



Transkranijinės magnetinės stimuliacijos taikymas rankos motorinės funkcijos gerinimui po galvos smegenų infarkto. Klinikinio atvejo analizė

Greta Gimbutaitė*, Paulina Stočkūnaitė, Laura Petrusėvičienė 

Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos fakultetas, Kaunas, Lietuva

* Susirašinėjimui: gretgimb1003@kmu.lt; +37067297915

Santrauka

Tyrimo pagrindimas. Smegenų infarktas – tai ūminis galvos ar nugaros smegenų kraujotakos sutrikimas, pasireiškiantis židininiais neurologiniais simptomais, išliekančiais ilgiau nei 24 val. po jų pasireiškimo. Smegenų infarkto sukeltų komplikacijų gydymas yra sudėtingas ir ilgas, tačiau transkranijinės magnetinės stimuliacijos pritaikymas gydymui šį procesą gali reikšmingai pagreitinti.

Tikslas. Pristatyti ir aptarti pacientės, kuriai po patirto smegenų infarkto reabilitacinio gydymo metu buvo taikyta transkranijinė magnetinė stimuliacija, klinikinį atvejį bei supažindinti įvairių specialybių gydytojus su gautais gydymo rezultatais.

Metodai. Apžvelgta ir išanalizuota pacientės, kuriai po patirto galvos smegenų infarkto buvo taikyta transkranijinė magnetinė stimuliacija rankos motorinei funkcijai gerinti, ligos istorija. Stacionarinė medicininė reabilitacija III truko 54 dienas, transkranijinė magnetinė stimuliacija pradėta taikyti septintą reabilitacijos dieną, iš viso atlikta 10 procedūrų. Atliktas tiriamosios funkcionalumo rezultatų palyginimas reabilitacijos pradžioje ir pabaigoje, rezultatai pateikiami klinikinio atvejo analizės formatu.

Rezultatai. Reabilitacijos metu pacientės savarankiškumas pagerėjo. Sustiprėjo rankos raumenų jėga: dešinės rankos padidėjo 133,33 proc., o kairės – 66,67 proc. Pagerėjo plaštakos smulkioji motorika, vikrumas.

Išvados. Pacientei reabilitacijos metu taikyta transkranijinės magnetinės stimuliacijos procedūra kartu su standartine reabilitacijos priemonėmis pagerino jos rankos motorinę funkciją.

Reikšminiai žodžiai: reabilitacija, transkranijinė magnetinė stimuliacija, smegenų infarktas, infarktas

1. ĮVADAS

Infarktas yra ūminis galvos ar nugaros smegenų kraujotakos sutrikimas ir viena iš pagrindinių negalios ir mirtingumo priežasčių. Kasmet pranešama apie 15 mln. infarkto atvejų. Šiais laikais dėl medicinos pažangos išgyvenamumas, patyrusiems infarktą, itin padidėjo, tačiau nepaisant savaiminio atsigavimo, apie 70 proc. infarktą išgyvenusių žmonių turi liekamųjų reiškinių: apribojimai atlikti užduotis, sunkumai kasdieninėje veikloje, koordinacijos sutrikimai (Kim et al., 2020). Įvykus galvos smegenų infarktui (GSI), sutrikdomas tarpusutulinis slopinimas, kuris palaiko abiejų pusrutulių žievės jaudrumo pusiausvyrą. Infarkto atveju reikšmingai sumažėja pažeisto pusrutulio smegenų žievės jautrumas, dėl to padidėja sveikojo pusrutulio jaudrumas, o tai dar labiau slopina pažeistą pusrutulį. Šie jaudrumo pokyčiai yra svarbūs po įvykusio infarkto atgauti motorines funkcijas. Smegenų žievės jaudrumo disbalanso



korekcijai bei motorinių funkcijų atkūrimui naudojama transkranijinė magnetinė stimuliacija, kuri, priklausomai nuo pasirinkto dažnio, gali turėti aktyvinantį arba slopinantį poveikį. Žemo dažnio (≤ 1 Hz) kartotinė transkranijinė magnetinė stimuliacija (kTMS) naudojama slopinti padidėjusį sveiko pusrutulio pirminės motorinės žievės jaudrumą, o aukšto dažnio (> 1 Hz) kTMS tiesiogiai stimuliuoja pažeistą pusrutulį ir didina sumažėjusį smegenų žievės jaudrumą (Dionísio et al., 2018).

Kasmet didėjant infarktą patyrusių pacientų skaičiui, labai svarbu rasti gydymo būdą, kuris pagerintų, asmenų, patyrusių infarktą, neurologinę būklę ir kasdienę veiklą (Zhou et al., 2023). Smegenų pažeidimas gali paveikti judesius, pojūčius, kalbą. Reabilitacija po įvykusio infarkto yra orientuota į prarastų įgūdžių ir savarankiškumo atgavimą. Šiuo metu yra daug neuromoduliacijos priemonių, padedančių pacientui atsistatyti po smegenų infarkto. Viena iš jų – transkranijinė magnetinė stimuliacija (TMS). Magnetoterapija naudinga neurologinėms ir psichinėms ligoms gydyti (Starosta et al., 2022). Daugiau nei prieš 30 m. transkranijinė magnetinė stimuliacija suteikė galimybę gydytojams neinvaziniu ir neskausmingu būdu stimuliuoti smegenų žievę. Šis reabilitacinis gydymo metodas yra labai tinkamas pacientų gydymui po patirto smegenų infarkto, kadangi infarkto metu pažeidžiama smegenų žievė ir tarpusavyje susijusios sritys (Schambra, 2018).

Francesco Fisicaro ir bendraautoriai (2019) atliktame tyrime išsiaiškino, kad transkranijinė magnetinė stimuliacija pacientams, po įvykusio infarkto, gali būti naudinga gydant afaziją, sutrikusią motorinę funkciją, disfagiją. Analizuojant motorinę funkciją publikacijose nuo 2009 m. iki 2019 m., rasta, kad TMS naudinga visose infarkto fazėse: ūminėje, poūminėje ir lėtinėje. Nustatytas teigiamas trumpalaikis ir ilgalaikis poveikis rankos motorinei funkcijai. Remiantis literatūros įrodymais, kTMS yra veiksminga nefarmakologinė priemonė, padedanti pacientams sveikti po įvykusio infarkto (Fisicaro et al., 2019).

Transkranijinė magnetinė stimuliacija (TMS) yra novatoriškas neuromoduliacijos metodas, naudojamas gydant pacientus po infarkto. Šis gydymo būdas remiasi neinvazyviu elektromagnetinių impulsų taikymu, kad būtų skatinamas nervinių ląstelių aktyvumas, gerinant motorines ir kognityvines funkcijas. TMS aktualumas išauga dėl didėjančio infarkto atvejų skaičiaus ir poreikio veiksmingiems reabilitacijos sprendimams. Naujumas slypi metodikos pritaikymo galimybeje, leidžiančioje individualizuoti gydymą, atsižvelgiant į paciento poreikius. Tyrimų rezultatai rodo, kad TMS gali paskatinti neurologinį atsigavimą ir pagerinti pacientų gyvenimo kokybę, todėl šis metodas tampa vis labiau pripažįstamas kaip svarbus papildomas gydymo būdas po infarkto.

Tyrimo tikslas. Pristatyti ir aptarti pacientės, kuriai po patirto smegenų infarkto reabilitacinio gydymo metu buvo taikyta transkranijinė magnetinė stimuliacija, klinikinį atvejį bei supažindinti su gydymo rezultatais.

2. METODAI

Tiriamoji. 63 metų pacientė buvo hospitalizuota į Neurologijos skyrių išsamesniam tyrimui ir gydymui dėl išeminio infarkto vertebrobaziliariniame baseine. Atlikus ekstrakranijinės spalvinės duplekssonografijos (EKSS) tyrimą, kairiojoje smegenų arterijoje stebėti distalinės trombozės požymiai. Apžiūros metu pacientė buvo sąmoninga, orientavosi vietoje ir laike. Kalba buvo aiški, į klausimus atsakinėjo atitinkamai. Paliepiamus suprato ir vykdė. Veidas buvo simetriškas, liežuvis – vidurio linijoje. Stebėta sumažėjusi dešinės rankos: proksimaliai – 2 ir distaliai – 4 balai, ir kojos jėga: proksimaliai – 2 ir distaliai – 4 balai. Kairiųjų galūnių raumenų jėga vertinta 4 balais. Koordinacinius mėginius (piršto ir nosies bei kelio ir kulno) atliko su dismetrija dešinėje. Hospitalizacijos Neurologijos skyriuje metu taikytas pradinis reabilitacijos etapas, tačiau išliekant sutrikusioms biosocialinėms funkcijoms (Barthel indeksas 25 balai), tolesniam reabilitaciniam gydymui buvo perkelta į Neuromoduliacijos skyrių.

Reabilitacijos programa. Reabilitacijos metu buvo sudaryta individuali reabilitacijos programa, kurią vykdė reabilitacijos specialistų komanda. Sutrikusių biosocialinių funkcijų gerinimui paskirta kineziterapija, ergoterapija, masažas, fizioterapija: raumenų elektrinė stimuliacija (RES), transkranijinė

magnetinė stimuliacija (TMS), intermituojanti kompresija, logoterapija, medicinos psichologo bei socialinio darbuotojo konsultacijos.

Ligos istorija. Pacientės stacionarinė medicininė reabilitacija III truko 54 dienas. Reabilitacija pradėta devintą parą po patirto smegenų infarkto, transkranijinė magnetinė stimuliacija pradėta taikyti septintą reabilitacijos dieną – tai yra 15 dieną po infarkto. Transkranijinei magnetinei stimuliacijai atlikti prireikė 10 sesijų per dvi savaites: penkios darbo dienos, dvi dienos poilsio ir dar penkios darbo dienos. TMS parametrai: 10 Hz, vienos stimuliacijos serijos trukmė – 4 s, tarpas tarp serijų – 20 s, iš viso vienos procedūros metu atlikta 30 serijų. Iš viso suskaičiuota 1 200 impulsų vienos TMS procedūros metu. Intensyvumas buvo parinktas 80 proc. nuo ramybės motorinio slenksčio. Ramybės motorinis slenkstis buvo 49 proc., tai stimuliuota su 39 proc. intensyvumu. Motorinis slenkstis buvo nustatytas susiradus motorinį tašką M1 ir mažinant intensyvumą iki mažiausio, su kuriuo pavyko išgauti nykščio pakyls raumenų susitraukimą bent 5 kartus iš 10 impulsų. TMS naudotas Magstim Rapid² stimulatorius. Naudota aštuoniukės formos ritė, kuri nukreipta statmenai į surastą motorinį tašką M.

Matavimai. Visi testavimai pacientei atikti pirmą ir paskutinę reabilitacijos dieną. Kadangi po reabilitacijos stebėtas pagerėjimas buvo labai ryškus, rezultatai pateikiami klinikinio atvejo analizės formatu siekiant supažindinti kitus sveikatos priežiūros specialistus su šiuo atveju. Reabilitacijos metu buvo vertintas tiriamosios savarankiškumas, nepriklausomumas, orientacija, raumenų jėga, plaštakos sugriebimo jėga, koordinacija ir pusiausvyra, rankų vikrumas.

3. REZULTATAI

Reabilitacijos metu pacientės savarankiškumas padidėjo:

- Laikrodžio piešimo testas: pradžioje vertintas 2 balais, pabaigoje – 4 balais.
- Pacientė tapo savarankiška liginės skyriaus ribose, laikydamasi viena ranka, su minimalia pagalba ar priežiūra nulipo bei užlipo tris aukštus.
- Vertinant pagal 4 padėčių statinės pusiausvyros testą nustatyta, kad pacientei išliko nedidelė kritimų rizika. Pacientė buvo apmokyta saugių mobilumo technikų ir paskirta tęsti programą namuose.
- Pagal modifikuotą funkcinio judėjimo klasifikaciją nustatyta, kad pacientė priklausė VII kategorijai – savarankiškai vaikščiojo lygiais ir nelygiais paviršiais, į įkalnę, nuokalnę ir lipo laiptais.
- Modifikuoto Bartelio indekso rezultatas reabilitacijos pradžioje buvo 30 balų, reabilitacijos pabaigoje – 80 balų, testuojant pritaikytoje aplinkoje.
- Funkcinio nepriklausomumo testo (FNT) rezultatas reabilitacijos eigoje pagerėjo 52,78 proc., tai yra 87,30 proc. nuo maksimalios vertės
- Pacientei rekomenduota savarankiškai tęsti išmokus kineziterapijos ir ergoterapijos pratimus namuose, tęsti gretutinių ligų gydymą bei nustatyti dalyvumą.

Po taikytos reabilitacijos padidėjo tiriamosios abiejų plaštakų griebimo jėga: dešinės rankos padidėjo 133,33 proc., tai yra 77,78 proc. nuo normalios dominuojančios rankos plaštakos griebimo jėgos, lyginant pagal amžių bei lytį, o kairės rankos jėga pagerėjo 66,67 proc., tai yra 52,17 proc. daugiau nei normalios plaštakos griebimo jėgos apatinė riba, vertinant pagal amžių ir lytį (1 lentelė).

1 lentelė. **Plaštakos sugriebimo jėga reabilitacijos pradžioje ir pabaigoje**

Matavimas	Reabilitacijos pradžioje	Reabilitacijos pabaigoje
Kairės plaštakos jėga	21 kg	35 kg
Dešinės plaštakos jėga	9 kg	21 kg

Rankų vikrumui vertinti atliktas „Dėžės ir kubelio testas“, dešinė ranka rezultatas reabilitacijos eigoje pagerėjo 38,64 proc., o kairė ranka – 6,35 procentais (2 lentelė).

2 lentelė. „Dėžės ir kubelio testas“ reabilitacijos pradžioje ir pabaigoje

Matavimas	Reabilitacijos pradžioje	Reabilitacijos pabaigoje
Dešinė ranka:	44 vnt./min.	61 vnt./min.
Kairė ranka:	63 vnt./min.	67 vnt./min.

Smulkiajai motorikai vertinti atliktas „Devynių kaištukų testas“, dešinė ranka rezultatas reabilitacijos eigoje nepakitė, o kairė ranka testo atlikimo laikas sutrumpėjo 52,08 proc. (3 lentelė).

3 lentelė. „Devynių kaištukų testas“ reabilitacijos pradžioje ir pabaigoje

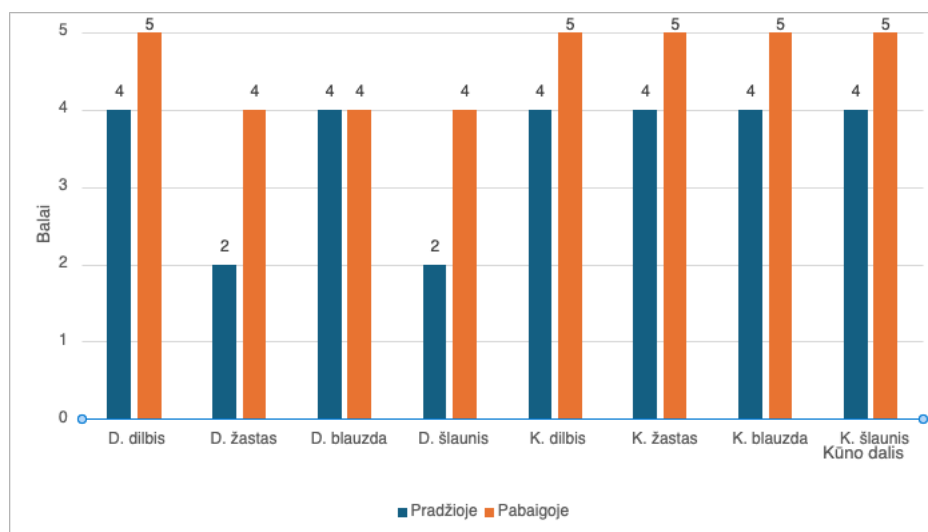
Matavimas	Reabilitacijos pradžioje	Reabilitacijos pabaigoje
Dešinė ranka:	17 s	17 s
Kairė ranka:	48 s	25 s

Be to reabilitacijos pabaigoje atlikti koordinaciniai testai (4 lentelė).

4 lentelė. Koordinaciniai testai reabilitacijos pabaigoje

Matavimas	Rezultatai
Piršto ir nosies mėginys	3 balai
Kulno ir blauzdos mėginys	4 balai
4 padėčių statinės pusiausvyros testas	
Abi kojos suglaustos	30 s
Viena pėda priekyje, kulnas ties kitos pėdos viduriu	30 s
Pėda prieš pėdą	30 s
Stovėseną ant vienos kojos	Dešinė koja – 4 s, kairė – 30 s

Reabilitacijos pabaigoje tiriamosios galūnių raumenų jėga visose raumenų grupėse padidėjo, lyginant su priešreabilitaciniu vertinimu, ir siekė 4–5 balus (1 pav.).



D – dešinė, K – kairė

1 pav. Tiriamosios raumenų jėga reabilitacijos pradžioje ir pabaigoje

4. DISKUSIJA

Smegenų infarktas yra trečia pagal dažnį mirties priežastis pasaulyje. Iki 75 proc. pacientų, patyrusių smegenų infarktą, turi judėjimo funkcijos sutrikimus, kurie dažnai išlieka iki 6 mėnesių po infarkto pasireiškimo, o tai neigiamai veikia pacientų kasdieninį bei profesinį gyvenimą. Pacientams, patyrusiems infarktą, reabilitacinis gydymas yra labai svarbus gyvenimo kokybės gerinimo procese. Reabilitacija susideda iš kineziterapijos, ergoterapijos, logoterapijos, socialinio darbuotojo pagalbos, medicinos psichologo konsultacijų bei fizikinių veiksnių taikymo. Kineziterapija po patirto galvos smegenų infarkto yra labai svarbi reabilitacijos dalis, norint kuo greičiau atkurti prarastą judėjimo funkciją, tačiau vien tik kineziterapijos taikymo greitam sveikimo procesui nepakanka, ypač, jeigu tai yra pacientai, kurie negali savarankiškai ne tik judėti, bet ir patenkinti kitų savo fiziologinių, išgyvenimui reikalingų poreikių (Dionísio et al., 2018). Tokiais atvejais reikalingi veiksmingesni reabilitacijos metodai.

Vienas iš naujausių taikomų reabilitacijos metodų gydyti pacientus po patirto smegenų infarkto yra transkranijinė magnetinė smegenų stimuliacija. Tai neskausminga neinvazinė procedūra, kurios metu aktyvinami neuronai žmogaus smegenyse (Fiscaro et al., 2019; Siebner et al., 2022a). Transkranijinės magnetinės stimuliacijos metu magnetinis laukas sukuria elektrinį lauką galvos smegenyse, kuris sukelia veikimo potencialą ir aksonų depoliarizaciją smegenų žievės neuronuose. Kiekvieno aksono veikimo potencialas, kurį gali sužadinti atlikta transkranijinės magnetinės stimuliacijos procedūra, priklauso ne tik nuo sukurto elektrinio lauko smegenyse, bet ir nuo aksono mielinizacijos bei pačio neurono fiziologinės būklės (Siebner et al., 2022b). TMS poveikis priklauso ir nuo smegenų žievės dalies, kuri yra stimuliuojama, pvz., pirminėje motorinėje žievės dalyje taikoma TMS didina motorinių neuronų veikimo potencialą, kurie perduoda impulsus į raumenis, o TMS taikoma pakaušinėje žievės srityje gali provokuoti įvairius regos vaizdinius, primenančius šviesos žybsnius, kurie gali pasireikšti ir kaip šalutinis taikomos stimuliacijos poveikis (Chail et al., 2018).

2020 m. Xu ir Sun atliko tyrimą, kuriame analizavo 315 klinikinių atvejų nuo 1999 m. iki 2019 m. Klinikiniuose atvejuose buvo tiriami pacientai, kuriems po patirto infarkto gydymui buvo naudota transkranijinė magnetinė stimuliacija. Buvo nustatyta, kad TMS turi teigiamą poveikį motorinei funkcijai. Taip pat magnetoterapija naudinga pacientams su afazija, atkuriant kalbą (Xu & Sun, 2020). Šiame straipsnyje analizuojamame klinikiniame atvejuje taip pat stebėtas teigiamas TMS poveikis pacientės motorinei funkcijai: padidėjo abiejų plaštakų griebimo jėga, reabilitacijos pabaigoje galūnių raumenų jėga visose grupėse buvo 4–5 balai. Pacientė tapo savarankiška skyriaus ribose, laikydamasi viena ranka, su minimalia pagalba ar priežiūra nulipo bei užlipo tris aukštus.

Analizuojamame klinikiniame atvejuje pacientei po patirto infarkto buvo susilpnėjusi dešinės pusės galūnių motorinė funkcija. Remiantis mokslinių tyrimų įrodymais, dėl teigiamo transkranijinės magnetinės stimuliacijos poveikio rankos motorinių funkcijų atkūrimui, pacientės reabilitacinio gydymo metu buvo nuspręsta taikyti būtent šį metodą. Pacientei taikyta aukšto dažnio 10 Hz kTMS virš pažeisto smegenų pusrutulio M1, 80 proc. intensyvumu nuo ramybės motorinio slenksčio, kuris buvo nustatytas pirmosios procedūros metu. Iš viso atlikta 10 procedūrų per dviejų savaičių laikotarpį, kiekvienos procedūros metu stimuliacijai naudota 1 200 impulsų. Gydymo eigoje pacientės rankos motorinė funkcija žymiai pagerėjo: padidėjo raumenų jėga ir pacientės savarankiškumas bei pagerėjo rankų miklumas ir vikrumas.

Mokslininko Wataru Kakuda 2009–2010 m. atliktame tyrime nustatyta, kad pacientams, patyrusiems smegenų infarktą, TMS yra saugi reabilitacinio gydymo metu taikoma procedūra. Į tyrimą buvo įtraukti 1725 pacientai, iš kurių tik 22 asmenims pasireiškė silpni, praeinantys šalutiniai poveikiai, pavyzdžiui, galvos svaigimas, silpnas galvos skausmas ir diskomfortas po procedūros stimuliacijos vietoje. (Dionísio et al., 2018). Analizuojamame klinikiniame atvejuje nebuvo stebėti jokios nepageidaujamos reakcijos.

Nors transkranijinė magnetinė stimuliacija yra nauja iki galo dar neiširta procedūra, šiais laikais ji jau taikoma gydant įvairias neurologines ir psichiatrines būkles. Tai procedūra spartinanti gydymo procesą ir nesukelianti sunkių šalutinių poveikių (Chail et al., 2018).

5. IŠVADOS IR PERSPEKTYVOS

Transkranijinė magnetinė stimuliacija yra sąlyginai nauja ir veiksminga reabilitacinio gydymo priemonė. Šiame klinikiniame atvejuje stebint labai ryškų pacientės motorinių funkcijų ir savarankiško pagerėjimą, galime teigti, kad TMS kartu su standartiniais reabilitacijos metodais yra veiksminga, gerinant pacientės funkcionalumą po patirto smegenų infarkto.

Autoriaus indėlis: tyrimo idėja, L.P., G.G., P.S.; metodika, L.P.; programinė įranga, L.P.; patvirtinimas, L.P., G.G. ir P.S.; formali analizė, G.G.; ištyrimas, P.S.; ištekliai, L.P.; duomenų tvarkymas, L.P.; pirminės straipsnio versijos rengimas, G.G., P.S.; rašymas – peržiūra ir redagavimas, G.G., P.S., L.P.; vizualizacija, L.P.; priežiūra, L.P.; projekto administravimas, L.P.; finansavimo gavimas, L.P. Visi autoriai perskaitė ir sutiko su publikuota rankraščio versija.

Finansavimas: nėra.

Informuoto asmens sutikimas: iš visų tyrime dalyvaujančių subjektų buvo gautas informuoto asmens sutikimas.

Interesų konfliktai: autoriai deklaruoja, kad interesų konflikto nėra.

Literatūra

- Chail, A., Saini, R. K., Bhat, P. S., Srivastava, K., & Chauhan, V. (2018). Transcranial magnetic stimulation: A review of its evolution and current applications. *Industrial psychiatry journal*, 27(2), 172–180. DOI: https://doi.org/10.4103/ipj.ipj_88_18
- Dionísio, A., Duarte, I. C., Patrício, M., & Castelo–Branco, M. (2018). The Use of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for Stroke Rehabilitation: A Systematic Review. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 27(1), 1–31. DOI: <https://doi.org/10.2340/16501977-2637>
- Fisicaro, F., Lanza, G., Grasso, A. A., Pennisi, G., Bella, R., Paulus, W., & Pennisi, M. (2019). Repetitive transcranial magnetic stimulation in stroke rehabilitation: review of the current evidence and pitfalls. *Therapeutic Advances in Neurological Disorders*, 12. DOI: <https://doi.org/10.1177/1756286419878317>
- Kim, W. J., Rosselin, C., Amatya, B., Hafezi, P., & Khan, F. (2020). Repetitive transcranial magnetic stimulation for management of post–stroke impairments: An overview of systematic reviews. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 52(2). DOI: <https://doi.org/10.2340/16501977-2637>
- Schambra, H. M. (2018). Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for Upper Extremity Motor Recovery: Does It Help? *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 18(12). DOI: <https://doi.org/10.1007/s11910-018-0913-8>
- Siebner, H. R., Funke, K., Aberra, A. S., Antal, A., Bestmann, S., Chen, R., Classen, J., Davare, M., Lazzaro, V. Di, Fox, P.T., Hallett, M., Karabanov, A. N., Kesselheim, J., Beck, M. M., Koch, G., Liebetanz, D., Meunier, S., Miniussi, C., Paulus, W., Peterchev, A. V., Popa, T., Ridding, M. C., Thielscher, A., Ziemann, U., Rothwell, J.C., & Ugawa, Y. (2022). Transcranial magnetic stimulation of the brain: What is stimulated? – A consensus and critical position paper. *Clinical Neurophysiology*, 140, 59–97. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2022.04.022>
- Starosta, M., Cichoń, N., Saluk–Bijak, J., & Miller, E. (2022). Benefits from Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Post–Stroke Rehabilitation. *Journal of Clinical Medicine*, 11(8). DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm11082149>
- Xu, A. H., & Sun, Y. X. (2020). Research hotspots and effectiveness of repetitive transcranial magnet-

ic stimulation in stroke rehabilitation. *Neural Regeneration Research*, 15(11), 2089–2097. DOI: <https://doi.org/10.4103/1673-5374.282269>

Zhou, L., Jin, Y., Wu, D., Cun, Y., Zhang, C., Peng, Y., Chen, N., Yang, X., Zhang, S., Ning, R., Kuang, P., Wang, Z., & Zhang, P. (2023). Current evidence, clinical applications, and future directions of transcranial magnetic stimulation as a treatment for ischemic stroke. *Frontiers in Neuroscience*, 17. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1177283>

Application of Transcranial Magnetic Stimulation to Improve Upper Limb Motor Function Following Cerebral Infarction: A Clinical Case Analysis

Greta Gimbutaite*, Paulina Stockunaite, Laura Petruskeviciene

Lithuanian University of Health Sciences, Faculty of Medicine

* Correspondence: gretgimb1003@kmu.lt; +37067297915

Abstract

Background. Cerebral infarction, a form of acute cerebrovascular disorder affecting the brain or spinal cord, presents with focal neurological symptoms that persist for more than 24 hours post-onset. Managing complications arising from cerebral infarction typically involves a multifaceted and prolonged therapeutic approach. Recent advancements, such as the application of transcranial magnetic stimulation (TMS), have shown the potential to significantly accelerate the rehabilitation process by enhancing neuroplasticity and motor recovery.

Aim. The objective of this report is to present and discuss the clinical case of a patient who received transcranial magnetic stimulation (TMS) as part of a rehabilitation program following cerebral infarction. This case aims to provide physicians across various specialties with insights into the therapeutic outcomes associated with TMS, highlighting its potential role in enhancing motor recovery during post-stroke rehabilitation.

Methods. A retrospective analysis was conducted on the medical history of a patient who underwent transcranial magnetic stimulation (TMS) to enhance upper limb motor function following a cerebral infarction. The patient participated in an inpatient rehabilitation program (Rehabilitation Stage III) for 54 days, with TMS initiated on the 7th day. A total of 10 TMS sessions were administered. Functional outcomes were assessed and compared between the start and completion of the rehabilitation program, and results are presented as a clinical case analysis to illustrate the therapy's impact.

Results. During rehabilitation, the patient's independence improved. Muscle strength in the upper limbs increased: the right hand's strength improved by 133.33%, and the left hand by 66.67%. Fine motor skills and dexterity in the hands also improved.

Conclusions. Transcranial magnetic stimulation (TMS) is an emerging, effective approach in rehabilitative treatment. In this clinical case, marked improvements in the patient's motor functions and independence were observed, supporting the efficacy of TMS as an adjunct to standard rehabilitation techniques for enhancing functional recovery following a cerebral infarction.

Keywords: rehabilitation, transcranial magnetic stimulation, cerebral infarction, stroke.

Gauta 2024 09 25
Priimta 2024 10 29