

The Effects of Constraint-induced Therapy on Strength and Dexterity of Upper Extremity in Adult Hemiplegic Patients

Somaye Abbasi¹,
Mohammadreza Hadian²,
Mehdi Abdolvahab³,
Mahmood Jalili³,
Shohre Jalaei⁴

¹ MSc in Physical Therapy, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

² Professor, Department of Physical Therapy, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

³ Lecturer, Department of Physical Therapy, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁴ Assistant Professor, Department of Biostatistics, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

(Received August 4, 2014 ; Accepted February 4, 2015)

Abstract

Background and purpose: Functional disabilities due to stroke produce a wide range of problems in daily activities. Rehabilitation approaches focus on preventing and reducing contractures and deformities. But constraint-induced therapy focuses on improving the performance of hemiplegic patients. The purpose of this study was to investigate the effects of constraint-induced therapy on strength and dexterity in adults with hemiplegia.

Materials and methods: The study population included 17 adult hemiplegics patients aged 50-70 years. The mean age of the patients was 64.23 with RT side dominancy and the time passed from stroke was 6 months (mean time= 23.70 months). Informed consent was obtained from the patients. Abductor and extensor muscles isometric strengths were measured using MMT. Also, pinch and grip strength was measured by Pinch Gauge and Jamar dynamometer, respectively. In addition, dexterity was evaluated by Minnesota manual dexterity test.

Results: Constraint-induced therapy showed significant improvement in the performance of pinch and grip strengths, abductor and extensor muscles isometric strengths and dexterity ($P=0.000$).

Conclusion: Constraining the normal limb improves the performance of other affected limbs. This study suggests that constraint-induced movement therapy is of great benefit in increasing the isometric strength of shoulder extensor and abductor muscles, pinch and grip strength and dexterity. These improvements could consequently affect hand function in hemiplegic patients.

Keywords: Constraint-induced therapy, strength, dexterity, hemiplegia

بررسی تاثیر روش درمانی همراه با افزایش محدودیت بر قدرت و زبردستی اندام فوقانی بزرگسالان همی پلژی

سمیه عباسی^۱
محمدرضا هادیان^۲
مهدی عبدالوهاب^۳
محمود جلیلی^۳
شهره جلائی^۴

چکیده

سابقه و هدف: به علت آسیب حرکتی در اندام فوقانی، طیف وسیعی از بیماران با سابقه سکته در انجام فعالیت‌های روزمره زندگی دچار محدودیت هستند. در حالی که رویکردهای مورد استفاده در توانبخشی افراد همی پلژی بیش‌تر بر جلوگیری از دفورمیتی و کاهش کانترکچر تمرکز دارند، رویکرد درمانی همراه با افزایش محدودیت بیش‌تر بر بازتوانی بیمار و بهبود عملکرد فرد متمرکز است. هدف از انجام این مطالعه بررسی تاثیر روش درمانی همراه با افزایش محدودیت بر قدرت و زبردستی افراد همی پلژی بوده است.

مواد و روش‌ها: مطالعه توصیفی - تحلیلی حاضر بر روی ۱۷ بیمار همی پلژی بزرگسال با دامنه سنی ۵۰ تا ۷۰ سال انجام شد. میانگین سنی این افراد ۶۴/۲۳ سال و میانگین مدت زمان گذشته از ضایعه ۲۳/۷۰ ماه بود. همه افراد شرکت‌کننده راست برتر بودند. پس از کسب رضایت و آشنایی فرد با نحوه انجام آزمون، قدرت ایزومتریک عضلات ابداکتور و اکستانسور شانه توسط ارزیابی دستی عضله (MMT) و قدرت عضلات Pinch توسط دستگاه پینچ گیج و قدرت عضلات Grip توسط دستگاه دینامومتر جامار بر حسب کیلوگرم و میزان زبردستی توسط آزمون مینوسوتا ارزیابی شد.

یافته‌ها: روش درمانی همراه با افزایش محدودیت منجر به بهبود معنی دار متغیرهای قدرت ایزومتریک عضلات ابداکتور و اکستانسور شانه، قدرت Pinch و Grip و زبردستی می‌شود ($p=0/000$).

استنتاج: محدود کردن سمت سالم در روش درمانی همراه با افزایش محدودیت راهی است که می‌تواند بیمار و در مانگر را به هدف خود که همان بهبود عملکرد حرکتی است، برساند. مطالعه حاضر نشان داد که در توانبخشی افراد همی پلژی، می‌توان از این روش به عنوان راهکاری مطمئن، جهت افزایش قدرت ایزومتریک عضلات ابداکتور و اکستانسور شانه، قدرت Pinch و Grip و نهایتاً بهبود عملکرد دست، به ویژه زبردستی بهره برد.

واژه های کلیدی: درمان با افزایش محدودیت، قدرت، زبردستی، همی پلژی

مقدمه

منجر به اختلال عملکردی در اندام‌های فوقانی و تحتانی گردد(۱). به علت آسیب حرکتی در اندام فوقانی، طیف

حوادث عروقی مغزی یا سکته مغزی از عوامل اصلی اختلالات عملکردی مغز می‌باشند که می‌تواند

E-mail: hadianrs@sina.tums.ac.ir

مؤلف مسئول: محمدرضا هادیان - تهران: دانشگاه علوم پزشکی تهران، مرکز تحقیقات ضایعات مغزی نخاعی (بصیر)

۱. دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

۲. استاد، گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳. مربی، گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۴. استادیار، گروه آمار زیستی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۵/۱۲ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۳/۸/۱۴ تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۱۱/۱۵

وسعی از بیماران سکنه‌ای در انجام فعالیت‌های روزمره زندگی‌شان دچار محدودیت هستند، از این رو روش‌های درمانی گوناگونی جهت رفع این محدودیت پیشنهاد شده است (۲). کنترل دقیق نیروی Grip و Pinch یکی از جنبه‌های اساسی مهارت حرکتی دست می‌باشد و با داشتن نیروی مناسب Grip به عنوان یکی از ارکان عملکرد دست، می‌توان امیدوار بود که فعالیت حرکتی دست نیز به خوبی انجام می‌شود (۳-۶). عضلات ابداکتور و اکستانسور شانه از عوامل ثبات دهنده شانه هستند که در عارضه سکنه مغزی به سرعت تحت تاثیر قرار گرفته و ضعیف می‌شوند. علاوه بر این با ایجاد ثبات مناسب در کمربند شانه‌ای عملکرد دست متناسب‌تر و در الگوی صحیح‌تری قرار می‌گیرد (۷). از میان روش‌های نسبتاً جدید مطرح شده در توان بخشی دست بیماران همی پلژی، روش تمرینات درمانی همراه با افزایش محدودیت یا Constraint Induced Therapy (CIT) قابل ذکر است. امروزه دلایل فراوان و محکمی برای قبول مفهوم انعطاف پذیری عصبی (Neuroplasticity) یا توانایی قابل توجه مغز در پاسخ‌گویی به آسیب به منظور جبران ضایعه، وجود دارد. محققین تغییرات کلینیکی برجسته‌ای از قبیل عملکرد بهبود یافته دست یا پای آسیب دیده در بیماران دارای فلجی ناشی از سکنه مغزی را مشاهده کردند. هم‌چنین محققین تغییرات کاربردی قابل توجهی متعاقب اعمال روش CIT، از قبیل افزایش جریان خون مغزی یا افزایش قابلیت تحریک سلول‌های مغزی را مشاهده کردند (۸) با توجه به این مطلب که رویکردهای مورد استفاده در توانبخشی افراد همی پلژی بیش‌تر بر جلوگیری از دفرمیتی و کاهش کانترکچر تمرکز دارند (۹)، رویکرد CIT بیش‌تر بر بازتوانی بیمار و بهبود عملکرد فرد متمرکز است (۱۰-۱۳). با وجود این Schaechter و همکاران به سرفرت متعاقب درمان CIT، شش ماه پس از اتمام مداخله اشاره کردند (۱۴).

مواد و روش‌ها

مطالعه مداخله‌ای حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی

قبل و بعد بوده است که از جامعه در دسترس استفاده شد. جمعیت مورد مطالعه ۱۷ بیمار همی پلژی بزرگسال، در دامنه سنی ۷۰-۵۰ سال بودند که ۶ ماه از عارضه آن‌ها گذشته بود. این افراد درک دستورات ساده را داشتند و می‌توانستند حداقل ۱۰ دقیقه لبه تخت بنشینند. طبق Modified Ashworth Scale تون عضلانی آن‌ها ۱+ و ۲ بود (۱۵). هم‌چنین نمره Minnesota Manual Dexterity Test آن‌ها می‌بایست حداقل ۶ تا در ۳۰ ثانیه باشد. ابزار مورد استفاده در این پژوهش جهت ارزیابی زبر دستی Minnesota Manual Dexterity Test بود (۱۶). قدرت دست با استفاده از Jamare Dynamometer Pinch Gauge در وضعیت Lateral or Key Pinch سنجیده شد و قدرت دست بیماران با استفاده از Validity از Reliability لازم برخوردارند (۲۴-۱۷). ارزیابی از سرچشمه زبردستی آغاز شد. ارزیابی هر آیت، سه مرتبه انجام می‌شد و میانگین مورد استناد قرار می‌گرفت.

بیماران ۴۵ دقیقه در روز، سه بار در هفته و به مدت ۶ هفته تمریناتی که موجب استفاده از اندام مبتلا می‌شود را انجام می‌دادند. حرکات اندام سالم ۵ روز در هفته برای ۵ ساعت و به مدت ۶ هفته همزمان با انجام تمرینات کاردرمانی، توسط اسلینگ ارتوپدی محدود می‌شد. نحوه اجرای فعالیت و مدت زمان محدود بودن دست توسط یکی از مراقبین و نزدیکان فرد گزارش می‌شد. در این مدت علاوه بر محدود کردن حرکات دست سالم از بیمار خواسته شد، بر اساس فیلم آموزشی که دریافت کرده است در مدت محدودیت حرکت اندام سالم، تمرینات مشخصی را نیز انجام بدهد. این تمرینات بر اساس فیلم آموزشی شامل گرفتن و رها کردن یک توپ تنیس، باز و بسته کردن درب اتاق و استفاده از یک لیوان جهت نوشیدن بود که هر مرحله را ۱۰ دقیقه تمرین می‌کرد و در فاصله هر تمرین ۱۰ دقیقه استراحت می‌کرد. دو دوره تمرین جمعاً به مدت ۲

ساعت در هر روز که اندام فوقانی طرف سالم محدود می‌شد، توسط طرف مبتلا انجام می‌گرفت (۹).

یافته‌ها و بحث

نمونه‌ها قبل و بعد از مداخله مورد ارزیابی قرار گرفتند که نتایج به دست آمده از آنالیز آماری داده‌ها در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

جدول شماره ۱: بررسی اثر درمان بر متغیرهای وابسته توسط آزمون t زوجی (n=۱۷)

متغیر	زمان ارزیابی	انحراف معیار \pm میانگین	سطح معنی داری
قدرت Pinch	قبل	۲/۶۶ \pm ۰/۶۶	۰/۰۰۰
	بعد	۲/۸۴ \pm ۰/۷۱	
قدرت Grip	قبل	۱۲ \pm ۲/۴	۰/۰۰۰
	بعد	۱۳/۷ \pm ۲/۳	
قدرت ایزومتریک عضلات ابداکور	قبل	۲/۲۸ \pm ۰/۴۲	۰/۰۰۰
	بعد	۲/۵۱ \pm ۰/۴۵	
قدرت ایزومتریک عضلات اکستاتور	قبل	۲/۱۸ \pm ۰/۳۵	۰/۰۰۰
	بعد	۲/۳۵ \pm ۰/۴۲	
زبردستی	قبل	۹/۴۷ \pm ۱/۵	۰/۰۰۰
	بعد	۱۰/۵۸ \pm ۱/۵	

با نگاهی به داده‌های جدول فوق درمی‌یابیم که میانگین تمامی متغیرهای مورد مداخله دارای تفاوت معنی‌داری بوده است ($p=۰/۰۰۰$). این مطلب نشان می‌دهد که تمامی متغیرهای موردنظر با دریافت مداخلات طراحی شده، پیشرفت کرده و مداخلات موثر واقع شده است. Taub و همکاران نشان دادند که متعاقب درمان CIT در ۶ بیمار همی‌پلژی، تحریک پذیری مناطق قشر حرکتی اولیه بهتر شده است (۱۲). در مطالعه‌ای دیگر

محققین عنوان کردند که روش CIT در افراد همی‌پلژی همراه با بهبود عملکرد اندام آسیب دیده بوده است (۲۵-۲۶). یافته‌های Kopp و همکاران نیز نشان داده است که روش درمانی CIT در درمان سمت آسیب دیده افراد همی‌پلژی بعد از ۳ ماه مداخله و بهبود عملکرد اندام آسیب دیده موثر بوده است (۲۷). Molteni و همکاران هم با به کار بردن روش درمانی CIT موجب بهبود عملکرد اندام فوقانی سمت آسیب دیده شدند (۲). نتایج مطالعه حاضر در حوزه بهبود عملکرد با نتایج گزارش شده از مطالعات نام برده، مطابقت دارد. شایان ذکر است، بیش‌تر مطالعاتی که در زمینه به کارگیری روش درمانی CIT جهت بهبود عملکرد دست انجام شده است، به ارزیابی فعالیت‌های روزمره زندگی (ADL) پرداخته‌اند و کم‌تر زبردستی مورد بررسی قرار گرفته است. در مطالعه‌ای که توسط Lourencao و همکاران، جهت بررسی روش CIT بر بهبود عملکرد اندام فوقانی ۳۸ فرد همی‌پلژی بزرگسال انجام گرفت، Minnesota Manual Dexterity Test جهت ارزیابی زبردستی استفاده شد که با بهبود سطح زبردستی مواجه شدند (۲۵). در پایان می‌توان نتیجه‌گیری کرد که درمانگران جهت رسیدن به اهداف عملکردی و استقلال فریدر اندام فوقانی می‌توانند از روش CIT بهره‌برند. با بهبود قدرت عضلانی در بیماران سکته مغزی می‌توان عملکرد حرکتی فرد را بهبود بخشید و علاوه بر این، بیمار را در انجام حرکات ظریف یاری نمود.

References

- Pedretti, LW. Occupational therapy practice skills for physical dysfunction. 5thed, Maryland Heights, Mosby; 2001.
- Molteni F, Caimmi M, Carda C, Giovan Zana C, Mgoni L, Rossini M, et al. Kinematic upper limb analysis in stroke patients undergoing constraint-induced movement therapy: 3-month follow up. Oral presentations. Gait & posture, 24s; s7-s97. 2006.
- Nowak DA, Hermsdörfer J, Topka H. Deficits of predictive grip force control during object manipulation in acute stroke. J Neurol 2003; 250(7): 850-860.
- Augurelle AS, Smith AM, Lejeune T, Thonnard JL. Importance of cutaneous

- feedback in maintaining a secure grip during manipulation of hand-held objects. *J Neurophysiol* 2003; 89(2): 665-671.
5. Gordon AM, Charles J, Duff SV. Fingertip forces during object manipulation in children with hemiplegic cerebral palsy. II: Anticipatory Scaling. *Dev Med Child Neurol* 1999; 41(3): 166-175.
 6. Thonnard J, Detrembleur C, Vandenberg PYK. Assessment of hand function in a patient with chronic sensory demyelinating neuropathy. *Neurology* 1997; 49(1): 253-257.
 7. Griffin J, Reddin G. Shoulder pain in patients with hemiplegia: A literature review. *PHYS THER* 1981; 61: 1041-1045.
 8. Gauthier L, Taub E, Perkins C, Ortmann M, Mark VW, Uswatte G. Remodeling the brain plastic structural brain changes produced by different motor therapies after stroke: *Stroke: Author Manuscript* 2008; 39(5): 1520-1525.
 9. Gharib M, Ghorbani H, Fallahian N, Kasehchi M. Effect of Time Constraint Induced Therapy on Function, Coordination and Movements of Upper Limb on Hemiplegic adults. *IRJ* 2011; 9(14): 32-36.
 10. Bonifer NM, Anderson KM, Arciniegas DB. Constraint induced therapy for moderate chronic upper extremity impairment after stroke. *Brain Inj* 2005; 19(5): 323-330.
 11. Page SJ, Levine P, Leonard AC. Modified constraint-induced therapy in acute stroke: a randomized controlled pilot study. *Neurorehabil Neural Repair* 2005; 19(1): 27-32.
 12. Taub E, Miller NE, Novak TA, Cook EW, Fleming WC, Nepomuceno CS, et al. Technique to improve chronic motor deficit after stroke. *Arch Phy Med Rehabil* 1993; 74(4): 347-354.
 13. Wolf SL, Winstein CJ, Miller JP, Taub E, Uswatte G, Morris D, et al. Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke: the EXCITE randomized clinical trial. *JAMA* 2006; 296(17): 2095-2104.
 14. Schaechter JD, Klarft E, Hilliard TS, Dijkhuizen RM, Benner T, Finklestein SP, et al. Motor recovery cortical reorganization after constraint induced movement therapy in stroke patients: a preliminary study. *Neurorehabil Neural Repair* 2002; 16(4): 326-328.
 15. Bohannon RW, Smith M. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther* 1987; 67(2): 206-207.
 16. van Tuijl JH, Janssen-Potten YJ, Seelen HA. Evaluation of upper extremity motor function tests in tetraplegics. *Spinal Cord* 2002; 40(2): 51-64.
 17. Flansbjerg UB, Miller M, Downham D, Lexell J. Progressive resistance training after stroke: effects on muscle strength, muscle tone, gait performance and perceived participation. *J Rehabil Med* 2008; 40: 42-48.
 18. Skirven TM, Osterman AL, Rich RR, Fedorczyk J, Amadio PC. Hunter, Mackin & Callahan's: Rehabilitation of hand and upper extremity. 5th ed. London: Mosby; 2005.
 19. Magnuson SP, Gleim GM, Nicholas JA. Subject variability of shoulder abduction strength testing. *Am J Sports Med* 1990; 18(4): 349-353.
 20. Bohannon RW, Smith MB. Interrater Reliability of a Modified Ashworth Scale of muscle spasticity. *Phys Ther* 1987; 67(2): 206-207.
 21. Blackburn M, Van Vliet P, Mockett SP. Reliability of measurements obtained with the Modified Ashworth Scale in the lower

- extremities of people with stroke. *Phys Ther* 2002; 82(1): 25-34.
22. Bellace JV, Healy D, Besser MP, Byron T, Hohman L. Validity of the Dexter evaluation system's Jamar Dynamometer attachment for assessment of hand grip strength in a normal population. *J Hand Ther* 2000; 13(1): 46-57.
23. Fournier K, Bourbonnais D, Bravo G, Arsenault J, Harris P, Gravel D. Reliability and validity of pinch and thumb strength measurements in de Quervain disease. *J Hand Ther* 2006; 19(1): 2-11.
24. Desresiers J, Rochette A, Hebert R, Bravo G. The Minnesota Manual Dexterity Test, Reliability, Validity and Reference values studies with healthy elderly People. *Can J Occup Ther* 1997; 64(5): 270-276.
25. Lourencao MIP, Tsukimoto GR, Battistela LR. The adapted Minnesota Manual Dexterity Test as an assessment tool for the hemiplegic patients upper extremity function. *Acta Fisiotrica* 2007; 14(1): 56-61.
26. Walther M, Brodback V, Junger H, Staudt M, Berweeis S, Mall V. Increase in motor-cortex excitability after constraint-induced movement therapy in patients with congenital stroke. *Clin Neurophysiol* 2007; 118(4): 111-116.
27. Kopp B, Kunkel A, Muehlnickel W, Villringer K, Taub E, Flor H. Plasticity in the motor system related to therapy-induced improvement of movement after stroke. *Neuroreport* 1999; 10(4): 807-810.