

*Aktuelne teme /
Current topics*

TERAPIJA ONEMOGUĆAVANJEM
POKRETA ZDRAVE STRANE TELA KOD
PACIJENATA NAKON MOŽDANOG UDARA
CONSTRAINT- INDUCED MOVEMENT
THERAPY IN PATIENTS AFTER STROKE

Vesna Paušić¹, Teodora Delibašić², Ivana Ivanc³,
Grigorije Jovanović⁴

Correspondence to:

Vesna Paušić

Udruženje za cerebralnu i dečiju paralizu
južno-bačkog okruga "Sunce" Novi Sad.
Bulevar Cara Lazara 35 Novi Sad
Email: vesnampausic@gmail.com

¹ Udruženje za cerebralnu i dečiju paralizu južno-bačkog okruga
"Sunce" Novi Sad. Bulevar Cara Lazara 35 Novi Sad

² Dom zdravlja Subotica, Šandora Petefija 7 Subotica

³ Dom zdravlja Titel, Glavna 22, Titel

⁴ „Dom zdravlja Zemun” Rade Končara 46, Zemun-Beograd.

Ključne reči

moždani udar, onemogućavanje pokreta
zdrave strane tela, rehabilitacija

Key words

stroke, preventing movement of the
healthy side of the body, rehabilitation

Sažetak

Uvod: Moždani udar predstavlja treći uzrok smrtnosti i jedan je od vodećih uzroka invaliditeta kod odraslih osoba u svetu i kod nas. Terapijski pristupi zasnovani na teorijama motoričkog učenja polaze od pretpostavke da se motoričko učenje javlja kroz interakciju višestrukih sistema same osobe i specifičnih zadataka koje ona izvršava u okolini. Jedna od terapija utemeljena na teorijama motoričkog učenja je i terapija onemogućavanja pokreta zdrave strane tela-Constraint-induced movement therapy (CIMT). **Cilj:** Sistematski pregled literature sa naglaskom na učinke CIMT terapije u rehabilitaciji pacijenata nakon moždanog udara. **Rezultati:** Klinička praksa pokazuje da primena CIMT terapije u rehabilitaciji može poboljšati funkciju ekstremiteta pacijenata nakon moždanog udara. **Zaključak:** Koristi koje su uočljive primenom CIMT mogu biti rezultat izlaganja intenzivnoj terapiji, ali je potrebno više istraživanja na ovu temu.

UVOD

Moždani udar predstavlja treći uzrok smrtnosti i jedan je od vodećih uzroka invaliditeta kod odraslih osoba u svetu i kod nas ⁽¹⁾. Većina pacijenata nakon moždanog udara ima dugotrajnu disfunkciju gornjih i donjih ekstremiteta koja ograničava njihove aktivnosti i učestvovanje u svakodnevnom životu ⁽²⁾. Oporavak motoričkih funkcija zahvaćenih ekstremiteta nakon moždanog udara je glavni cilj rehabilitacije pa je od izuzetnog značaja istražiti delotvorne strategije koje mogu da olakšaju taj proces ⁽³⁾.

Terapijski pristupi zasnovani na teorijama motoričkog učenja polaze od pretpostavke da se motoričko učenje javlja kroz interakciju višestrukih sistema same osobe i specifičnih zadataka koje ona izvršava u okolini (sinergije). Po ovoj teoriji za prevladavanje motoričkih disfunkcija potrebno je ponavljanje u izvođenju različitih zadataka i strategija u cilju rešavanja motoričkih problema kao i razvijanje veština koje su neophodne za izvođenje različitih aktivnosti ⁽⁴⁾.

Jedna od terapija utemeljena na teorijama motoričkog učenja je i terapija onemogućavanja pokreta zdrave strane tela-Constraint-induced movement therapy (CIMT) ⁽¹⁾. Radi

se o neurološko-rehabilitacionom tretmanu koji obuhvata imobilizaciju nezahvaćenog ekstremiteta kako bi se potenciralo korišćenje obolelog/ih ekstremiteta pri izvođenju određenih aktivnosti i usmerenim vežbama pokreta sa zahvaćenim ekstremitetom ⁽⁵⁾. Ovaj vid tretmana definiše se još i kao bihejvioralna intervencija koja se oslanja na plasticitet centralnog nervnog sistema ⁽⁶⁾.

Cilj ovog istraživanja bio je sistematski pregled literature sa naglaskom na učinke CIMT terapije u rehabilitaciji pacijenata nakon moždanog udara.

Literatura korištena u ovom istraživanju bavi se primenom CIMT terapije kao oblika dodatnog lečenja u fizikalnoj medicini i rehabilitaciji. Proučavani su radovi na srpskom, hrvatskom i engleskom jeziku. Pregled literature obavljen je korištenjem sledećih baza podataka: Srpskog književnog konzorcija za koordiniranu nabavku (KOBSON), PubMed, Google scholar i Sistem za analizu i pronalaženje medicinske literature (MEDLINE). Opcije pretraživanja uključivale su sledeće ključne reči: moždani udar, rehabilitacija, pokret, onemogućavanje pokreta, imobilizacija.

Nastanak CIMT terapije

Osnovni elementi CIMT terapije izvedeni su iz neurofizioloških istraživanja bazičnog ponašanja čovekolikih majmuna (7).

Tokom pedesetih godina dvadesetog veka rađena su istraživanja o ulozi senzornih informacija u procesu učenja i kontroli pokreta. Naučnici su izvršili postupak dorzalne rizotomije kod nekoliko primata što je rezultiralo deafferentacijom (4). Neposredno nakon deafferentacije životinje su prestale da koriste zahvaćeni ekstremitet. Ova tendencija zadržala se i nekoliko meseci po završetku hiruškog zahvata uprkos činjenici da je spinalni šok nestao i da je ekstremitet bio potencijalno upotrebljiv s obzirom na očuvanu motoričku funkciju. Ova reakcija nazvana je "naučena neupotrebljivost" (neglikt) (7).

Posmatrajući ovo ponašanje grupa istraživača odlučila je da izvrši imobilizaciju nezahvaćenog ekstremiteta kod životinja i na taj način ih primora da koriste onaj zahvaćen što se pokazalo uspešno (4). Pokazalo se takođe da u koliko je imobilizacija ograničena na dvadeset četiri sata dnevno životinja će početi da koristi zahvaćeni ekstremitet, ali ako se imobilizacija produži na nedelju dana po dvadeset četiri sata dnevno sposobnost korišćenja zahvaćenog ekstremiteta postaje trajna (7).

Na osnovu navedenog otkrića želelo se ispitati ima li ova metoda učinak u aktiviranju skrivenog motoričkog potencijala kod osoba koje su doživele moždani udar, a vremenom se njena primena proširila na više različitih poremećaja gornjih ekstremiteta kao što su cerebralna paraliza, hemiplegija i drugi (8,9).

CIMT terapija

Dva najvažnija obeležja originalnog oblika tretmana kod CIMT terapije su:

1. Intenzivan motorički trening zahvaćenog ekstremiteta pomoću metode "oblikovanja" i drugih bihevioralnih metoda
2. Fizičko ograničenje manje zahvaćenog ekstremiteta (1).

Imobilizacija nezahvaćenog ekstremiteta može se ostvariti pojasom, rukavicom, udlagom, gipsom ili njihovom kombinacijom (10). Važno je da imobilizujuće sredstvo sprečava fleksiju ručnog zgloba te onemogućava prste u pokušaju hvata (4). Intenzitet terapije ogleda se u dužini imobilizacije. Naime, imobilizacija bi trebala zauzimati 90% budnog stanja čoveka tokom perioda od punih 14 dana (6).

Metoda oblikovanja koja se koristi u CIMT, podrazumeva upotrebu potkrjepljenja radi oblikovanja ponašanja, a u ovom slučaju ponašanje je pokret. Pacijenti izvršavaju zadatke koristeći zahvaćenu ruku i postepeno se povećavaju njihovi zahtevi (11). Potkrjepljenje se često odnosi na nagradu u obliku entuzijastičnog odobravanja napretka pa se pacijenti nikada ne kašnjavaju ili okrivljuju za neuspeh.

Praksa repetitivnog ponavljanja takođe je deo intervencije CIMT, a uključuje izvođenje funkcionalnog zadatka neprekidno kroz 15 do 20 minuta (12). Metoda repetitivnog fizičkog ponavljanja dovodi do mogućnosti prevladavanja naučene neupotrebljivosti i omogućava poboljšanje motorne funkcije kao i povraćaj izgubljenih obrazaca pokreta (10).

Obično se u CIMT koriste zadaci svakodnevnog života u svrhu vežbanja tačnosti, snage i brzine pokreta kod zahvaćenog gornjeg ekstremiteta koji omogućavaju veći broj ponavljanja (8).

Za uključivanje u ovakav vid tretmana pacijenti bi trebali biti u mogućnosti da izvrše određeni stepen ekstenzije zglobova, pokretati ruku i prste i imati uredno intelektualno funkcionisanje (13).

Kao jedan od eliminišućih faktora za uključivanje u tretman navodi se i oštećenje vida koje bi moglo ograničiti izvođenje zadataka. Poremećaji ravnoteže su nepoželjni zbog mogućih padova prilikom nošenja ograničenja na jednoj ruci (14).

Ograničenja originalne forme CIMT ogledaju se u njenom intenzitetu i mogućoj preteranoj zahtevnosti za osobe lošijeg fizičkog stanja. Šestočasovni dnevni trening može u tom slučaju rezultirati obrnutim učinkom od željenog zbog pojave umora ili sličnih ometajućih stanja (1).

Efekti CIMT terapije u tretmanu pacijenata nakon moždanog udara

Rezultati iz kliničke prakse pokazali su da CIMT može poboljšati funkciju ekstremiteta pacijenata nakon moždanog udara, a mnoge studije istraživale su mehanizme CIMT terapije s aspekta neurološke funkcije i angiogeneze (15).

U jednom istraživanju otkriveno je da CIMT može poboljšati oporavak motoričke funkcije zahvaćenog gornjeg ekstremiteta nakon moždanog udara pojačavanjem sinaptičkog prenosa u ishemijskoj hemisferi. Takođe je otkriveno da CIMT može poboljšati plastičnost dendrita u ipsilateralnom i kontralateralnom senzomotornom korteksu (16).

Randomizirane kontrolne studije su pokazale da bi primena CIMT tretmana mogla poboljšati upotrebu i funkciju zahvaćenih ekstremiteta u akutnom ili subakutnom cerebrovaskularnom inzultu (17,18).

Naučnici su upoređivali efekte CIMT terapije i konvencionalne rehabilitacije u lečenju pareze kod pacijenata nakon moždanog udara. Rezultati su pokazali da su ukupna poboljšanja funkcionalnih sposobnosti bila veća kod pacijenata koji su podvrgnuti CIMT protokolu u odnosu na kontrolnu grupu (19).

Wolf i saradnici utvrdili su da je nakon dve godine došlo do značajnog poboljšanja funkcionalne sposobnosti gornjih ekstremiteta i kvaliteta života pacijenata sa parezom (20). Kod pacijenata sa subakutnim moždanim udarom, utvrđeno je da CIMT podstiče poboljšanje u funkcionisanju paralizovane ruke (21). U pogledu učestalosti i vremena vežbanja, CIMT može poboljšati motoričku funkciju gornjih ekstremiteta nakon moždanog udara. Stoga se čini da je to delotvorna metoda rehabilitacionog tretmana (22).

U istraživanju efekta CIMT terapije na funkcionalnu aktivnost donjih ekstremiteta i posturalnu ravnotežu kod pacijenata sa moždanim udarom otkriveno je da dvonedeljni režim vežbanja hodanja na traci za trčanje u kombinaciji sa kućnim treningom poboljšava posturalnu ravnotežu i funkcionalne aktivnosti kod pacijenata sa subakutnim moždanim udarom (23).

Istraživači su takođe otkrili da je CIMT poboljšao funkciju donjih ekstremiteta i izazvao pozitivne promene u ravnoteži i motoričkoj funkciji kod starijih bolesnika sa hroničnim moždanim udarom (24).

Sa druge strane u jednom randomiziranom kontrolnom istraživanju pokazalo se da je samo mali broj pacijenata zadovoljio kriterijume za uključivanje u CIMT protokol i da se upotreba gornjih ekstremiteta u funkcionalnim zadacima samo neznatno povećavala u odnosu na grupu ispitanika koja nije uključena u CIMT protokol ⁽²⁵⁾. Uočeno je takođe i da vežbanje sa dve ruke ima isti efekat kao CIMT u poboljšanju motoričkih funkcija ruku. Za većinu pacijenata nakon moždanog udara u subakutnoj fazi imobilizacije su bile nepotrebne tokom intenzivnog treninga sa zahvaćenom rukom ⁽²⁶⁾. Nakon šestomesečnog praćenja, CIMT nije rezultirao nikakvim prednostima u pogledu zahvaćene ruke, funkcije ili upotrebe u svakodnevnim aktivnostima ⁽²⁷⁾.

ZAKLJUČAK

CIMT terapija ima pozitivne rezultate u tretmanu pacijenata nakon moždanog udara. Mnoge smernice za rehabilitaciju preporučuju da se CIMT koristi onda kada je to potrebno, međutim primena u praksi je ograničena. Koristi koje su uočljive primenom CIMT mogu biti rezultat izlaganja intenzivnoj terapiji, ali je potrebno više istraživanja na ovu temu.

Abstract

Introduction: Stroke represents the third cause of death and is one of the leading causes of disability in adults in the world and in our country, as well. Therapeutic approaches based on theories of motor learning are founded the assumption that motor learning occurs through the interaction of multiple systems of the human body and specific tasks that one performs in the environment. One of the therapies based on theories of motor learning is the therapy of preventing movement of the healthy side of the body – Constraint – induced movement therapy (CIMT). **Objective:** Systematic review of the literature with an emphasis on the effect of CIMT in the rehabilitation of patients after stroke. **Results:** Clinical practice shows that the use of CIMT in rehabilitation can improve limb function in patients after stroke. **Conclusion:** Benefits seen with CIMT may be the result of exposure to intensive therapy, but more research is needed on this topic.

LITERATURA

1. Diwan S, Shah P, Bansal A. Effectiveness of distributed form of constraint induced movement therapy to improve functional outcome in chronic hemiparesis patients. *IJRMS*.2014;2(4):1423-30.
2. Wang LD, Liu JM, Yang Y, Peng B. The prevention and treatment of stroke still face huge challenges-brief report on stroke prevention and treatment in China, 2018. *Chin. Circul. J*. 2019;34:105-19.
3. Zhang XZ, Lyu M, Luo XF, Yu X, Wang L, et al. Recommendations of clinical practice guidelines of stroke rehabilitation. *Chin. J. Rehabil. Theory Pract*. 2020;26: 170-80.
4. Bonnier B, Eliasson A, Krumlinde-Sundholm L. Effects of constraint-induced movement therapy in adolescents with hemiplegic cerebral palsy: A day camp model. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*.2006;13(1):13-22.
5. Charles J, Wolf S, Schneider J, Gordon A. Efficacy of a child-friendly form of constraint-induced movement therapy in hemiplegic cerebral palsy: a randomized control trial. *DMCN*.2006;48:635-42.
6. Dettmers C, Teske U, Hamzei F, Uswatte G, Taub E, Weiller C. Distributed Form of Constraint-Induced Movement Therapy Improves Functional Outcome and Quality of Life After Stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*.2005;86(2):204-09.
7. Taub E, Uswatte GR. Constraint-Induced Movement Therapy: A new Family of Techniques with Broad Application to Physical Rehabilitation - A Clinical Review, *Journal of Rehabilitation Research & Development*. 1999;36(3):237-51.
8. Karman N, Maryles J, Baker RW, Simpser E, Berger-Gross P. (2003): Constraint-Induced Movement Therapy for Hemiplegic Children with Acquired Brain Injuries, *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*.2003;18(3):258-66.
9. Cimolin V, Beretta E, Piccinini L, Turconi AC, Locatelli F, Galli M, Strazzer S. Constraint-Induced Movement Therapy for Children With Hemiplegia After Traumatic Brain Injury: A Quantitative Study, *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*.2012; 27(3):177-87.
10. Cope S, Liu X, Verber M, Cayo C, Rao S, Tassone C. Upper limb function and brain reorganization after constraint-induced movement therapy in children with hemiplegia. *Developmental Neurorehabilitation*.2010;13(1):19-30.
11. Porter K, Lord S. Constraint-induced movement therapy for people following stroke in an outpatient setting, New Zealand: *Journal of Physiotherapy*.2004;32(3):111-19.
12. Gordon A, Charles J, Wolf S. Efficacy of Constraint-Induced Movement Therapy on Involved Upper-Extremity Use in Children With Hemiplegic Cerebral Palsy Is Not Age-Dependent. *Pediatrics*.2006;117(3):363-73.
13. Constraint-induced movement therapy. American Heart Association and American Stroke Association: http://www.strokeassociation.org/STROKEORG/LifeAfterStroke/RegainIndependence/PhysicalChallenges/ConstraintInducedMovement-Therapy_UCM_309798_Article.jsp#.Vmv-IL_r9_k. Posećeno 02/05/2023.
14. Huang H, Fetters L, Hale J, McBride A. Bound for Success: A Systematic Review of Constraint-Induced Movement Therapy in Children with Cerebral Palsy Supports Improved Arm and Hand Use. *Journal of the American Physical Therapy Association*.2009;89(11):1126-41.
15. Wang D, Xiang J, Xe Y, Juan M, Dong L, Ye Z, Mao W. The Mechanism and Clinical Application of Constraint-Induced Movement Therapy in Stroke Rehabilitation. *Front. Behav. Neurosci*. 2022;1-7.
16. Hu J, Liu PL, Hua Y, Gao BY, Wang YY, Bai YL, et al. Constraint-induced movement therapy enhances AMPA receptor-dependent synaptic plasticity in the ipsilateral hemisphere following ischemic stroke. *Neural Regener. Res*.2021;16:319–24.

17. Page SJ, Levine P, Leonard AC. Modified constraint-induced therapy in acute stroke: a randomized controlled pilot study. *Neurorehabil. Neural Repair.*2005;19:27–32.
18. Singh, P., and Pradhan, B. Study to assess the effectiveness of modified constraint-induced movement therapy in stroke subjects: a randomized controlled trial. *Ann. Indian Acad. Neurol.*2013;16:180–4.
19. Smania N, Gandolfi M, Paolucci S, Iosa M, Ianes P, Recchia S, et al. Reduced-intensity modified constraint-induced movement therapy versus conventional therapy for upper extremity rehabilitation after stroke: a multicenter trial. *Neurorehabil. Neural Repair.*2012;26:1035–45.
20. Wolf SL, Winstein CJ, Miller JP, Thompson PA, Taub E, Uswatte G, et al. Retention of upper limb function in stroke survivors who have received constraint-induced movement therapy: the EXCITE randomised trial. *Lancet Neurol.* 2008;7: 33–40.
21. Treger I, Aidinof L, Lehrer H, Kalichman L. Modified constraint-induced movement therapy improved upper limb function in subacute poststroke patients: a small-scale clinical trial. *Top. Stroke Rehabil.*2012;19:287–93.
22. Abdullahi A. Effects of number of repetitions and number of hours of shaping practice during constraint-induced movement therapy: a randomized controlled trial. *Neurol. Res. Int.*2018; 2018:5496408.
23. Emgs ES, Ribeiro TS, da Silva TCC, Costa MFP, Cavalcanti F, Lindquist ARR. Effects of constraint-induced movement therapy for lower limbs on measurements of functional mobility and postural balance in subjects with stroke: a randomized controlled trial. *Top. Stroke Rehabil.* 2017;24: 555–61.
24. Kallio K, Nilsson-Wikmar L, Thorsén AM. Modified constraint-induced therapy for the lower extremity in elderly persons with chronic stroke: single-subject experimental design study. *Top. Stroke Rehabil.*2014;21:111–9.
25. Baldwin CR, Harry AJ, Power LJ, Pope KL, Harding KE. Modified constraint-induced movement therapy is a feasible and potentially useful addition to the community rehabilitation tool kit after stroke: a pilot randomised control trial. *Austral. Occupat. Therapy J.*2018;65:503–11.
26. Brunner IC, Skouen JS, and Strand LI. Is modified constraint-induced movement therapy more effective than bimanual training in improving arm motor function in the subacute phase post stroke? A randomized controlled trial. *Clin. Rehabil.*2012;26:1078–86.
27. Thrane G, Askim T, Stock R, Indredavik B, Gjone R, Erichsen A, et al. Efficacy of constraint-induced movement therapy in early stroke rehabilitation: a randomized controlled multisite trial. *Neurorehabil. Neural Repair.*2015;29:517– 25.