Original Paper

Effect of low frequency repeatitive transcranial magnetic stimulation to improve motor function and grip force of upper limb in hemiplegic patients

Moatamed Vaziri P (MSc)[1], Bahrpeyma F (PhD)*[2]
Firoozabadi M (PhD)[3], Forough B (PhD)[4]

[1]PhD Candidate in Physiotherapy, Faculty of Medicine, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. [2]Assistant Professor, Department of Physiotherapy, Faculty of Medicine, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. [3]Professor, Department of Physical Medicine, Faculty of Medicine, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. [4]Associate Professor, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Faculty of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Abstract

Background and Objective: Disability of upper extrimity from stroke are often permanent. Despite numerous functional problems, there is less attention to upper exterimity disabilitis than lower limbs. Some new methods of treatment focuses on using the magnetic stimulation as a means brain currents to produce therapeutic effects. This study was done to evalute the effect of low frequency repeatitive transcranial magnetic stimulation to improve motor function and grip force of upper limb in hemiplegic patients.

Materials and Methods: This clinical trial study was done on 12 stroke hemiplegic patients in Firoozgar hospital in Tehran, Iran during 2009-10. Patients in group I, recieved rehabilitation program with placebo magnetic stimulation, and patients in group II, received magnetic stimulation with routine rehabilitation program for 10 session, 3 times in week. Pre and post were evaluated by Barthel and Fugl-Meyer indeces and dynamometer. Data were analyzed using SPSS-15, Kolmogorov-Smirnov, paired t-test, independent t-test and Wilcoxon signed tests.

Results: According to Barthel and Fugl-Meyer indeces both groups I, II showed significant improvement ($P<0.05$). Using dynamometer, it was demenstrated that grip force of upper limb in group I was not significant but this index in group II was significant after intervention ($P<0.05$).

Conclusion: This study showed that low frequency repeatitive truscrianial magnetic stimulation has therapuetic effect on grip force of upper limb.

Keywords: Stroke, Transcranial magnetic stimulation, Routine rehabilitation, Motor function

*** Corresponding Author: Bahrpeyma F (PhD), E-mail: bahrpeyf@modares.ac.ir**

Received 16 Oct 2011 **Revised** 18 Dec 2011 **Accepted** 10 Jan 2012

This paper should be cited as: Moatamed Vaziri P, Bahrpeyma F, Firoozabadi M, Forough B. [Effect of low frequency repeatitive transcranial magnetic stimulation to improve motor function and grip force of upper limb in hemiplegic patients]. J Gorgan Uni Med Sci. 2013; 14(4):10-16. [Article in Persian]

تحقیقی

اثر تحریک مغناطیسی مکرر خارج مغزی فرکانس پایین بر بهبود عملکرد حرکتی و قدرت دست مبتلا در سکته مغزی

پوپک معتمدوزیری[۱]، دکتر فرید بحرپیما*[۲]، دکتر سیدمحمد فیروزآبادی[۳]، دکتر بیژن فروغ[۴]

۱- دانشجوی دکتری فیزیوتراپی، دانشکده پزشکی ، دانشگاه تربیت مدرس. ۲- استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده پزشکی ، دانشگاه تربیت مدرس.

۳- استاد گروه فیزیک پزشکی، دانشکده پزشکی ، دانشگاه تربیت مدرس. ۴- دانشیار گروه طب فیزیکی و توانبخشی، دانشکده پزشکی ، دانشگاه علوم پزشکی تهران.

چکیده

زمینه و هدف : *ناتوانایی‌های به‌جا مانده از سکته مغزی در اندام فوقانی ماندگار بوده و مشکلات عملکردی متعدد اندام فوقانی کمتر از اندام تحتانی مورد توجه قرار گرفته است. استفاده از تحریکات مغناطیسی به عنوان وسیله‌ای برای تولید جریان‌های القایی در مغز با اهداف درمانی، روش جدیدی است. این مطالعه به منظور تعیین اثر تحریک مغناطیسی مکرر خارج مغزی فرکانس پایین بر بهبود عملکرد حرکتی و قدرت مفاصل ساعد، مچ دست و انگشتان دست مبتلا در سکته مغزی انجام شد.*

روش بررسی : *این کارآزمایی بالینی روی ۱۲ بیمار مبتلا به همی‌پلژی ناشی از سکته مغزی مراجعه کننده به بخش توانبخشی بیمارستان فیروزگر تهران در سال‌های ۹۰-۱۳۸۹ انجام شد. بیماران در دو گروه توانبخشی با تحریک مغناطیسی کاذب (دستگاه خاموش) و توانبخشی با تحریک مغناطیسی مکرر خارج مغزی فرکانس پایین (واقعی) به منظور تسهیل مکانیسم‌های حرکتی به مدت ۲۰ دقیقه (۱۰ جلسه درمان و ۳بار در هفته) قرار گرفتند. سپس برای بیماران دو گروه توانبخشی مرسوم اندام فوقانی انجام شد. عملکرد حرکتی و قدرت دست پیش از شروع درمان و در انتهای درمان به‌وسیله پرسشنامه‌های بارتل (Barthel Index) ، فوگل-مایر (Fugl-Meyer) و دینامومتر ارزیابی شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-15 و آزمون‌های Kolmogorov-Smirnov، paired t-test ، independent t-test و Wilcoxon تجزیه و تحلیل شدند.*

یافته‌ها : *براساس نمره پرسشنامه‌های بارتل و فوگل-مایر در گروه توانبخشی با تحریک مغناطیسی کاذب و نیز گروه توانبخشی با تحریک مغناطیسی مکرر خارج مغزی فرکانس پایین، قبل و بعد از مداخله اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده شد (P<۰/۰۵). با توجه به ارزیابی انجام شده با استفاده از دینامومتر دستی فشاری نیز قدرت به دست گرفتن اشیاء در گروه با تحریک واقعی قبل و بعد از مداخله از نظر آماری افزایش معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۵) و این میزان در گروه با تحریک کاذب قبل و بعد از مداخله از نظر آماری معنی‌دار نبود.*

نتیجه‌گیری : *این مطالعه نشان داد که تحریک مغناطیسی مکرر خارج مغزی فرکانس پایین توأم با درمان توانبخشی مرسوم بر بهبود عملکرد و قدرت دست مبتلا در بیماران سکته مغزی طی مراحل مزمن سکته مغزی اثربخش است.*

کلید واژه‌ها : *سکته مغزی ، تحریک مغناطیسی مغز ، توانبخشی مرسوم ، عملکرد حرکتی*

* نویسنده مسؤول : دکتر فرید بحرپیما ، پست الکترونیکی bahrpeyf@modares.ac.ir

نشانی : تهران، بزرگراه جلال آل احمد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده پزشکی، گروه فیزیوتراپی، تلفن ۸۸۴۴۳۳۵۴-۰۲۱ ، نمابر ۸۲۸۸۳۵۵۱

وصول مقاله : ۹۰/۷/۲۴ ، اصلاح نهایی : ۹۰/۹/۲۷ ، پذیرش مقاله : ۹۰/۱۰/۲۰

مقدمه

سکته شایع‌ترین و ناتوان‌کننده‌ترین ضایعه نورولوژیکی در بزرگسالان است که عبارت از شروع ناگهانی علایم عصبی در اثر اختلال تامین خونی مغز است. سکته مغزی بعد از بیماری‌های قلبی-عروقی و سرطان به عنوان سومین عامل مرگ و میر در جهان شناخته شده است و طبق آمار علت بیش از ۱۲-۱۰ درصد مرگ و میرها است. این در حالی است که بیش از ۵۰ درصد بیمارانی که زنده می‌مانند؛ دچار ناتوانایی‌های طولانی مدت می‌شوند. ناگهانی بودن این اختلالات نورولوژیکی نشانه منشاء عروقی سکته است. این اختلالات در طی چندین ثانیه، دقیقه، ساعت یا روز اتفاق می‌افتند.

به‌طور کلی سکته به دو دسته عمده سکته ایسکمیک و سکته هموراژیک (ناشی از خونریزی) تقسیم‌بندی می‌شود. تقریباً ۷۰درصد سکته‌ها از نوع ایسکمیک، ۲۰ درصد از نوع خونریزی و ۱۰ درصد بدون منشاء اختصاصی می‌باشند (۱و۲).

سکته مغزی جزء بیماری‌های نورون محرکه فوقانی در نظر گرفته می‌شود (۲). مشکل اصلی این بیماران، عدم هماهنگی در الگوهای طبیعی حرکتی همراه با تون وضعی غیرطبیعی است. همی‌پلژی (فلج یک سمت از بدن) علامت کلاسیک بیماری عصبی- عروقی مغز است. توانبخشی در بیمارانی که در آنها سکته باعث اختلالات عملکردی و نورولوژیکی قابل ملاحظه شده است؛

موثر بوده و می‌تواند توانایی عملکردی را بهبود بخشد (۳).

اگرچه همی‌پلژی شایع‌ترین علامت سکته است؛ اما علایم دیگری مانند اختلال حسی، نقایص برقراری ارتباط، اختلال میدان بینایی، اختلال ادراکی، هایپر رفلکسی، افزایش مقاومت در برابر کشش غیرفعال عضله درگیر، هم‌انقباضی عضلات، نقایص طرح‌ریزی حرکت و مشکل در انجام حرکات هدفمند نیز اتفاق می‌افتند که به همان اندازه برای بیمار ناتوان کننده است. ترکیب خاص این اختلالات پزشک را قادر به تشخیص محل و اندازه ضایعه می‌کند (۴). بیماران دچار اختلالات متعدد نظیر اختلالات دهانی-صورتی، اختلال تنفسی، عدم برقراری ارتباط موثر با محیط اطراف و درد می‌شوند (۵).

در سال‌های اخیر استفاده از روش جدید درمانی بیماران همی‌پلژی موسوم به Functional movement therapy گسترش یافته است که در واقع ترکیبی از روش‌های گذشته (Bruun Stroom، Kabat، Rood و Bobat) به‌علاوه استفاده از حرکات عملکردی در الگوهای تحمل وزن یا غیرتحمل وزن برای افزایش تحرک مفاصل و کاهش هایپرتونیسیتی (افزایش سفتی) عضلات اندام فوقانی و یا تحتانی است. کسب دامنه حرکتی کامل در تمام مفاصل به کمک الگوهای عملکردی ترکیبی و تحرک مفاصل و از بین بردن ایمبالانس قدرت عضلات به کمک کشش و تقویت و کسب کنترل حرکتی اندام مبتلا از جمله اصول این روش درمانی است (۶). با توجه به نظریه Twitchel در سال ۱۹۵۱ به دنبال سکته، اندام فوقانی بیشتر از اندام تحتانی درگیر می‌شود و بهبود حرکتی در اندام فوقانی نسبت به اندام تحتانی با تاخیر بیشتری همراه بوده و به میزان کمتری است. شدت ضعف بازو در شروع سکته و زمان برگشت حرکت در دست، دو شاخصه مهم در تشخیص میزان بهبودی در اندام فوقانی است (۷).

در سال‌های اخیر از تحریک مغناطیسی مکرر خارج مغزی (Repeatitive Transcranial Magnetic Stimulation: rTMS) به‌عنوان یک تحریک عصبی-عضلانی خارجی در درمان ناتوانایی‌های به‌جا مانده از سکته‌های مغزی استفاده شده است (۸). کویل‌های دستگاه، تحریک الکتریکی مستقیم در کورتکس سطحی ایجاد می‌کنند و قادر به تولید تحریک الکتریکی مستقیم عمقی در مغز نیستند. جریان به‌کار رفته در قشر مغز می‌تواند؛ زنجیره‌های کورتیکال- لیمبیک را فعال کرده و به این وسیله دامنه اثر خود را افزایش دهد. مکانیسم اثر جریان‌های مغناطیسی بسته به زمان ایجاد اثرات تقسیم‌بندی می‌شود. به‌دلیل تحریک مستقیم نورون‌های مهاری و تحریکی اثرات فوری (در حد ثانیه) دارد. به دلیل تغییرات گذرا در بیوشیمی منطقه‌ای و تاثیر بر نوروترنسمیترها اثرات حدوسط (در حد دقیقه) از این جریان دیده شده و به دلیل تغییرات در زنجیره‌های لیمبیک- کورتیکال اثرات طولانی مدت (چند روزه) دارد که از این خاصیت در درمان ضایعات استفاده بیشتری می‌شود (۸).

امنیت استفاده از جریان‌های مختلف تحریک مغناطیسی خارج مغزی و عوارض احتمالی به‌دنبال استفاده از جریان‌های با فرکانس‌های متفاوت و همچنین بهترین پروتکل‌های استفاده از این قبیل جریان‌ها در مطالعه Rossi و همکاران عنوان شد (۹). امنیت استفاده از این جریان‌ها طی این مقاله و مطالعه Yazbatiran و همکاران (۱۰) در درمان بسیاری از مشکلات روانشناختی، سکته مغزی و پارکینسون مورد تایید قرار گرفته است. فرکانس‌های پایین rTMS (زیر یک هرتز) می‌توانند؛ به‌طور پیوسته مورد استفاده قرار گیرند و هیچ‌گونه عوارض جانبی در طی تحریک یا پس از آن گزارش نشده است؛ اما در فرکانس‌های بالای ۵ هرتز، وجود دوره‌های استراحت میان تحریک‌ها الزامی است (۹و۱۰).

در فرکانس کمتر از یک هرتز (پایین) rTMS، تحریک‌پذیری کورتیکال را مهار کرده و در فرکانس ۲۰-۵ هرتز (بالا) تحریک می‌کند. از نظر بالینی، فرکانس پایین که در نیمکره غیردرگیر استفاده می‌شود؛ کاهش مهار بین نیمکره‌ای در نیمکره درگیر را به‌دنبال داشته و به‌طور غیرمستقیم موجب افزایش تحریک‌پذیری کورتیکو موتور نیمکره درگیر می‌شود و عملکرد حرکتی را افزایش می‌دهد. افزایش در تحریک‌پذیری کورتیکال و انتقال سیناپتیک می‌تواند دلیل موجهی برای نوروپلاستی سیته باشد (۱۷-۹).

تحقیقات بسیاری بر روی سنجش میزان بهبود عملکرد دست و قدرت به‌دست گرفتن اشیاء به دنبال استفاده از rTMS انجام شده است (۱۲-۱۰و۱۶و۲۲-۱۸). از فرکانس‌های متفاوت و جلسات متفاوت تحریکی در درمان بیماران سکته مغزی در این تحقیقات استفاده شده و بهبود عملکرد یا قدرت در برخی از آنها نشان داده شده است؛ اما سنجش هر دو معیار در یک تحقیق و همراهی استفاده از فرکانس بسیار امن (یک هرتز) تحریک مغناطیسی و توانبخشی مرسوم انجام نشده است. در تحقیقات گذشته، بیماران در دو گروه واقعی و کاذب تقسیم‌بندی شده و درمان در گروه واقعی انجام شده و گروه کاذب هیچ‌گونه درمانی دریافت نکرده است (۲۱و۲۷-۲۳).

این مطالعه به منظور تعیین اثر تحریک مغناطیسی مکرر خارج مغزی فرکانس پایین بر بهبود عملکرد حرکتی و قدرت مفاصل ساعد، مچ دست و انگشتان دست مبتلا در سکته مغزی انجام شد.

روش بررسی

این کارآزمایی بالینی روی ۱۲ بیمار مبتلا به همی‌پلژی ناشی از سکته مغزی مراجعه کننده به بخش توانبخشی بیمارستان فیروزگر تهران در سال‌های ۹۰-۱۳۸۹ انجام شد. نمونه‌گیری از بین بیماران

در دسترس با تقسیم‌بندی در دو گروه و به روش تصادفی صورت گرفت. اطلاعات این مطالعه در مرکز ثبت کارآزمایی بالینی ایران (IRCT) با شماره IRCT۲۰۱۱۱۱۰۸۸۰۲۷N۱ ثبت شده است.

دو اتاق مجزا برای انجام آزمون‌ها و انجام تحریک مغناطیسی همراه با حضور دو پزشک مجرب برای مانیتورینگ و رسیدگی به بیماران در صورت نیاز در اختیار آزمونگر (فیزیوتراپیست) قرار گرفت.

در قدم اول، پس از توضیح روش و اهداف درمان از بیمار رضایت‌نامه کتبی آگاهانه اخذ شد. سپس پرسشنامه‌ای حاوی اطلاعات قد، وزن، شغل، مدت زمان بیماری، ناتوانایی‌های حرکتی موجود از نظر خود بیمار و سابقه انجام فیزیوتراپی به کمک بیمار تکمیل گردید. عملکرد حرکتی و قدرت دست پیش از شروع درمان و در انتهای درمان توسط درمانگر ارزیابی شد.

معیارهای ورود به مطالعه شامل ایجاد همی‌پلژی در سمت غالب و پس از اولین سکته، درگیری در شریان مغزی میانی و وجود اسپاستی‌سیتی به دلیل سکته مغزی، گذشتن حداقل ۲ ماه از شروع سکته و دامنه سنی ۶۵-۳۰ سال در مردان و زنان بود.

معیارهای خروج از مطالعه شامل سکته با منشا آمبولی قلبی، آسیب ماندگار اندام فوقانی همانند شکستگی، وجود ضایعه نورولوژیک دیگری چون پارکینسون، مولتیپل اسکلروزیس، محدودیت حرکتی اندام فوقانی به دلایلی غیر از سکته، سابقه اپی‌لپسی فردی یا خانوادگی و یا سابقه آریتمی قلبی، وجود ایمپلنت و یا کلیپس در داخل جمجمه بیمار و یا پیس‌میکر، ضایعه در مناطق اکسیپوت، سیستم لیمبیک و complementary area، عدم توانایی به همکاری مداوم در جلسات درمانی به مدت ۴ هفته بود.

به استناد مطالعات انجام شده در زمینه درمان با تحریکات مغناطیسی (۱۲و۲۸) و با توجه به فرمول حجم نمونه (۲۹)، تخمین احتمالی در هر گروه ۶ نفر بود.

برای سنجش میزان اسپاستی‌سیتی و دامنه حرکتی دست بیمار و اثر درمان بر آن از پرسشنامه Fugl-Meyer استفاده شد. این معیار ارزیابی برای بیماران با سکته مغزی براساس اصول براونستروم، به منظور ارزیابی حس، دامنه حرکتی مفاصل، درد، تعادل، حرکت اندام بالایی و پایینی ارایه و اعتبار و پایایی آن تایید شده است (۳۰). ارزیابی حرکت اندام فوقانی مبتلا در ۳۳ فعالیت موردنظر بود. نحوه نمره‌دهی هر فعالیت، از صفر (ناتوانی کامل) تا ۲ (اجرای کامل، هماهنگ و طبیعی) بود. برای سنجش قدرت به‌دست گرفتن اشیاء (grip) و اثر درمان بر روی آن (بیشتر از طریق افزایش در دامنه حرکتی مفاصل دست)، از دینامومتر دستی فشاری مدل Martin Vigorimeter استفاده شد. برای سنجش میزان توانایی بیماران در انجام فعالیت‌های روزانه و مراقبت از خود، پرسشنامه Barthel به‌کار رفت. این پرسشنامه توسط درمانگر تکمیل شد و ضمن آن که اعتبار و پایایی آن تایید شده است (۳۱)؛ توانایی انجام فعالیت‌های روزمره بیماران از قبیل غذا خوردن، حمام کردن، شستشوی صورت، لباس پوشیدن و سایر سنجیده شد و نمراتی بین صفر تا ۱۰۰ به بیمار تعلق گرفت. نمره ۱۰۰ نمایانگر استقلال فردی کامل بیمار است.

از دستگاه تحریک مغناطیسی مکرر خارج مغزی ساخت شرکت magstim آلمان، مدل ۲۰۰۹ با خروجی حداکثر ۳ تسلا به مدت ۲۰دقیقه استفاده شد.

برای انجام درمان، بیماران به طور تصادفی به دو گروه شش نفری تقسیم‌بندی شدند. برای گروه اول تحریک مغناطیسی مکرر خارج مغزی به طور کاذب با دستگاه خاموش به مدت ۲۰ دقیقه انجام شد و در پایان توانبخشی مرسوم اندام فوقانی مربوط به بیماران همی‌پلژی را دریافت نمودند. به این صورت که پس از ۱۰ دقیقه تحریک الکتریکی فارادیک بر روی عضلات اکستانسور مچ دست و انگشتان، تمرینات مشخص و ثابتی در قالب حرکات فانکشنال به مدت ۳۰ دقیقه توسط این بیماران انجام شد. در تمرین درمانی از الگوهای عملکردی ترکیبی اندام فوقانی، تحرک مفاصل ساعد، مچ دست و انگشتان، کشش عضلات هایپرتون به صورت آرام و تقویت عضلات ضعیف اندام فوقانی در الگوهای تحمل یا غیرتحمل وزن برای افزایش تحرک مفاصل، رفع ایمبالانس قدرت عضلات، کسب کنترل حرکتی اندام مبتلا، کاهش سفتی عضلات و کسب دامنه حرکتی کامل در مفاصل اندام فوقانی مبتلا استفاده شد.

بیماران گروه دوم، تحت درمان با تحریکات مغناطیسی با فرکانس یک هرتز به مدت ۱۰ جلسه و حداقل ۳ جلسه در هفته قرار گرفتند. به دنبال تحریکات، درمان توانبخشی مرسوم با همان روش ذکر شده برای گروه اول، به مدت ۴۰ دقیقه انجام شد.

محل کویل دستگاه با استفاده از ثبت نوار عصبی- عضلانی از اولین عضله بین استخوانی خلفی دست مبتلا در حین تحریک منطقه حرکتی اولیه نیمکره سالم مشخص شد (۹و۱۰). کویل دستگاه به شکل 8 و با قطر خارجی ۱۰ سانتی‌متر بود که در ناحیه حرکتی اولیه نیمکره سالم به حالت مماس با سر قرار گرفت. پس از پیدا کردن منطقه حرکتی اولیه در سمت سالم، جریان تا حدی بالا رفت که اولین انقباض در اولین عضله بین استخوانی خلفی دست مبتلا دیده شد. این مقدار از جریان به عنوان آستانه حرکتی بیمار در نظر گرفته شد که در هر فرد بسته به شرایط جسمانی و فیزیولوژیک متفاوت بود (۹و۱۰). با شدت ۸۰-۶۰ درصد آستانه حرکتی، جریان به صورت متوالی با شدت ۲-۱/۵ تسلا در سطح کویل و به مدت ۲۰دقیقه مورد استفاده قرار گرفت. مدت زمان درمان در هر جلسه ۶۰ دقیقه بود.

نمرات پرسشنامه‌ها و مقادیر قدرت به دست گرفتن اشیاء با

جدول ۱ : میانگین و انحراف معیار نمرات پرسشنامه و دینامومتر در گروه توانبخشی با تحریک مغناطیسی کاذب (گروه اول) و واقعی (گروه دوم) در بیماران مبتلا به همی‌پلژی ناشی از سکته مغزی مراجعه کننده به بخش توانبخشی بیمارستان فیروزگر تهران در سال‌های ۹۰-۱۳۸۹

	میانگین و انحراف معیار گروه اول		p-value	میانگین و انحراف معیار گروه دوم		p-value
	قبل مداخله	بعد مداخله		قبل مداخله	بعد مداخله	
نمره پرسشنامه فوگل-مایر	۱۷±۳/۹۴۹	۲۳±۴/۳۸۱	۰/۰۱	۱۹±۲/۴۴۹	۲۶/۵±۲/۸۸۰	۰/۰۱
نمره پرسشنامه بارتل	۷۳/۳۳±۶/۰۵۵	۸۰±۴/۴۷۲	۰/۰۱	۶۸/۳۳±۱۴/۰۲۳	۷۸/۳۳±۱۴/۰۲۳	۰/۰۱
قدرت به‌دست گرفتن اشیاء (بار)	۶/۸۳۳±۱۰/۶۲۸	۹/۶۶۷±۱۰/۲۵۰	۰/۰۷	۶/۸۳۳±۴/۸۷۵	۱۰/۵±۴/۹۲۹	۰/۰۰۷

میانگین و انحراف معیار توصیف گردید و پس از تایید نرمالیتی داده‌ها با آزمون Kolmogorov-Smirnov، مقایسه میانگین‌های قبل و بعد با paired t-test و در هر گروه با independent t-test انجام شد و با توجه به نرمال نبودن داده‌های قدرت به دست گرفتن اشیاء در مقایسه قبل و بعد از Wilcoxon signed test استفاده شد. داده‌ها با نرم‌افزار آماری SPSS-15 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و سطح معنی‌داری آزمون‌ها کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نمره پرسشنامه‌های بارتل و فوگل-مایر در گروه توانبخشی با تحریک مغناطیسی کاذب و توانبخشی مرسوم (گروه اول) بهبود معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۱) (جدول یک). مقدار قدرت عضلات کف دست و مچ و قدرت به‌دست گرفتن اشیاء نیز افزایش آماری غیرمعنی‌داری نشان داد.

در گروه تحت درمان توانبخشی با تحریک مکرر مغناطیسی واقعی و توانبخشی مرسوم (گروه دوم) بهبود معنی‌داری در نمرات پرسشنامه‌های بارتل و فوگل-مایر دیده شد (P<۰/۰۱). مقدار قدرت عضلات کف دست و مچ و در نتیجه قدرت به‌دست گرفتن اشیاء نیز افزایش آماری معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۰۷) (جدول یک).

در مقایسه بین دو گروه مورد مطالعه پس از درمان، اختلاف آماری معنی‌داری در نمره پرسشنامه‌های بارتل و فوگل-مایر مشاهده نشد؛ اما اختلاف مقدار قدرت عضلات کف دست و مچ و قدرت به‌دست گرفتن اشیاء گروه تحت درمان توانبخشی با تحریک مکرر مغناطیسی واقعی و توانبخشی مرسوم از نظر آماری معنی‌دار بود (P<۰/۰۰۷) (جدول یک).

بحث

با توجه به نتایج مطالعه حاضر، پس از مداخله در گروه‌های مورد مطالعه، نمرات پرسشنامه‌های فوگل-مایر و بارتل افزایش معنی‌داری نشان داد؛ اما مقدار قدرت عضلات کف دست و مچ و به‌دست گرفتن اشیاء فقط در گروه دریافت کننده تحریک مغناطیسی مکرر خارج مغزی افزایش معنی‌داری نشان داد.

بهبود قدرت به‌دست گرفتن اشیاء در مطالعه ما با مطالعاتی که از درمان با تحریک مغناطیسی به تنهایی و بدون استفاده از توانبخشی استفاده نمودند (۱۰و۱۲و۱۶و۱۸و۲۳و۲۵)؛ همخوانی داشت. همچنین بهبودی در قدرت به‌دست گرفتن اشیاء گروه با تحریک مغناطیسی نسبت به گروه بدون تحریک مغناطیسی در مطالعه حاضر با نتایج سایر مطالعات مطابقت داشت (۲۶و۲۷).

بهبود نمرات پرسشنامه بارتل در مطالعه حاضر همسو با نتایج مطالعه Khedr و همکاران (۲۶) است که از rTMS با فرکانس پایین بر کورتکس حرکتی سالم بیماران استروکی در ۵ جلسه درمانی در دو گروه واقعی و کاذب استفاده نمودند. Khedr و همکاران (۲۶) بهبود قدرت به‌دست گرفتن اشیاء و بهبود نمرات تست بارتل را فقط در گروه تحریک واقعی گزارش نمودند و توجیه افزایش قدرت را اثر تحریکات مغناطیسی بر کاهش اسپاستی‌سیتی عضلات فلکسور و در نتیجه افزایش دامنه حرکتی مفاصل انگشتان دست و بهبود قدرت عضلات کف دست در فشار دادن دینامومتر عنوان کردند.

در مطالعه Kakuda و Abo (۱۹) پس از انجام ۱۰ جلسه درمان با rTMS فرکانس پایین بر نیمکره سالم بیماران سکته مغزی همراه با برنامه تمرینی، بهبود نمرات پرسشنامه فوگل-مایر حاصل شد که با یافته مطالعه ما هم‌راستا است. همچنین در مطالعه دیگر Kakuda و Abo (۲۰) ۲۲ جلسه درمان با rTMS فرکانس پایین بر نیمکره سالم بیماران سکته مغزی همراه با برنامه تمرینی استفاده گردید و بهبود نمرات پرسشنامه فوگل-مایر حاصل شد.

در مطالعه Kakuda و همکاران (۲۲) پس از انجام ۲۲ جلسه درمان با rTMS فرکانس پایین بر همی‌سفر سالم بیماران سکته مغزی همراه با تمرین درمانی دست مبتلا، بهبود معنی‌داری در پرسشنامه فوگل-مایر مشاهده شد. تمامی این تحقیقات (۱۹و۲۰و۲۲) بر افزایش تحریک‌پذیری نیمکره مبتلا به دنبال استفاده از تحریکات مغناطیسی و در نتیجه کاهش اسپاستی‌سیتی و بهبود عملکرد حرکتی دست مبتلا اذعان داشتند.

نتایج درمانی گروه دریافت کننده تحریک مغناطیسی مکرر خارج مغزی به همراه توانبخشی در مطالعه حاضر، مشابه نتایج سایر مطالعات بود (۱۱و۱۲و۱۵و۱۸و۲۵و۲۸).

نتایج تحقیقات مختلف که ثبت اپیدورال انجام دادند؛ حاکی از کاهش تحریک‌پذیری نیمکره سالم بیماران سکته مغزی به‌دنبال تحریک مغناطیسی فرکانس پایین بود که اعلام گردید؛ به علت دپرسیون طولانی‌مدت سیناپس‌ها در کورتکس حرکتی است. همچنین عنوان شد که اثرات وضعیتی rTMS محدود به مناطق تحریک شده نیست و در مناطق بین ارتباطی مغز هم عمل کرده و موجب افزایش تحریک‌پذیری نیمکره تحریک نشده (مبتلا) شده

است. افزایش تحریک‌پذیری در هر نیمکره نیز به منزله بهبود در خروجی‌های حاصله از آن و بهبود پیام‌های ارسالی به اندام و در نتیجه بهبود عملکرد حرکتی دست مبتلا است (۱۷و۳۲).

بهبود نمرات پرسشنامه بارتل به دنبال توانبخشی مرسوم در مطالعه ما هم‌راستا با نتایج Thrasher و Zivanovic (۳۳)، Mangold و Schuster (۳۴) و Mandic و Rancic (۳۵) بود که به‌دنبال انجام توانبخشی مرسوم، به دلیل انجام حرکات عملکردی در طول توانبخشی، بهبود معنی‌داری در نمرات پرسشنامه بارتل حاصل شد.

بهبود نمرات پرسشنامه فوگل-مایر به دنبال توانبخشی مرسوم در مطالعه ما منطبق با نتایج مطالعات Page و Maslyn (۳۶)، Hsu و Hu (۳۷) و Lin و Yan (۳۸) بود که به‌دنبال انجام توانبخشی مرسوم روی بیماران مبتلا به سکته مغزی در فاز حاد و مزمن، بهبود معنی‌داری در نمرات پرسشنامه فوگل-مایر مشاهده نمودند. علت این بهبودی افزایش دامنه حرکتی مفاصل و انجام تمرینات عملکردی در طول مدت توانبخشی بیان گردید.

محققان بسیاری به دنبال انجام درمان‌های توانبخشی مرسوم روی بیماران مبتلا به سکته مغزی؛ عنوان نمودند بهبود عملکرد بالاتر به دنبال انجام توانبخشی نیازمند طول درمان بیشتر، شدت تمرینات بالاتر و قرار داشتن بیمار در شرایط حاد و تحت‌حاد است (۳۳و۳۹و۴۰). به دنبال انجام تمرینات قدرتی و مهارتی گرفتن و رهاکردن اجسام، بهبود در قدرت گرفتن دیده می‌شود؛ به‌شرطی که درمان طولانی مدت بوده و بیماری به مراحل مزمن نرسیده باشد (۳۳و۴۱). به‌نظر می‌رسد که برای بهبود عملکرد حرکتی دست بیماران مبتلا به سکته مغزی، توانبخشی مرسوم به تنهایی کمک کننده نبوده و نیازمند استفاده طولانی مدت و تحمیل هزینه‌های درمانی بالاتر به بیماران است و بهبودی در شرایطی حاصل می‌شود که کوتاهی‌های عضلانی در درجات پایین‌تر باشند و بیماران وارد فاز مزمن بیماری نشده باشند. در مراحل مزمن بیماری rTMS می‌تواند به‌عنوان درمان مکمل، زمانی که سایر درمان‌ها کمک کننده نیستند؛ استفاده شود و مزیت استفاده از آن، بهبود علایم بیماران به دنبال استفاده از آن در تعداد جلسات کم و تحمیل کمتر هزینه‌های درمانی به بیماران باشد (۱۰و۱۷و۴۲).

برخلاف مطالعه حاضر که ابزار ارزیابی بیماران مجزا از وسیله درمانی بود؛ بیشتر مطالعات (۱۵و۲۱و۲۷) برای ارزیابی تغییرات بیماران پس از انجام تحریکات مغناطیسی، متغیرهای ارایه شده توسط دستگاه rTMS را معیار ارزیابی قرار دادند.

در صورت افزایش حجم نمونه، ممکن است تفاوت‌ها به صورت واضح‌تر خود را نشان دهند. همچنین برای پی‌بردن به تغییرات داخل مغزی بایستی ابزارهای ارزیابی داخل مغزی در اختیار باشد که انجام آن برای مطالعات آتی پیشنهاد می‌شود.

نتیجه‌گیری

این مطالعه نشان داد که تحریک مغناطیسی مکرر خارج مغزی فرکانس پایین توأم با درمان توانبخشی مرسوم بر بهبود عملکرد و قدرت دست مبتلا در بیماران سکته مغزی طی مراحل مزمن سکته مغزی اثربخش است.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه پوپک معتمد وزیری برای اخذ دکتری در رشته فیزیوتراپی از دانشکده پزشکی دانشگاه تربیت مدرس بود. از همکاری کارکنان بخش توانبخشی بیمارستان فیروزگر و بیماران شرکت کننده در مطالعه سپاسگزاری می‌گردد.

References

1. Tyson SF, Hanley M, Chillala J, Selley A, Tallis RC. Balance disability after stroke. Phys Ther. 2006 Jan; 86(1):30-8.

2. Martin ST, Kessler M, Kessler M, Martin S. Neurologic intervention for physical therapist assistants. 1st. Philadelphia: Saunders. 2000; pp: 87-98.

3. Bobat B. [Adult Hemiplegia Evaluation and Treatment]. Translated by Ansari NN, Naghdi S. 3rd. Tehren: Nakhl Publition. 2002; pp:7-17. [Persian]

4. Au-Yeung SS, Ng JT, Lo SK. Does balance or motor impairment of limbs discriminate the ambulatory status of stroke survivors? Am J Phys Med Rehabil. 2003 Apr;82(4):279-83.

5. Dobkin BH. Clinical practice. Rehabilitation after stroke. N Engl J Med. 2005 Apr;352(16):1677-84.

6. Ryerson S, Levit K. Functional Movement Reeducation: A Contemporary Model for Stroke Rehabilitation. 1st. New York: Churchill Livingstone. 1997; pp: 131-82.

7. DeLisa JA, Gans BM, Walsh NE. Physical Medicine and Rehabilitation: Principles and Practice. 4th. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2004; pp: 1655-75.

8. Machado S, Bittencourt J, Minc D, Portella CE, Velasques B, Cunha M, et al. Therapeutic applications of repetitive transcranial magnetic stimulation in clinical neurorehabilitation. Funct Neurol. 2008 Jul-Sep;23(3):113-22.

9. Rossi S, Hallett M, Rossini PM, Pascual-Leone A. Safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of transcranial magnetic stimulation in clinical practice and research. Clin Neurophysiol. 2009 Dec;120(12):2008-39.

10. Yozbatiran N, Alonso-Alonso M, See J, Demirtas-Tatlidede A, Luu D, Motiwala RR, et al. Safety and behavioral effects of high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation in stroke. Stroke. 2009 Jan;40(1):309-12.

11. Takeuchi N, Chuma T, Matsuo Y, Watanabe I, Ikoma K. Repetitive transcranial magnetic stimulation of contralesional primary motor cortex improves hand function after stroke. Stroke. 2005 Dec;36(12):2681-6.

12. Kim YH, You SH, Ko MH, P JW, Lee KH, Jang SH. Repetitive transcranial magnetic stimulation- induced corticomotor excitability and associated motor skill acquisition in chronic stroke. Stroke. 2006;37:1471-6.

13. Cros D, Soto O, Chiappa KH. Transcranial magnetic

stimulation during voluntary action: directional facilitation of outputs and relationships to force generation. Brain Res. 2007 Dec; 1185:103-16.

14. Pomeroy VM, Cloud G, Tallis RC, Donaldson C, Nayak V, Miller S. Transcranial magnetic stimulation and muscle contraction to enhance stroke recovery: a randomized proof-of-principle and feasibility investigation. Neurorehabil Neural Repair. 2007 Nov-Dec; 21(6):509-17.

15. Liepert J, Zittel S, Weiller C. Improvement of dexterity by single session low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation over the contralesional motor cortex in acute stroke: a double-blind placebo-controlled crossover trial. Restor Neurol Neurosci. 2007; 25(5-6):461-5.

16. Cogiamanian F, Marceglia S, Ardolino G, Barbieri S, Priori A. Improved isometric force endurance after transcranial direct current stimulation over the human motor cortical areas. Eur J Neurosci. 2007 Jul; 26(1):242-9.

17. Emara TH, Moustafa RR, Elnahas NM, Elganzoury AM, Abdo TA, Mohamed SA, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation at 1Hz and 5Hz produces sustained improvement in motor function and disability after ischaemic stroke. Eur J Neurol. 2010 Sep;17(9):1203-9.

18. Takeuchi N, Toshima M, Chuma T, Matsuo Y, Ikoma K. Repetitive transcranial magnetic stimulation of the unaffected hemisphere in a patient who was forced to use the affected hand. Am J Phys Med Rehabil. 2008 Jan;87(1):74-7.

19. Kakuda W, Abo M, Kaito N, Ishikawa A, Taguchi K, Yokoi A. Six-day course of repetitive transcranial magnetic stimulation plus occupational therapy for post-stroke patients with upper limb hemiparesis: a case series study. Disabil Rehabil. 2010; 32(10):801-7.

20. Kakuda W, Abo M, Kobayashi K, Momosaki R, Yokoi A, Fukuda A, et al. Low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation and intensive occupational therapy for poststroke patients with upper limb hemiparesis: preliminary study of a 15-day protocol. Int J Rehabil Res. 2010 Dec;33(4):339-45.

21. Theilig S, Podubecka J, Bösl K, Wiederer R, Nowak DA. Functional neuromuscular stimulation to improve severe hand dysfunction after stroke: does inhibitory rTMS enhance therapeutic efficiency? Exp Neurol. 2011 Jul;230(1):149-55.

22. Kakuda W, Abo M, Kobayashi K, Takagishi T, Momosaki R, Yokoi A, Fukuda A, et al. Baseline severity of upper limb hemiparesis influences the outcome of low-frequency rTMS combined with intensive occupational therapy in patients who have had a stroke. PM R. 2011 Jun;3(6):516-22.

23. Mansur CG, Fregni F, Boggio PS, Riberto M, Gallucci-Neto J, Santos CM, et al. A sham stimulation-controlled trial of rTMS of the unaffected hemisphere in stroke patients. Neurology. 2005 May; 64(10):1802-4.

24. Boggio PS, Alonso-Alonso M, Mansur CG, Rigonatti SP, Schlaug G, Pascual-Leone A, et al. Hand function improvement with low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation of the unaffected hemisphere in a severe case of stroke. Am J Phys Med Rehabil. 2006 Nov;85(11):927-30.

25. Takeuchi N, Tada T, Toshima M, Chuma T, Matsuo Y, Ikoma K. Inhibition of the unaffected motor cortex by 1 Hz repetitive transcranical magnetic stimulation enhances motor performance and training effect of the paretic hand in patients with chronic stroke. J Rehabil Med. 2008 Apr;40(4):298-303.

26. Khedr EM, Abdel-Fadeil MR, Farghali A, Qaid M. Role of 1 and 3 Hz repetitive transcranial magnetic stimulation on motor function recovery after acute ischaemic stroke. Eur J Neurol. 2009 Dec; 16(12):1323-30.

27. Khedr EM, Etraby AE, Hemeda M, Nasef AM, Razek AA. Long-term effect of repetitive transcranial magnetic stimulation on motor function recovery after acute ischemic stroke. Acta Neurol Scand. 2010 Jan;121(1):30-7.

28. Khedr EM, Ahmed MA, Fathy N, Rothwell JC. Therapeutic trial of repetitive transcranial magnetic stimulation after acute ischemic stroke. Neurology. 2005 Aug 9;65(3):466-8.

29. Hajizadeh E, Asghari M. [Statistical methods and analyses in health and biosciences]. 1st. Tehran: ISBA Publication. 2011; pp: 451-63. [Persian]

30. Woodbury ML, Velozo CA, Richards LG, Duncan PW, Studenski S, Lai SM. Dimensionality and construct validity of the Fugl-Meyer Assessment of the upper extremity. Arch Phys Med Rehabil. 2007 Jun;88(6):715-23.

31. Granger CV, Hamilton BB, Gresham GE, Kramer AA. The stroke rehabilitation outcome study: Part II. Relative merits of the total Barthel index score and a four-item subscore in predicting patient outcomes. Arch Phys Med Rehabil. 1989 Feb;70(2):100-3.

32. Di Lazzaro V, Profice P, Pilato F, Dileone M, Oliviero A, Ziemann U. The effects of motor cortex rTMS on corticospinal descending activity. Clin Neurophysiol. 2010 Apr;121(4):464-73.

33. Thrasher TA, Zivanovic V, McIlroy W, Popovic MR. Rehabilitation of reaching and grasping function in severe hemiplegic patients using functional electrical stimulation therapy. Neurorehabil Neural Repair. 2008; 22(6):706-714.

34. Mangold S, Schuster C, Keller T, Zimmermann-Schlatter A, Ettlin T. Motor training of upper extremity with functional electrical stimulation in early stroke rehabilitation. Neurorehabil Neural Repair. 2009 Feb;23(2):184-90.

35. Mandic M, Rancic N. The recovery of motor function in post stroke patients. Med Arh. 2011;65(2):106-8.

36. Page SJ, Maslyn S, Hermann VH, Wu A, Dunning K, Levine PG. Activity-based electrical stimulation training in a stroke patient with minimal movement in the paretic upper extremity. Neurorehabil Neural Repair. 2009 Jul-Aug;23(6):595-9.

37. Hsu SS, Hu MH, Wang YH, Yip PK, Chiu JW, Hsieh CL. Dose-response relation between neuromuscular electrical stimulation and upper-extremity function in patients with stroke. Stroke. 2010 Apr;41(4):821-4.

38. Lin Z, Yan T. Long-term effectiveness of neuromuscular electrical stimulation for promoting motor recovery of the upper extremity after stroke. J Rehabil Med. 2011 May;43(6):506-10.

39. Cooke EV, Mares K, Clark A, Tallis RC, Pomeroy VM. The effects of increased dose of exercise-based therapies to enhance motor recovery after stroke: a systematic review and meta-analysis. BMC Medicine. 2010; 8:60.

40. Plavsić A, Svirtlih L, Stefanović A, Jović S, Durović A, Popović M. [Effects of functional electrical therapy on upper extremity functional motor recovery in patients after stroke--our experience and future directions]. Med Pregl. 2011 May-Jun; 64(5-6):299-303. [Article in Serbian]

41. Harris JE, Eng JJ. Strength training improves upper limb function in individuals with stroke: A meta-analysis. Stroke. 2010 Jan; 41(1):136-40.

42. Chang WH, Kim YH, Bang OY, Kim ST, Park YH, Lee PK. Long-term effects of rTMS on motor recovery in patients after subacute stroke. J Rehabil Med. 2010 Sep;42(8):758-64.