarkerjev, drugi pa ponuja možnost, da se ti biomarkerji uporabijo za spremljanje učinkov ciljanega rehabilitacijskega programa.

Zaključek

Mobilno nevroslikanje, posebej v okviru pristopa Mobile Brain/Body Imaging, predstavlja pomemben metodološki premik v raziskovanju Parkinsonove bolezni, saj omogoča preučevanje možganske aktivnosti v tesni povezavi z dejanskim gibanjem, mišično aktivacijo in vedenjskimi izidi. Projekt TwinBrain je pokazal, da je mogoče že v zgodnji fazi bolezni zaznati spremembe v strategijah ravnotežja, v kortikalni dinamiki in v funkcionalni povezanosti med možgani in mišicami. Ti izsledki potrjujejo, da so motnje pri Parkinsonovi bolezni večnivojske in da njihovo razumevanje zahteva sočasno obravnavo nevrofizioloških, biomehanskih in kognitivno-motoričnih procesov. Projekt BrainSpin pa to raziskovalno smer smiselno razširja na področje intervencij, saj bo longitudinalno preučeval učinek namiznega tenisa kot večdimenzionalne rehabilitacijske strategije pri osebah s Parkinsonovo boleznijo.

Literatura

1. Marusic U, Peskar M, Šömen MM, Kalc M, Holobar A, Gramann K, et al. Neuromuscular assessment of force development, postural, and gait performance under cognitive-motor dual-tasking in healthy older adults and people with early Parkinson's disease: study protocol for a cross-sectional Mobile Brain/Body Imaging study. Open Res Eur. 2023;3:58.
2. Müller ML, Marusic U, van Emde Boas M, Weiss D, Bohnen NI. Treatment options for postural instability and gait difficulties in Parkinson's disease. Expert Review of Neurotherapeutics. 2019 Dec 2;19(12):1229-51.
3. European Commission. *A new technique to view the brain activity of bodies in motion* [Internet]. Brussels: European Commission; 2024 Jan 18 [citirano 2026 Mar 21]. Available from: https://projects.research-and-innovation.ec.europa.eu/en/projects/success-stories/all/new-technique-view-brain-activity-bodies-motion
4. Alma Mater Europaea University. *Start of the BrainSpin project in Maribor* [Internet]. Maribor: Alma Mater Europaea; 2026 Feb 9 [citirano 2026 Mar 21]. Available from: https://www.almamater.si/en/article/start-of-the-brainspin-project-in-maribor
5. Peskar M, Manganotti P, Marusic U, Gramann K. Neurophysiological underpinnings of balance control and cognitive-motor interaction in early Parkinson's disease. Sci Rep. 2025;15(1):25082.
6. Omejc N, Stankovski T, Peskar M, Kalc M, Manganotti P, Gramann K, et al. Cortico-Muscular Phase Connectivity During an Isometric Knee Extension Task in People with Early Parkinson's Disease. IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng. 2025.
7. Nwogo RO, Kammermeier S, Singh A. Abnormal neural oscillations during gait and dual-task in Parkinson's disease. Frontiers in Systems Neuroscience. 2022 Sep 15;16:995375.
8. Inoue K, Fujioka S, Nagaki K, Suenaga M, Kimura K, Yonekura Y, Yamaguchi Y, Kitano K, Imamura R, Uehara Y, Kikuchi H. Table tennis for patients with Parkinson's disease: A single-center, prospective pilot study. Clinical Parkinsonism & Related Disorders. 2021 Jan 1;4:100086.
9. Olsson K, Franzén E, Johansson A. A pilot study of the feasibility and effects of table tennis training in Parkinson disease. Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation. 2020 Sep 1;2(3):100064.
10. Łosińska K, Maszczyk A. Can table tennis protect the aging brain? A systematic review and meta-analysis in neurodegenerative diseases. Acta Psychologica. 2025 Nov 1;261:105884.

Uporaba glasbe (vključno z ritmično zvočno stimulacijo) v nevrorehabilitaciji bolnikov s Parkinsonovo boleznijo

Use of Music (Including Rhythmic Auditory Stimulation) in Neurorehabilitation of Patients with Parkinson's Disease

Nejc Fideršek,[1] Matej Koprivnik,[1,2]

[1] Inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino, Univerzitetni klinični center Maribor;

[2] Univerza Alma Mater Europaea

Izvleček

Parkinsonova bolezen je progresivna nevrodegenerativna motnja, ki pomembno vpliva na motorične funkcije, zlasti na hojo in mobilnost bolnikov. Zaradi odsotnosti učinkovitega zdravila je zdravljenje usmerjeno predvsem v lajšanje simptomov s farmakološkimi, kirurškimi in rehabilitacijskimi pristopi. V zadnjih letih se vse več pozornosti namenja dopolnilnim nefarmakološkim metodam, med katerimi izstopa nevrološka glasbena terapija. Ta terapevtski pristop uporablja strukturirane glasbene elemente, kot so ritem, melodija in dinamika, za spodbujanje nevroplastičnosti ter usklajevanje slušno-motoričnih procesov v možganih. Namen prispevka je predstaviti vlogo nevrološke glasbene terapije v rehabilitaciji hoje pri bolnikih s Parkinsonovo boleznijo ter opisati njene temeljne terapevtske tehnike. Med najpogosteje uporabljene spadajo ritmična zvočna stimulacija, vzorčno senzorično poudarjanje in terapevtsko instrumentalno glasbeno izvajanje. Raziskave kažejo, da lahko uporaba ritmičnih zvočnih dražljajev izboljša parametre hoje, kot so hitrost, dolžina koraka in kadenca, ter prispeva k boljši koordinaciji, ravnotežju in izvajanju vsakodnevnih aktivnosti. Poleg motoričnih učinkov glasbena terapija pozitivno vpliva tudi na kognitivne, čustvene in socialne vidike bolnikov. Nevrološka glasbena terapija tako predstavlja obetaven dopolnilni pristop v rehabilitaciji bolnikov s Parkinsonovo boleznijo.

Abstract

Parkinson's disease is a progressive neurodegenerative disorder that significantly affects motor functions, particularly gait and patient mobility. Due to the absence of an effective cure, treatment is primarily focused on alleviating symptoms through pharmacological, surgical, and rehabilitation approaches. In recent years, increasing attention has been given to complementary non-pharmacological methods, among which neurological music therapy has emerged as a promising approach. This therapeutic method uses structured musical elements such as rhythm, melody, and dynamics to promote neuroplasticity and to facilitate the coordination of auditory–motor processes in the brain. The aim of this paper is to present the

role of neurological music therapy in gait rehabilitation in patients with Parkinson's disease and to describe its main therapeutic techniques. The most commonly used techniques include rhythmic auditory stimulation, patterned sensory enhancement, and therapeutic instrumental music performance. Research indicates that rhythmic auditory cues can improve gait parameters such as speed, stride length, and cadence, while also contributing to better coordination, balance, and performance of daily activities. In addition to motor improvements, music therapy has positive effects on the cognitive, emotional, and social aspects of patients' well-being. Neurological music therapy therefore represents a promising complementary approach in the rehabilitation of patients with Parkinson's disease.

Ključne besede: Parkinsonova bolezen, nevrološka glasbena terapija, ritmična zvočna spodbuda, vzorčno senzorično poudarjanje, terapevtsko instrumentalno glasbeno izvajanje

Key words: Parkinson's disease, neurological music therapy, rhythmic auditory stimulation, patterned sensory enhancement, therapeutic instrumental music performance

Uvod

Parkinsonovo bolezen (PB) je prvič opisal James Parkinson v njegovem delu »ang. An Essay on the Shaking Palsy«, kjer jo je poimenoval »lat. paralysis agitans« (1). Gre za drugo najpogostejšo nevrodegenerativno motnjo (2), ki prizadene približno 0,2 % svetovnega prebivalstva, pri čemer se prevalenca izrazito povečuje s starostjo (3). Diagnoza temelji na prisotnosti značilnih motoričnih simptomov, glavni izmed teh so tremor, rigidnost, akinezija (odsotnost gibanja), bradikinezija (počasnost gibanja) in posturalna nestabilnost (nestabilnost drže). Pogosto so prisotne tudi zamrznitve med hojo, sključena drža ter zmanjšan obseg gibljivosti glave in vratu. Poleg motoričnih simptomov se pojavljajo tudi psihološke in kognitivne motnje, ki dodatno poslabšajo funkcionalno sposobnost bolnikov. Omenjeni simptomi pomembno vplivajo na hojo in splošno mobilnost. Posledice se najpogosteje kažejo kot upočasnjena hoja, krajši koraki, povečana asimetrija gibanja, podaljšan čas dvojne opore ter spremembe v ritmu hoje (4). Ker učinkovitega zdravila za PB še ni, so vsi obstoječi načini zdravljenja usmerjeni predvsem v blaženje simptomov bolezni (5). Najpogostejši način farmakološkega zdravljenja predstavlja uporaba zdravila Levodopa, ki prehaja v možgane, kjer se nato pretvori v dopamin. Globoko možgansko stimulacijo (GMS) uvrščamo med najbolj raziskane oblike kirurškega zdravljenja PB in deluje na nivoju možganskih celic, ki sodelujejo pri ustvarjanju usklajenih in tekočih gibov (6).

Hoja predstavlja temelj vsakodnevnega delovanja in samostojnosti posameznika, PB pa to sposobnost močno zmanjša (7). Za te bolnike je značilna drsajoča hoja, ki se kaže skozi majhne, počasne korake s stopali blizu skupaj in telesom, nagnjenim naprej (8). Običajni mehanizmi hoje so dodatno oslabljeni zaradi zmanjšanega nihanja rok, kratkih in vse hitrejših korakov, v nekaterih primerih pa tudi zaradi zamrznitev med hojo (9). V zgodnjih fazah PB se hoja bolnikov upočasni, dolžina koraka pa se v primerjavi z zdravimi posamezniki skrajša.

Zmanjšana amplituda zamaha rok, manj tekoče gibanje ter povečana asimetrija med okončinami so najpogostejše značilnosti bolnikov s PB, ki pogosto predstavljajo prve motorične simptome in motnje na področju hoje (10). V zgodnjih fazah bolezni so simptomi pogosto enostranski, kar je skladno z asimetrično nevropatologijo bazalnih ganglijev (11). Odkloni v vzorcu hoje so večji kot pri zdravi populaciji, zmanjšana je tudi uspešnost izvedbe zahtevnejših motoričnih nalog (npr. zmanjšana kotna hitrost pri obračanju) (12). Poleg tega hoja v zgodnjih fazah bolezni postane manj avtomatizirana, spremembe pa postanejo izrazitejše (13).

Za blago do zmerno fazo bolezni so značilne številne v zgodnji fazi razvite prostorskočasovne značilnosti hoje, ki so se z napredovanjem bolezni razvijale bilateralno. Zaradi tega se lahko zmanjša asimetrija, gibanje pa postane izraziteje bradikinetično (14). V tej fazi bolniki hodijo z drsajočimi koraki, podaljšano fazo dvojne opore in povečano kadenco. Obseg nihanja rok se zmanjša na obeh straneh, hkrati pa se zmanjša tudi rotacija trupa (15). Posturalne spremembe, kot je fleksijska drža, lahko še dodatno prispevajo k poslabšanju hoje (10). Prav tako se še naprej poslabšujejo avtomatizirani motorični vzorci, kar privede do nepopolnih motoričnih funkcij (16) in težav pri začetku hoje. Pojavita se lahko zamrznitev hoje in pospešena hoja, posledično pa imajo bolniki v tej fazi večje tveganje za padce (17).

V napredovani fazi bolezni se hoja dodatno poslabšuje. Pogosto se pojavijo motnje motoričnih funkcij, katerih posledice se kažejo v zmanjšani posturalni kontroli in ravnotežju, kar povečuje tveganje za padce (18). V tem obdobju se pri večini bolnikov pojavijo motorična nihanja in diskinezije, ki negativno vplivajo na hojo. Vzdržljivost in mišična moč se še naprej zmanjšujeta, kar vodi v zmanjšano motorično sposobnost in potrebo po uporabi invalidskega vozička ali drugih oblik intervencij za lažje izvajanje dnevnih aktivnosti (19).

Na področju motorične rehabilitacije obstaja prepričanje, da lahko zvočni ali glasbeni ritmi uskladijo vzorce gibanja pri bolnikih z motnjami gibanja, saj delujejo kot natančen časovni okvir za uravnavanje tempa gibanja (20). Večina ljudi ob poslušanju glasbe spontano premika telo, kar kaže na močno povezanost med zaznavanjem ritma in motoričnim odzivom (21). Strukturna in funkcionalna povezanost med slušnim in motoričnim sistemom predstavlja nevrološko osnovo za uravnavanje ritma hoje z glasbenimi dražljaji (22). Glasba ima kognitivne, psihosocialne, vedenjske in motorične koristi za osebe z nevrološkimi motnjami, vključno s PB (23). Glasba predstavlja pomemben okvir za razvoj nefarmakoloških intervencij, saj aktivira številne nevronske mehanizme, ki vodijo do pomembnih terapevtskih učinkov (24). Ustvarjanje glasbe spodbuja veččutno in motorično aktivacijo možganskih omrežij ter krepi povezave med njimi (25). Glasba prispeva k izboljšanju kognitivnih, psihosocialnih, vedenjskih in motoričnih funkcij, ob tem pa lahko obuja spomine, olajša gibanje ter krepi socialne vezi, kar je povezano z aktivacijo različnih nevronskih mehanizmov, ki vodijo do opaznih terapevtskih učinkov (24).

Omejitve konvencionalne terapije in potreba po dopolnilnih pristopih

Konvencionalna rehabilitacija PB temelji predvsem na farmakološkem in kirurškem zdravljenju ter fizioterapiji. Učinkovitost farmakološkega zdravljenja je pogosto omejena zaradi individualno variabilnih odzivov in neželenih učinkov, med katere sodi tudi diskinezija, medtem ko je dolgoročni učinek fizioterapije pogosto zmanjšan zaradi nezadostne bolnikove adherentnosti, kar omejuje trajnost doseženih koristi (26). Navedene omejitve poudarjajo potrebo po inovativnih, dopolnilnih rehabilitacijskih pristopih, ki bi delovali sinergistično s farmakološkim zdravljenjem ter celostno izboljšali motorične in nemotorične izide (27). Eden izmed takšnih pristopov je nevrološka glasbena terapija (NGT), ki uporablja glasbo v terapevtske namene pri motoričnih, senzoričnih in kognitivnih motnjah, ki nastanejo zaradi poškodb ali bolezni živčnega sistema. Zagovorniki tega pristopa glasbo obravnavajo kot dražljaj, ki neposredno vpliva na nevrofiziološke procese v možganih. Uporaba glasbe v nevrorehabilitaciji temelji na nevrofizioloških teorijah ter raziskavah o vplivu ustvarjanja in zaznavanja glasbe na kognitivne procese ter na načelih učenja skozi gibanje (28). Z uporabo zvočnih stimulacij lahko NGT aktivira ohranjene nevronske poti ter tako prispeva k izboljšanju hoje in motorične koordinacije pri osebah s PB (27).

Nevroanatomske osnove glasbenega procesiranja

Ob telesni vadbi lahko uporaba glasbe prinese koristne učinke na zdravje pri bolnikih z nevrološkimi boleznimi (29). Nekateri od teh učinkov bi lahko nastali zaradi povečane nevroplastičnosti, vendar empiričnih podatkov za to še vedno primanjkuje (30). Poleg tega lahko uporaba senzomotorične obdelave pri glasbenih intervencijah okrepi sinaptične povezave med slušno in motorično skorjo ter poveča določena lokalizirana območja, kot sta corpus callosum in bazalni gangliji (29). Značilnosti nevroplastičnosti so specifične za posamezno terapevtsko metodo. Na primer, poslušanje glasbe izboljšuje globalno nevropovezanost in okrevanje po atrofiji, medtem ko igranje glasbila, petje ali ples povečujejo količino sive in bele možganovine v frontotemporalnih področjih ter spreminjajo nevrokemične ravni, vključno z endorfini in dopaminom (30). Primarne in sekundarne regije možganske skorje so ključne za zavestno zaznavanje senzoričnih informacij, vključno s slušnimi, vidnimi in somatosenzoričnimi dražljaji. Glasba pomembno vpliva tudi na regije, vključene v veččutno in motorično integracijo v čelnem in temenskem režnju. Čelni reženj ima pomembno vlogo pri usmerjanju pozornosti, načrtovanju gibanja, motorični pripravi ter integraciji slušnih in motoričnih informacij. Sodeluje tudi pri sposobnostih, kot sta posnemanje in empatija, ki sta pomembni pri pridobivanju glasbenih spretnosti in čustveni izraznosti glasbe. Regije za veččutno integracijo v temenskem ter temporookcipitalnem območju povezujejo različne senzorične informacije iz sluha, vida in tipa v enotno zaznavno izkušnjo, kar predstavlja temelj celostnega doživljanja glasbe. Mali možgani imajo pomembno vlogo pri procesiranju časovnih vidikov glasbe, saj sodelujejo pri motorični koordinaciji in različnih kognitivnih nalogah, zlasti kadar je pomemben časovni vidik, na primer pri procesiranju ritma in sinhroniziranem gibanju z zunanjim ritmičnim dražljajem, kot je metronom (25). Zaradi tega ima glasbena terapija v kombinaciji s konvencionalnimi kliničnimi intervencijami potencial, da pozitivno vpliva na

kognitivne, psihiatrične in motorične funkcije pri osebah s progresivnimi nevrodegenerativnimi boleznimi (31).

Nevrološka glasbena terapija

NGT je strogo na dokazih temelječa intervencija, ki izhaja iz mehanizmov nevroplastičnosti in veččutne integracije. Uporablja strukturirane glasbene elemente, kot so ritem, melodija in dinamični vzorci, za natančno modulacijo aktivnosti centralnega živčnega sistema. Na področju rehabilitacije PB pri starejših odraslih, NGT izstopa zaradi svojega trdnega teoretičnega okvira, ki temelji na predpostavki, da lahko glasbeni ritem modulira kortiko-bazalno-ganglijsko povezavo in s tem ublaži motorične motnje, ki nastanejo zaradi okvarjenega prenosa živčnih signalov. Večmodalna narava glasbeno temelječih intervencij, kot je sočasna aktivacija slušnih in motoričnih omrežij, spodbuja nevroplastične procese ter podpira obnovo tako motoričnih kot kognitivnih funkcij. Skupaj te značilnosti umeščajo NGT kot novo in integrativno terapevtsko strategijo za rehabilitacijo starejših oseb s PB (32). Koncepti NGT ločujejo tri senzorimotorične tehnike, katerih skupni cilj je izboljšanje motoričnih spretnosti (33):

1. Ritmična zvočna spodbuda se osredotoča na spodbujanje ritmične motorične aktivnosti, zlasti pri hoji, z uporabo ritmičnih slušnih dražljajev, metronoma ali zvokov korakov za usmerjanje bolnikovih gibov (33),
2. Vzorčno senzorično poudarjanje je namenjeno izboljšanju gibov, povezanih z vsakodnevnimi dejavnostmi, pri čemer uporablja različne glasbene elemente (višino tona, dinamiko, harmonijo, takt in ritem) za organiziranje gibalnih vzorcev v času in prostoru (34),
3. Terapevtsko instrumentalno glasbeno izvajanje vključuje uporabo glasbil za simulacijo in olajšanje funkcionalnih gibov, kar pomaga izboljšati obseg gibanja, koordinacijo okončin, posturalni nadzor, spretnost, zaznavanje telesa in občutenje (35).

Ritmična zvočna stimulacija

Ritmična zvočna stimulacija (RZS, ang. Rhythmic Auditory Stimulation, RAS) je tehnika NGT, ki temelji na modelih usklajevanja, v katerih zvočni dražljaji usklajujejo motorične odzive v stabilne časovne povezave, podobno kot modeli oscilacijskega povezovanja (33,36). Njen namen je olajševanje ponovne vzpostavitve gibalnih vzorcev preko notranje ritmičnosti, ki je izvedena s pomočjo ritmičnih slušnih dražljajev, med katere uvrščamo metronomske udarce ali glasbo, z vgrajenimi metronomskimi udarci. Najprej se ritmični dražljaji prilagodijo bolnikovemu normalnemu tempu hoje, nato pa se postopoma povečajo ali zmanjšajo za 5–10 % ter s tem spodbujajo ritmično sinhronizacijo hoje (36). Osnovni ritem hoje je v večini primerov ustvarjen s strani centralnega generatorja vzorcev (ang. central pattern generator) v hrbtenjači. RZS skozi vpliv na slušni center vpliva na možgansko skorjo ter druge višje živčne centre, s tem pa vpliva na centralni generator vzorcev. Generator preko ritmične sinhronizacije (pridobljene preko zvočnih spodbud) ustvari ritem hoje, ki je skladen z ritmom slišanih spodbud. S tem nadzoruje mišično napetost in uravnava človekovo hojo (37). Spreminjanje tempa ritma ali kompleksnosti ritma pogosto privede do kratkoročne izboljšave v kinematiki

hoje. Čeprav ni standardiziranega načina za izvedbo RZS, obstajajo ključni elementi, kot so ritmičnost, sinhronizacija, prilagodljivost in uporaba kinematike hoje, ki vplivajo na izid intervencije. Intervencija RZS zahteva izkušenega strokovnjaka, ki izvaja zvočne dražljaje z ritmom (udarci na minuto), ki so prilagojeni začetni hoji posameznika, izmerjeni v korakih na minuto (26). Bolniki s PB hodijo z zmanjšano dolžino koraka in veliko variabilnostjo korakov, kar je dejavnik, povezan z večjim tveganjem za padce (38). Po uporabi RZS bolniki običajno hodijo hitreje in s povečano dolžino koraka (39), izboljša se tudi kadenca (26). Zvočne terapije, ki temeljijo na ritmu, kot so RZS, so dokazano učinkovite pri izboljševanju hoje in ravnotežja ter preprečevanju padcev pri idiopatski PB. Intervencije, ki temeljijo na zvočnih spodbudah, so lahko potencialno učinkovite tudi pri izboljševanju drugih simptomov PB, prav tako pa je terapijo RZS mogoče uporabiti tudi pri atipičnih parkinsonizmih (40). Dokazi potrjujejo učinkovitost uporabe glasbe ali RZS na področjih lajšanja gibanja, izboljšanja hoje, mobilnosti, ravnotežja in uspešnosti izvajanja dnevnih aktivnosti bolnikov s PB (41). Pri hoji z uporabo RZS se nakazuje možnost, da obstaja tudi učinek prenosa, ki podpira zmožnost motorične plastičnosti v omrežjih, ki nadzorujejo ritmičnost pri PB, kar nakazuje na potencial uporabe RZS kot intervencije za izboljšanje gibljivosti in zmanjšanja tveganja za padce (38). Kljub temu pa se odziv na uporabo RZS med bolniki zelo razlikuje, pri nekaterih je učinek te intervencije majhen ali pa ga sploh ni. Razlike med bolniki so lahko odvisne od posameznikovih individualnih sposobnosti ter od sposobnosti sinhronizacije lastnih gibov z zunanjim ritmom (39).

Trening hoje z RZS poteka v šestih korakih. Čas, namenjen posameznemu koraku, je odvisen od funkcionalne ravni bolnika, vendar je treba vse korake upoštevati in jih izvajati v naslednjem zaporedju:

1. Ocena prvotnih parametrov hoje,
2. Usklajevanje z resonančno frekvenco in predhodne vaje za hojo,
3. Modulacija frekvence za 5–10 %,
4. Napredne vaje za hojo,
5. Postopno zmanjševanje glasbenega dražljaja,
6. Ponovna ocena parametrov hoje (34).

Vzorčno senzorično poudarjanje

Vzorčno senzorično poudarjanje (VSP, ang. Patterrned Sensory Enhancement, PSE) je tehnika NGT, ki za zagotavljanje časovnih, prostorskih in silnih dražljajev uporablja elemente glasbe, kot so ritmičnost, melodičnost, harmoničnost in dinamična akustičnost. Ta tehnika uporablja glasbene vzorce za strukturiranje in uravnavanje gibalnih vzorcev. Glavna prednost tehnike je, da se lahko uporablja pri gibanjih, ki naravno niso ritmična (npr. gibi rok in dlani, funkcionalna zaporedja gibov, kot so oblačenje ali prehodi iz sedečega v stoječ položaj). VSP se lahko uporablja pri različnih nevroloških in ortopedskih stanjih, za doseganje ciljev, povezanih s fizično močjo in vzdržljivostjo, ravnotežjem in držo, obsegom gibanja ter drugimi funkcionalnimi motoričnimi spretnostmi zgornjih in spodnjih okončin (34).

Za razliko od RZS, ki je usmerjena predvsem na hojo in funkcijo spodnjih okončin, VSP obravnava celotno nevromotorično koordinacijo telesa. VSP uporablja več glasbenih elementov, vključno z ritmom, melodijo, harmonijo, dinamiko in akustiko, da zagotovi časovne, prostorske in usmerjajoče dražljaje, ki pomagajo pri izvajanju hotenih in funkcionalnih gibov, ki sami po sebi niso nujno ritmični. Ti kinematični vzorci in zaporedja se pretvorijo v zvočne dražljaje za zvočno vodenje in povratno informacijo, kar olajša izvedbo želenega gibanja. Na primer, nevrološki glasbeni terapevt lahko uporabi tempo, takt in ritmične vzorce za nadzor hitrosti in časovnega usklajevanja gibanja, medtem ko spremembe v višini tona ali vrsti melodije lahko usmerjajo smer in obseg gibanja. Poleg tega lahko spremembe v glasnosti spodbudijo povečanje mišične sile, medtem ko lahko prehod harmonije iz disonance v konsonanco pomaga pri ustvarjanju napetosti in sprostitve. Ti glasbeni elementi skupaj ustvarjajo predvidljiv zvočni vzorec, ki vodi in podpira izvedbo funkcionalnih gibov (42).
V raziskavi (43) je bilo ugotovljeno, da lahko trening gibanja, ki vključuje VSP, izboljša hitrost tapkanja s prsti in spretnosti prstov pri bolnikih s PB. Poleg tega je omenjena študija uporabljala načrt ponovljenih meritev, rezultati pa so pokazali, da hitrejši ritmi intervencije VSP takoj povzročijo večjo hitrost gibanja zgornjih okončin pri bolnikih s PB.
Časovni (temporalni) dražljaji so verjetno najpomembnejši vidik, ki ga je treba upoštevati pri uporabi VSP pri bolniku. Če se glasba ne ujema natančno s časovno strukturo gibanja, bo bolnik težko uporabil katerikoli vidik glasbe za lažje izvajanje gibanja. Časovna struktura gibanja lahko vključuje štiri različne elemente: tempo (oziroma časovno hitrost), metrična struktura (takt), ritmični vzorec in obliko glasbe (34).

Terapevtsko instrumentalno glasbeno izvajanje

Terapevtsko instrumentalno glasbeno izvajanje (TIGI, ang. Therapeutic Instrumental Music Performance, TIMP) se uporablja pri več nevroloških motnjah, vključno s PB, pri kateri bolniki aktivno igrajo ritmične melodije ali ritme z namenom izboljšanja splošnih in finih motoričnih sposobnosti s pomočjo ritmične usklajenosti. Igranje glasbil lahko zagotavlja takojšnjo slušno povratno informacijo (44). Pri tem se večinoma uporabljajo tolkalni instrumenti, ki poudarjajo izrazite ritmične poudarke, na primer bobni. Takšna takojšnja slušna povratna informacija pomaga usklajevati ritem in gibanje, tolkalni ritem pa lahko spodbuja bolnike, da svoje gibanje sinhronizirajo z ritmom tolkala. Gibanje, ki nastaja pri igranju glasbil, lahko pri bolnikih s PB zmanjša amplitudo nehotenih gibov. TIGI se najpogosteje uporablja v skupinski obliki. Nekateri udeleženci igrajo glasbila, medtem ko drugi hodijo ali izvajajo druge telesne gibe v skladu z ritmom glasbe. Takšna oblika terapije lahko ne le pomaga pri zdravljenju motoričnih motenj, temveč tudi izboljša kognitivno delovanje in čustveno kakovost življenja bolnika (45).
Za tehniko TIGI je značilno, da se glasbeni instrumenti, kot so bobni ali klaviature, ne igrajo na tradicionalen način, temveč so strateško postavljeni glede na bolnikovo telo. Takšna postavitev omogoča vadbo moči, vzdržljivosti, obsega gibanja, funkcionalnih gibov rok, spretnosti prstov in koordinacije okončin. V vadbo je vključen močan ritmični element s strani metronoma ali glasbe, ki se uporabljata za zagotavljanje ritmičnih dražljajev. Ti dražljaji olajšajo slušno-motorično sinhronizacijo, pri čemer se pogostost dražljajev sprva prilagodi bolnikovemu udobju, nato pa se postopoma zmanjšuje ali povečuje, odvisno od ciljev terapije.
Za to obliko terapije so primerni tako bolniki s PB, kot tudi vsi ostali bolniki z nevrološko

okvaro, ki se kaže preko različnih motoričnih motenj, kot so mišična oslabelost, spastičnost, ataksija, tremor in rigidnost (34).

Načrtovanje TIGI temelji na treh elementih:

1. Glasbena struktura, ki se uporablja za lajšanje organizacije gibanja v času in prostoru ter za posredovanje dinamike sile,
2. Izbira instrumentov in način igranja, ki dodatno spodbujata terapevtsko koristne gibe. Določeni instrumenti so lahko primernejši, kadar se osredotočamo na določen del telesa ali kadar razvijamo fino oziroma grobo motoriko,
3. Prostorska razporeditev in položaj inštrumentov, ki pomagata olajšati želene poti gibanja okončin ter ustrezne položaje telesa (34).

Zaključek

PB predstavlja kompleksno in progresivno nevrodegenerativno motnjo, ki pomembno vpliva na motorične funkcije ter zlasti na hojo in splošno mobilnost bolnikov. Zaradi odsotnosti kurativnega zdravljenja so sodobni terapevtski pristopi usmerjeni predvsem v obvladovanje simptomov ter ohranjanje funkcionalne samostojnosti. V tem kontekstu postajajo dopolnilni rehabilitacijski pristopi vse pomembnejši del celostne obravnave bolnikov s PB. Med njimi izstopa NGT, ki temelji na uporabi strukturiranih glasbenih elementov za spodbujanje slušno-motorične integracije in nevroplastičnih procesov v centralnem živčnem sistemu.

Pregled obravnavane literature kaže, da lahko NGT pomembno prispeva k izboljšanju motoričnih funkcij pri bolnikih s PB. Zlasti RZS dokazano izboljšuje ključne parametre hoje, kot so hitrost hoje, dolžina koraka in kadenca, ter prispeva k boljši stabilnosti in ravnotežju. Poleg tega tehniki VSP in TIGI omogočata širši vpliv na motorično koordinacijo, funkcionalne gibe ter spretnost zgornjih in spodnjih okončin. Pomembno je tudi, da glasbeno podprte intervencije pozitivno vplivajo na kognitivne, čustvene in socialne vidike bolnikovega življenja, kar dodatno izboljšuje kakovost življenja.

Na podlagi predstavljenih ugotovitev lahko zaključimo, da NGT predstavlja obetaven dopolnilni pristop v rehabilitaciji bolnikov s PB. Za nadaljnje potrjevanje njene učinkovitosti pa so potrebne dodatne raziskave z večjimi vzorci in standardiziranimi protokoli izvajanja terapije.

Literatura

1. Ko T, Brenner AM, Monteiro NP, Debastiani MS, Nesello AC, Hilbig A. Abnormal eye movements in parkinsonism: A historical view [Internet]. Vol. 79, Arquivos de Neuro-Psiquiatria. Associacao Arquivos de Neuro-Psiquiatria; 2021. p. 457–9. Available from: http://dx.doi.org/10.1590/0004-282X-ANP-2020-0406
2. Reich SG, Savitt JM. Parkinson's Disease [Internet]. Vol. 103, Medical Clinics of North America. W.B. Saunders; 2019. p. 337–50. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.mcna.2018.10.014
3. Driver JA, Logroscino G, Gaziano JM, Kurth T. Incidence and remaining lifetime risk of Parkinson disease in advanced age. 2009.
4. Peterson DS, Horak FB. Neural control of walking in people with parkinsonism [Internet]. Vol. 31, Physiology. American Physiological Society; 2016. p. 95–107. Available from: http://dx.doi.org/10.1152/physiol.00034.2015

5. Bidesi NSR, Vang Andersen I, Windhorst AD, Shalgunov V, Herth MM. The role of neuroimaging in Parkinson's disease [Internet]. Vol. 159, Journal of Neurochemistry. John Wiley and Sons Inc; 2021. p. 660–89. Available from: http://dx.doi.org/10.1111/jnc.15516
6. Karceski S. Does deep brain stimulation help early or mild Parkinson disease? [Internet]. Vol. 91, Neurology. NLM (Medline); 2018. p. e495–7. Available from: http://dx.doi.org/10.1212/WNL.0000000000005918
7. Mirelman A, Bonato P, Camicioli R, Ellis TD, Giladi N, Hamilton JL, et al. Gait impairments in Parkinson's disease [Internet]. Vol. 18, The Lancet Neurology. Lancet Publishing Group; 2019. p. 697–708. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(19)30044-4
8. Gong NJ, Clifford GD, Esper CD, Factor SA, McKay JL, Kwon H. Classifying Tremor Dominant and Postural Instability and Gait Difficulty Subtypes of Parkinson's Disease from Full-Body Kinematics. Sensors [Internet]. 2023 Oct;23(19). Available from: http://dx.doi.org/10.3390/s23198330
9. Nonnekes J, Giladi N, Guha A, Fietzek UM, Bloem BR, Růžička E. Gait festination in parkinsonism: introduction of two phenotypes. J Neurol. 2019;266(2):426–30.
10. Pistacchi M, Gioulis M, Sanson F, De Giovannini E, Filippi G, Rossetto F, et al. Gait analysis and clinical correlations in early Parkinson's disease. 2017. (Functional Neurology; vol. 32).
11. Sterling NW, Cusumano JP, Shaham N, Piazza SJ, Liu G, Kong L, et al. Dopaminergic modulation of arm swing during gait among Parkinson's disease patients. J Parkinsons Dis. 2015;5(1):141–50.
12. Djurić-Jovičić M, Belić M, Stanković I, Radovanović S, Kostić VS. Selection of gait parameters for differential diagnostics of patients with de novo Parkinson's disease. Neurol Res. 2017 Oct;39(10):853–61.
13. Baron EI, Miller Koop M, Streicher MC, Rosenfeldt AB, Alberts JL. Altered kinematics of arm swing in Parkinson's disease patients indicates declines in gait under dual-task conditions. Parkinsonism and Related Disorders. 2018;48:61–7.
14. Galna B, Lord S, Burn DJ, Rochester L. Progression of gait dysfunction in incident Parkinson's disease: Impact of medication and phenotype. Movement Disorders. 2015;30(3):359–67.
15. Mirelman A, Bernad-Elazari H, Thaler A, Giladi-Yacobi E, Gurevich T, Gana-Weisz M, et al. Arm swing as a potential new prodromal marker of Parkinson's disease. Movement Disorders. 2016 Oct;31(10):1527–34.
16. Son M, Youm C, Cheon S, Kim J, Lee M, Kim Y, et al. Evaluation of the turning characteristics according to the severity of Parkinson disease during the timed up and go test. Aging Clin Exp Res. 2017 Dec;29(6):1191–9.
17. Shah J, Pillai L, Williams DK, Doerhoff SM, Larson-Prior L, Garcia-Rill E, et al. Increased foot strike variability in Parkinson's disease patients with freezing of gait. Parkinsonism and Related Disorders. 2018;53:58–63.
18. Rezvanian S, Lockhart T, Frames C, Soangra R, Lieberman A. Motor subtypes of Parkinson's disease can be identified by frequency component of postural stability. Sensors (Basel) [Internet]. 2018;18(4). Available from: http://dx.doi.org/10.3390/s18041102
19. Okuma Y, Silva de Lima AL, Fukae J, Bloem BR, Snijders AH. A prospective study of falls in relation to freezing of gait and response fluctuations in Parkinson's disease. Parkinsonism and Related Disorders. 2018;46:30–5.
20. Braun Janzen T, Koshimori Y, Richard NM, Thaut MH. Rhythm and Music-Based Interventions in Motor Rehabilitation: Current Evidence and Future Perspectives [Internet]. Vol. 15, Frontiers in Human Neuroscience. Frontiers Media S.A.; 2022. Available from: http://dx.doi.org/10.3389/fnhum.2021.789467
21. Zentner M, Eerola T. Rhythmic engagement with music in infancy. Proc Natl Acad Sci U S A. 2010;107(13):5768–73.
22. Fan L, Hu EY, Hey GE, Hu W. Music Therapy for Gait and Speech Deficits in Parkinson's Disease: A Mini-Review [Internet]. Vol. 13, Brain Sciences. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2023. Available from: http://dx.doi.org/10.3390/brainsci13070993
23. Sousa L, Dowson B, McDermott O, Schneider J, Fernandes L. Music-based interventions in the acute setting for patients with dementia: a systematic review. Eur Geriatr Med. 2020 Dec;11(6):929–43.
24. Brancatisano O, Baird A, Thompson WF. Why is music therapeutic for neurological disorders? The Therapeutic Music Capacities Model. Neurosci Biobehav Rev. 2020 May;112:600–15.
25. Altenmüller E, Schlaug G. Neurologic music therapy: The beneficial effects of music making on neurorehabilitation. Acoust Sci Technol. 2013;34(1):5–12.
26. Wang L, Peng JL, Ou-Yang JB, Gan L, Zeng S, Wang HY, et al. Effects of Rhythmic Auditory Stimulation on Gait and Motor Function in Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Randomized Controlled Studies [Internet]. Vol. 13, Frontiers in Neurology. Frontiers Media S.A.; 2022. Available from: http://dx.doi.org/10.3389/fneur.2022.818559
27. Cochen De Cock V, Dotov DG, Ihalainen P, Bégel V, Galtier F, Lebrun C, et al. Rhythmic abilities and musical training in Parkinson's disease: do they help? NPJ Parkinsons Dis [Internet]. 2018 Dec;4(1). Available from: http://dx.doi.org/10.1038/s41531-018-0043-7
28. Bukowska AA, Krężałek P, Mirek E, Bujas P, Marchewka A. Neurologic music therapy training for mobility and stability rehabilitation with parkinson's disease - A pilot study. Front Hum Neurosci [Internet]. 2016;9(JAN2016). Available from: http://dx.doi.org/10.3389/fnhum.2015.00710
29. Sacks O. Musicophilia. London, England: Picador; 2007. 400 p.
30. Boso M, Politi P, Barale F, Enzo E. Neurophysiology and neurobiology of the musical experience. Funct Neurol. 2006 Oct;21(4):187–91.
31. Rocha PA, Slade SC, McClelland J, Morris ME. Dance is more than therapy: Qualitative analysis on therapeutic dancing classes for Parkinson's. Complement Ther Med. 2017 Oct;34:1–9.
32. Calabrò RS, Naro A, Filoni S, Pullia M, Billeri L, Tomasello P, et al. Walking to your right music: A randomized controlled trial on the novel use of treadmill plus music in Parkinson's disease. J Neuroeng Rehabil [Internet]. 2019;16(1). Available from: http://dx.doi.org/10.1186/s12984-019-0533-9
33. Mcintosh GC, Brown SH, Rice RR, Thaut MH. Rhythmic auditory-motor facilitation of gait patterns in patients with Parkinson's disease. 1997. (Neurosurgery, and Psychiatry; vol. 62).
34. Thaut H. M, Hoemberg Volker, editors. Handbook of Neurologic Music Therapy. Oxford, England: Oxford University Press; 2014.
35. Mertel K, Thaut MH, Hoemberg V. Therapeutical instrumental music performance (TIMP). Handbook of Neurologic Music Therap. 2014;116–39.
36. Thaut MH, McIntosh GC, Rice RR, Miller RA, Rathbun J, Brault JM. Rhythmic auditory stimulation in gait training for Parkinson's disease patients. Movement Disorders. 1996;11(2):193–200.
37. Huang LZ, Qi Z. Neurobiological mechanism of music improving gait disorder in patients with Parkinson's disease: a mini review [Internet]. Vol. 15, Frontiers in Neurology. Frontiers Media SA; 2024. Available from: http://dx.doi.org/10.3389/fneur.2024.1502561
38. Hausdorff JM, Lowenthal J, Herman T, Gruendlinger L, Peretz C, Giladi N. Rhythmic auditory stimulation modulates gait variability in Parkinson's disease. Eur J Neurosci. 2007 Oct;26(8):2369–75.
39. Bella SD, Benoit CE, Farrugia N, Keller PE, Obrig H, Mainka S, et al. Gait improvement via rhythmic stimulation in Parkinson's disease is linked to rhythmic skills. Sci Rep [Internet]. 2017;7. Available from: http://dx.doi.org/10.1038/srep42005
40. Koshimori Y, Thaut MH. Rhythmic auditory stimulation as a potential neuromodulator for Parkinson's disease [Internet]. Vol. 113, Parkinsonism and Related Disorders. Elsevier Ltd; 2023. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.parkreldis.2023.105459

41. Forte R, Tocci N, De Vito G. The impact of exercise intervention with rhythmic auditory stimulation to improve gait and mobility in parkinson disease: An umbrella review [Internet]. Vol. 11, Brain Sciences. MDPI AG; 2021. Available from: http://dx.doi.org/10.3390/brainsci11060685
42. Thaut CP. Patterned Sensory Enhancement (PSE)®. In: Handbook of Neurologic Music Therapy. Oxford University PressOxford; 2025. p. 115–27.
43. Buard I, Dewispelaere WB, Thaut M, Kluger BM. Preliminary neurophysiological evidence of altered cortical activity and connectivity with neurologic Music Therapy in Parkinson's disease. Front Neurosci. 2019 Feb 19;13:105.
44. García-Casares N, Martín-Colom JE, García-Arnés JA. Music therapy in Parkinson's disease. J Am Med Dir Assoc. 2018 Dec;19(12):1054–62.
45. Wu Z, Kong L, Zhang Q. Research progress of music therapy on gait intervention in patients with Parkinson's disease. Int J Environ Res Public Health. 2022 Aug 4;19(15):9568.

Na vsakem koraku smo tu, da pomagamo ljudem ustvariti, izboljšati in podaljšati življenje.

Razvijamo zdravila za zdravljenje bolezni po meri bolnika in omogočamo ljudem doseči njihove sanje, da postanejo starši.

Raziskave in razvoj osredotočamo na bolnike z nezadovoljenimi zdravstvenimi potrebami. Veliko sredstev vlagamo v razvoj novih zdravil in zdravstvenih tehnologij – na primer proti raku in kroničnim boleznim, posebno tistim, ki prizadenejo imunski sistem, vključno z multiplo sklerozo (MS). V naših centrih za raziskave in razvoj v Darmstadtu, Bostonu, Pekingu in Tokiu več kot 3000 zaposlenih deluje v globalnih omrežjih in si prizadeva za prelomna odkritja v korist bolnikov. Bolniki so v središču našega dela. Z vsakim napredkom izboljšujemo življenja. Ta enotna prizadevanja nas navdihujejo pri vsem, kar delamo.

MERCK

SI-NONNI-00013; 03/2021