مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد
سال۶۳ ، شماره۱
فروردین-اردیبهشت۹۹، صفحه ۲۱۲۹-۲۱۲۱

www.mums.ac.ir
Medical Journal of Mashhad
University of Medical Sciences
Vol. 63, No.1, P: 2121-2129
March-May 2020

مقاله اصلی

تأثیر تحریک فراجمجمه‌ای مخچه بر خطر سقوط و سرعت راه رفتن بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۹/۲۶- تاریخ پذیرش: ۱۶ /۹۹/۰۲

حمیدرضا طاهری[۱]
الهه تیموری[۲]
علیرضا صابری کاخکی[۳]

[۱] استاد رفتار حرکتی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
[۲] کارشناسی ارشد تربیت بدنی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
[۳] دانشیار رفتار حرکتی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

Email: elaheteymuri568@gmail.com

خلاصه

مقدمه

مولتیپل اسکلروزیس (ام اس) یک بیماری مزمن، خود ایمنی التهابی دستگاه عصبی مرکزی است.مخچه یکی از مناطقی است که در این بیماری تحت تأثیر قرار می‌گیرد.اختلال در مخچه منجر به آتاکسی، عدم تعادل، افزایش خطر سقوط می‌شود. تحریک مغز از ورای جمجمه استفاده از جریان الکتریکی ضعیف (۲-۱ میلی آمپر) است که موجب تعدیل فعالیت نورون‌ها در مغز می‌شود. بنابراین هدف اصلی مطالعه حاضر تأثیر تحریک آندی مخچه بر خطر سقوط و سرعت راه رفتن بیماران ام اس بود.

روش کار

نمونه‌های مطالعه حاضر ۲۰ زن مبتلا به ام‌اس ۳۰ تا ۴۰ سال تشکیل دادند. بیماران به دوگروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. تحریک واقعی (گروه آزمایش) و تحریک ساختگی (گروه کنترل) را ۵ روز متوالی همراه با تمرینات تعادلی به مدت ۲۰ دقیقه با شدت جریان ۲ میلی آمپر در ناحیه مخچه دریافت کردند. برای ارزیابی خطر سقوط از آزمون خطر سقوط دستگاه بایودکس و برای ارزیابی سرعت راه رفتن از آزمون برخاستن و رفتن استفاده شد. ارزیابی‌ها قبل، بعد و یکماه بعد از مداخله انجام گردید.

نتایج کار

از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای بررسی تغییرات درون و بین گروهی استفاده گردید. سطح معنی‌داری در تمامی‌آزمون‌های آماری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. نتایج، بهبود نمرات در شاخص خطر سقوط و آزمون برخاستن و رفتن را در گروه آزمایش نشان می‌دهد.

نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد احتمالا تحریک آندی مخچه بتواند موجب بهبود خطر سقوط و سرعت راه رفتن در بیماران ام‌اس شود اما برای قطعیت بیشتر در این خصوص،نیاز به تحقیقات بیشتری در آینده است.

کلمات کلیدی

تحریک فراجمجمه‌ای، مخچه، خطر سقوط، مولتیپل اسکلروزیس

پی نوشت: این مطالعه فاقد تضاد منافع می‌باشد.

مقدمه

در بیماری اماس، به دلیل حمله گلبول‌های سفید خون به غلاف میلین سلول‌های عصبی سیستم عصبی مرکزی، سبب انحطاط میلین آن‌ها شده و متعاقب آن، فقدان هدایت نرمال پیام‌های عصبی مرکزی ایجاد می‌گردد (۱)که منجر به تاخیردر یکپارچگی حسی - حرکتی شده در نتیجه سبب اختلال تعادل می‌شود (۲). مطالعات نشان داده‌اند ثبات پاسچرال توسط مراکز بالاتر نظیر ساقه مغز (شامل هسته‌های دهلیزی) و مخچه کنترل می‌شود. سپس یکپارچگی اطلاعات در سطح ساقه مغز و مخچه با تأثیر موثر قشر مغزی شامل لوب‌های فرونتال،آهیانه و پس سری انجام می‌شود (۳). براساس نتایج تحقیقات، مخچه از شایع ترین مناطقی است که در بیماری ام اس دچار آسیب می‌شود(۴). فرضیه‌ای وجود دارد که مخچه در هماهنگ کردن همکوشی‌های حرکتی نقش ایفا می‌کند. براساس دیدگاه" مدل‌های درونی"، عملکرد دقیق تکالیف حرکتی در محیط در حال تحول، از طریق ترکیب مدل‌های وارون (معکوس) و مستقیم مخچه، تضمین می‌شود (۵). آسیب به مخچه می‌تواند موجب اختلال در نشستن، ایستادن و راه رفتن متعادل، تون (تنظیم) غیرطبیعی پاسچر و فراوانی سقوط در طی جا به جایی گردد(۶). مورتن و باستین عنوان کردندکنترل تعادل و راه رفتن که توسط مخچه صورت می‌گیرد، وابسته به یکدیگرند و از هم مجزا نیستند که این اختلال تعادل منجر به افتادن بیمار نیز می‌شود (۷). مخچه تمام حرکات بدن را کنترل و تنظیم می‌کند. آسیب به آن به دنبال بیماری اماس می‌تواند سبب اختلال در تعادل و هماهنگی حرکات شود. مخچه از طریق دو مکانیسم پیش‌بینی و بازخورد، موجب حفظ تعادل در طی جا به جایی شده و چنانچه این مکانیسم‌ها باشکست روبرو شود منجر به آتاکسی می‌گردد(۶). بنابراین آشکار است که آسیب‌های مخچه‌ای به ناهنجاری‌های عمده وضعیتی و حرکتی شامل تعادل، زمان‌بندی حرکت و هماهنگی منجر می‌شود (۸).

مشکل تعادل و کنترل وضعیت بدن، شایعترین مسئله ایست که در بیماران مبتلا به اماس وجود دارد و میزان سقوط در بیماران اماس شیوع بالایی دارد(۹). مطالعات زیادی اثبات کرده‌اند سقوط این بیماران با اختلال تعادل پویای آنان در ارتباط است. در بررسی‌های انجام شده، افراد با تجربه افتادن، عملکرد ضعیف‌تری را درآزمون‌های تعادلی برگ و آزمون برخاستن و رفتن که اختلال تعادل را حین راه رفتن و انتقالات ارزیابی می‌کنند، داشته‌اند(۱۰). با توجه به اینکه بیماری ام اس یک نوع بیماری نورولوژیک است وهمچنین با در نظر گرفتن سازوکار عصبی-عضلانی کنترل پاسچر(۱۱،۱) بنابراین یک نوع روش مداخله تعدیل کننده عصبی با عنوان تحریک مغز از ورای جمجمه[1] که جای خود را در عرصه مطالعات توان‌بخشی، نوروساینس[2] و توان‌بخشی نورونی باز کرده است مورد توجه قرار می‌گیرد(۱۲). مکانیسم‌های عمل بصورت تحریک آندی که با افزایش پتانسیل استراحت غشا و سرعت تخلیه خود بخودی نرون‌ها، باعث دپلاریزاسیون (فعال شدن) می‌شود. همچنین تحریک کاتدی،کاهش پتانسیل استراحت غشا و هیپرپلاریزه (مهار) شدن نورون‌ها را بدنبال دارد، به اثبات رسیده است(۱۳). مطالعاتی در زمینه ارزیابی اثرات کلینیکی تحریک مغز از ورای جمجمه در بیماران مبتلا به انواع مختلف اختلالات از جمله مولتیپل اسکلروزیس، پارکینسون، آلزایمر،اوتیسم، اختلالات حرکتی پس از سکته مغزی، اختلالات توجه و غیره گزارش شده است(۱۴) و نیز تحقیقاتی در حیطه‌های روان شناسی و عملکرد ورزشی صورت گرفته است (۱۵). در زمینه تأثیر tDCS بر اختلالات مختلف بیماران ام اس از جمله خستگی، توجه و پردازش اطلاعات، اسپاستیسیتی[3](۱۶)، نقص حسی و قدرت طرح‌ریزی، مورد بررسی قرار گرفته که بهبود قابل توجهی در نتایج حاصل شده است(۱). نتایج تحقیق لیمن و همکاران (۲۰۱۴)، نشان می‌دهد تحریک قشرحرکتی اولیه تأثیر قابل توجهی بر هماهنگی چند عضوی بیماران اماس ندارد(۱۷). نتایج تحقیق میزن و دافنی (۲۰۱۵) نشان می‌دهد تحریک قشر حرکتی اولیه موجب کاهش زمان واکنش شد و تأثیر قابل توجهی برکاهش خطا نداشت(۱۸). اما تاکنون تحقیقی که اختلال عصبی این بیماران را در نظر بگیرد و تأثیر تحریک مغز از ورای جمجمه را بر خطر سقوط بیماران اماس بسنجد، صورت

[1] Transcranial direct current stimulation
[2] Neuroscience
[3] spasticity

نگرفته است. بنابراین هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر تحریک مخچه بر سرعت راه رفتن وخطر سقوط بیماران ام اس بود.

روش کار

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل و از تحقیقات کاربردی محسوب می‌گردد. جامعه آماری پژوهش کلیه بیماران زن مبتلابه ام اس عضو انجمن ام اس خراسان رضوی، که از بین آن‌ها تعداد ۲۰ نفر با دامنه سنی ۳۰ تا ۴۰ سال به عنوان نمونه به صورت داوطلبانه، هدفمند و با توجه به معیارهای ورود به مطالعه و با تشخیص متخصص مغز و اعصاب انتخاب و بطور تصادفی به دو گروه تحریک واقعی (۱۰نفر) و تحریک ساختگی (۱۰نفر) تقسیم شدند. از معیارهای ورود به پژوهش تشخیص افراد مبتلا به ام‌اس از نوع عود کننده – بهبود یابنده با استفاده از معیارهای اصلاح شده مک دونالد توسط متخصص مغز و اعصاب بود که در اینصورت افراد با آسیب مخچه(تشخیص با ام‌آرآی) و اختلال تعادل باید درشرایط مناسب و پایدار پزشکی بسر می‌بردند، و در ۳ ماه گذشته بیماری آن‌ها تشدید یا عود نکرده باشد. شدت مقیاس وضعیت ناتوانی(EDSS) [1]کمتر یا مساوی۶ بود و معیارهای خروج از پژوهش شامل: داشتن هر گونه بیماری که ممکن است خطر تحریک را افزایش دهد، به عنوان مثال: بیماری‌های عصبی مانند صرع و بیماری‌های روانی و همچنین بیماری‌های پوستی مانند اگزما حاد، ابتلا به بیماری‌های قلبی_عروقی، دیابت و آرتروز، استفاده از ضربان ساز قلب و همچنین وجود دستگاه فلزی مانند ایمپلنت فلزی در سر و یا گوش، در صورت داشتن جراحی مغز و یا جراحی در اندام‌های تحتانی، نمره مقیاس آشورث [2] بیش از درجه ۲ بود.

شایان ذکر است ارزیابی‌های کلینیکی توسط پزشک انجام گردید. پس از اعلام موافقت بیماران و اخذ رضایت نامه کتبی، افراد برای انجام تست‌ها و پروتکل تمرین به آزمایشگاه دانشکده علوم ورزشی دانشگاه فردوسی مشهد مراجعه کردند. در ابتدا اندازه گیری قد، وزن و شاخص توده بدنی با استفاده از دستگاه سنجش ترکیب بدن[3] از افراد گرفته شد. همچنین برای کنترل قدرت اندام تحتانی شرکت‌کنندگان، از آزمون برخاستن و نشستن در ۳۰ ثانیه، قبل از مداخله استفاده شد(۱۹). با استفاده از این آزمون، تعداد تکرار بلند شدن از روی صندلی به طور کامل و دوباره نشستن در مدت ۳۰ ثانیه اندازه‌گیری و ثبت شد(۲۰). پایایی این آزمون از r=۰/۶ تا r=۰/۷۷ و روایی آن ۲۳/۴ محاسبه گردیده است (۲۱). اطلاعات مربوط به مشخصات بیماران در جدول ۱ نشان داده شده است. شایان ذکر است یک نفر از گروه کنترل بدلایل آماری از تحقیق حذف شد.

جدول ۱- اطلاعات مربوط ویژگی‌های جمعیت شناختی آزمودنی‌ها براساس تفکیک گروهی

	گروه‌ها	تعداد (نفر)	انحراف استاندارد	میانگین	Z	معنی‌داری
سن(سال)	کنترل	۱۰	۲/۴۱	۳۴/۶۰	۰/۹۶۸	۰/۸۷۵
	آزمایش	۹	۲/۹۰	۳۲/۲۲	۰/۸۰۰	۰/۰۵۴
قد(سانتیمتر)	آزمایش	۱۰	۳/۰۱	۱۶۳/۲۰	۰/۹۲۹	۰/۴۴۴
	کنترل	۹	۳/۸۰	۱۶۳/۳۳	۰/۹۴۸	۰/۶۶۷
وزن(کیلوگرم)	آزمایش	۱۰	۷/۵۲	۶۲/۰۰	۰/۹۲۱	۰/۳۶۹
	کنترل	۹	۹/۷۸	۶۳/۳۳	۰/۹۲۷	۰/۴۵۱
شاخص توده بدنی (مترمربع)	آزمایش	۱۰	۲/۵۹	۲۳/۲۸	۰/۹۵۰	۰/۶۶۳
		۹	۳/۶۴	۲۳/۷۴	۰/۹۲۱	۰/۴۰۴

ازآزمون خطر سقوط دستگاه تعادل سنج بایودکس مدل, SD 950-440 ساخت کمپانی آمریکایی Biodex medical system جهت ارزیابی شاخص خطر سقوط استفاده گردید(۲۲). برای ارزیابی سرعت راه رفتن از آزمون زمان برخاستن و راه رفتن استفاده شد. از دلایل مهم انتخاب آزمون زمان برخاستن و رفتن براین اساس است که فرد با آسیب مخچه مسیر راه رفتن را بطور نامنظم طی می‌کند و با مشکلاتی در توقف و چرخش بویژه چنانچه با سرعت انجام شود، روبرو خواهد بود(۶). از طرفی نتایج تحقیقات نشان داده است که افراد مبتلا به ام اس در طی فعالیت هایی که شامل انتقال و راه رفتن در

[1] Expanded disability status scale (EDSS)
[2] Modified Ashworth Scale
3 Body Composition Analyser

موقعیت‌های مختلف است نسبت به ایستادن بطور ساکن و نشستن تمایل بیشتری به سقوط دارند(۱۰). بنابراین با توجه به محتوای آزمون زمان برخاستن و رفتن می‌توان این موارد را مورد ارزیابی قرار داد(۱۰،۲۳).

ارزیابی‌ها در سه مرحله (قبل، بلافاصله و یکماه بعد از مداخله) انجام شد. برای تمرین‌دهی افراد از تمرین ثبات قامتی دستگاه تعادل سنج بایودکس استفاده شد. در این تمرین بوسیله قراردادن نشانگرهایی در محل‌های خاص از درجات صفحه نمایش که بر استراتژی‌ها یا الگوهای حرکتی خاص تاکید می‌کند، می‌توان تا ۹هدف روی صفحه نمایش توسط آزمونگر استفاده کرد و آزمودنی باید تلاش کند اهداف مشخص شده روی صفحه نمایش را با استفاده از مکان نما لمس کند، که در این پژوهش در هر جلسه افراد باید سعی می‌کردند به ۹ هدف برسند. سطح پایداری صفحه زیر پای آزمودنی نیز در سطح ۶ (پایداری متوسط) قرار داشت (۲۳،۲۴).

جهت انجام تحریک مغزی از دستگاه tDCS ساخت شرکت ترانس کرانیال استفاده شد.در گروه تحریک، یکبار در روز برای ۵ روز متوالی، تحریک مغز از ورای جمجمه را با شدت جریان مستقیم ۲ میلی آمپر و با اندازه الکترود ۳۵ سانتی متر مربع به مدت ۲۰ دقیقه همراه با تمرین ثبات قامتی دستگاه تعادل سنج بایودکس، دریافت کردند (۲۳،۲۵). در طول پروتکل تمرین تمامی‌افراد در دو گروه تحریک و شم، تمرین تعادلی ثبات قامتی دستگاه تعادل سنج بایودکس را انجام دادند و تنها تفاوت بین دو گروه تحریک و شم (شرایط تحریک دارونما) در مدت زمان تحریک بود. بدین صورت که در گروه شم، دستگاه tDCS به مدت ۳۰ ثانیه روشن بود، تا افراد احساس خارش ناشی از تحریک را حس کنند، سپس بدون اینکه متوجه شوند، دستگاه خاموش میشد. در حالیکه الکترودها به مدت ۲۰ دقیقه (همانند گروه تحریک) در محل خود باقی می‌ماندند، افراد بمدت ۲۰ دقیقه تمرین ثبات قامتی دستگاه تعادل سنج بایودکس را انجام می‌دادند(۱۲). محل قرار گیری الکترود آند، در قسمت خط میانی مخچه و ۱ تا ۲ سانتی متر پایین تر از برآمدگی پشت سر بود. این نحوه قرارگیری الکترود آند بر روی مخچه بمنظور گسترش جریان در سرتاسر مخچه و با گسترش کم به مناطق محیطی میباشد که در مطالعات مربوط به استفاده از شرایط تحریک برروی مخچه مورد استفاده قرار گرفته و بر آن تاکید شده است(۲۵). محل قرار گیری الکترود رفرنس (الکترود کاتد) روی عضله دلتوئید شانه راست بود. برای کاهش آمپدانس پوست، الکترودها قبل از قرارگیری در محل مورد نظر، با محلول آب نمک خیس شدند(۲۶،۲۷). درپژوهش حاضر محاسبات آماری به وسیله نرم افزار spss نسخه ۲۴، از دو شیوه‌ی آمار توصیفی برای معرفی گروه نمونه و آمار استنباطی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد.

نتایج

از آزمون آماری تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری دو طرفه برای مقایسه سطوح زمانی قبل، بعد و یک ماه بعد از مداخله در رابطه با خطر سقوط بیماران مولتیپل اسکلروزیس استفاده شد. در ابتدا برابری واریانس مورد بررسی قرار گرفت. نتایج Mauchly's test of sphericity نشان داد بین سطوح زمانی برابری واریانس وجود دارد (M=۰/۷۹۲؛ p=۰/۱۷۳). در مدل آماری اثر اصلی و اثر تعاملی در رابطه با خطر سقوط، نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطوح زمانی (اثر اصلی) وجود دارند (F=۲۱/۸۳۹؛ p<۰/۰۰۱). همچنین نتایج اثر تعاملی بین سطوح زمانی و گروه آزمایش-کنترل نیز اختلاف معنی‌دار بود (F=۱۰/۱۸۹؛ p=۰/۰۰۱) (جدول شماره ۲).

جدول۲- نتایج آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری دو طرفه بین سطوح زمانی در رابطه با خطر سقوط بیماران مولتیپل اسکلروزیس

مدل آماری	درجه آزادی	میانگین مربع	F	sig	اندازه اثر
اثر اصلی(سطوح اندازه‌گیری)	۲	۴/۲۵۵	۲۱/۸۳۹	۰/۰۰۱*	۰/۵۷۷
اثر تعاملی(گروه×دوره زمانی)	۲	۱/۹۸۵	۱۰/۱۸۹	۰/۰۰۱*	۰/۳۸۹
سطح معنی‌داری *<۰/۰۵					

با توجه به معنی‌داری شدن آزمون آماری تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری دو طرفه، از آزمون تعقیبی LSD برای

مقایسه تغییرات درون گروهی و بین گروهی استفاده شد. با توجه به اینکه اختلاف معنی‌دار در اثر اصلی و اثر تعاملی مشاهده شد. نتایج آزمون تعقیبی LSD درون گروهی نشان داد اختلاف معنی‌داری بین قبل از مداخله با بعد از مداخله وجود دارد (p=۰/۰۰۱) ؛ همچنین با یک ماه بعد از مداخله اختلاف معنی‌دار است (p=۰/۰۰۷) و اختلاف بین یک ماه بعد از مداخله با بعد از مداخله اختلاف معنی‌دار بود (p=۰/۰۰۱). اما در رابطه با تغییرات گروهی؛ اختلاف بین گروه آزمایش و کنترل معنی‌دار نبود (p=۰/۹۴۸).

جدول۳- نتایج بدست آمده از آزمون LSD بین سطوح زمانی خطر سقوط بیماران مولتیپل اسکلروزیس

گروه	سطوح اندازه‌گیری		اختلاف میانگین	سطح معنی‌داری
آزمایش	قبل از مداخله	بعد از مداخله	۰/۹۷۲	*۰/۰۰۱
	بعد از مداخله	یک ماه بعد از مداخله	۰/۱۰۹	*۰/۰۰۱
	یک ماه بعد از مداخله	قبل از مداخله	۰/۴۷۲	*۰/۰۰۱

همچنین از آزمون آماری اندازه‌های تکراری دو طرفه برای مقایسه سطوح زمانی قبل، بعد و یک ماه بعد از مداخله برای آزمون زمان برخاستن و رفتن استفاده شد. در ابتدا برابری واریانس مورد بررسی قرار گرفت. نتایج Mauchly's test of sphericity نشان داد بین سطوح زمانی برابری واریانس وجود دارد(M=۰/۶۸۴؛ p=۰/۰۵۸). در مدل آماری اثر اصلی و اثر تعاملی نشان داد که اختلاف معنی داری در سطوح زمانی (اثر اصلی) (p<۰/۰۱۳؛F=۵/۰۲۱) و اثر تعاملی بین سطوح زمانی و گروه آزمایش-کنترل وجود دارد (F=۴/۷۲۲؛ p=۰/۰۱۶) (جدول شماره ۴).

جدول ٤- نتایج آزمون اندازه‌های تکراری دو طرفه بین سطوح زمانی در رابطه با TUG بیماران مولتیپل اسکلروزیس

مدل آماری	درجه آزادی	میانگین مربع	F	sig	اندازه اثر
اثر اصلی(سطوح اندازه گیری)	۲	۱۵/۵۳۳	۵/۰۲۱	۰/۰۱۳	۰/۲۳۹
اثر تعاملی(گروه×دوره زمانی)	۲	۱۴/۶۰۶	۴/۷۲۲	۰/۰۱۶	۰/۲۲۸

سطح معنی داری ۰/۰۵>*

جدول۵- نتایج بدست آمده از آزمون LSD بین سطوح زمانی TUG در بیماران مولتیپل اسکلروزیس

گروه	سطوح اندازه گیری		اختلاف میانگین	سطح معنی داری
آزمایش	قبل از مداخله	بعد از مداخله	۱/۷۷۳	*۰/۰۰۱
	بعد از مداخله	یک ماه بعد از مداخله	-۰/۴۰۵	۱/۰۰۰
	یک ماه بعد از مداخله	قبل از مداخله	-۱/۳۶۸	۰/۱۹۲

از آزمون تعقیبی LSD برای مقایسه تغییرات درون گروهی و بین گروهی استفاده شد. با توجه به اینکه اختلاف معنی دار در اثر اصلی و اثر تعاملی مشاهده شد. نتایج آزمون تعقیبی LSD درون گروهی نشان داد اختلاف معنی داری بین قبل از مداخله با بعد از مداخله وجود دارد(p=۰/۰۰۱) ؛ همچنین با یک ماه بعد از مداخله اختلاف معنی دار است (p=۰/۰۰۱) و اختلاف بین یک ماه بعد از مداخله با بعد از مداخله اختلاف معنی دار بود (p=۱/۰۰۰). اما در رابطه با تغییرات گروهی؛ اختلاف بین گروه آزمایش و کنترل معنی دار نبود (p=۰/۴۳۳).

بحث

یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد تحریک آندی مخچه میتواند بر خطر سقوط و سرعت راه رفتن بیماران مبتلا به اماس تأثیر بگذارد. دمیلینیشن مخچه در افراد مبتلا به اماس شایع است و آسیب در ساقه مغز و مخچه مرتبط با افزایش نوسان قامتی و

تعداد سقوط در بیش از یک دوره ۶ ماهه نشان داده شده است (۲). نتایج مطالعات نشان داد افراد مبتلا به ام اس ، در طی فعالیت هایی که شامل انتقال و راه رفتن در موقعیت‌های مختلف است نسبت به ایستادن بطور ساکن و نشستن، تمایل بیشتری به سقوط دارند(۱۰). فرد با آسیب مخچه مسیر راه رفتن را بطور نامنظم طی می‌کند و با مشکلاتی در توقف و چرخش بویژه چنانچه با سرعت انجام شود، روبرو خواهند بود(۶). با توجه به اینکه آزمون زمان برخاستن و رفتن ، اختلال تعادل را در طی راه رفتن سریع و چرخیدن اندازه گیری می‌کند(پایایی ۰/۹۹و خطر افتادن را پیش بینی می کند)(۱۰) و نیز زمان پیمودن مسافت ۳ متری در این آزمون مد نظر است، بنابراین براساس نتایج پژوهش،کاهش زمان برخاستن و رفتن نسبت به قبل از مداخله پس از۵ روزمتوالی تحریک آندی مخچه همراه با تمرین تعادلی نشان دهنده بهبود تعادل در حین راه رفتن و انتقال و در نتیجه افزایش سرعت راه رفتن در این بیماران است. همچنین شاخص خطر سقوط بیماران در گروه آزمایش (که تحریک واقعی را دریافت کرده بودند)کاهش یافت. که این نتیجه نشان دهنده افزایش تعادل و کم شدن احتمال سقوط بیماران است. در حالی که در گروه شم که تحریک ساختگی را دریافت کرده بودند، تغییر معنی‌داری در این شاخص مشاهده نشد. مخچه ارتباطات گسترده ای با مناطق مهم دیگر مغز دارد. تمام مدالیته‌های حسی که برای جهت‌یابی در فضا اهمیت دارند (حس دهلیزی، لمس، پروپریوسپشن، بینایی و شنوایی) اطلاعات را به مخچه می‌فرستند(۲۸). بنابراین احتمالا تحریک آندی مخچه بتواند موجب تسهیل ارتباطات گسترده مخچه با مناطق مهم دیگر مغز شود و کارکردهای کنترلی آن را بر قشر حرکتی، سیستم وستیبولار، مغز میانی و سایر مناطق مغز افزایش دهد که در نتیجه عملکرد شناختی، حرکتی و تعادل تعدیل گردد (۲۶). مخچه در هنگام اجرای حرکات، به قشر مخ در طرح‌ریزی حرکات بعدی در کسری از ثانیه کمک می‌کند بنابراین، گذار از یک حرکت به حرکت بعدی بصورت نرم و روان انجام می‌شود(۳۰). بنظر میرسد تحریک فراجمجمه‌ای مخچه موجب تعدیل اتصال قشر حرکتی_مخچه‌ای شده که اثرات مثبتی را در فرایندهای شناختی، حرکتی و کنترل پاسچر می‌گذارد(۲۹). همچنین تحریک آندی احتمالا موجب بهبود کارکرد ورمیس مخچه که از مناطق کلیدی برای کنترل پاسچر و تعادل است یا مسیرهای ماده سفید از طریق افزایش فعالیت سلول‌های پورکنژ شود. فعال سازی سلول‌های پورکنژ، نورون‌های هسته ای مخچه را برای تولید داده حرکتی مناسب و سرکوب فعالیت ناخواسته مهار می‌کند(۲۶). لنوکای و همکاران (۲۰۱۶) گزارش کردند که تحریک فراجمجمه‌ای موجب بهبود تون عضلات پاسچر و کنترل پاسچر ایستادن از طریق تغییر در تحریک‌پذیری مخچه و فعالیت مسیرهای رتیکواسپاینال و وستیبولواسپاینال می‌شود و تحریک فراجمجمه‌ای مخچه ممکن است به بهبود ثبات پاسچر در افراد با اختلالات مخچه‌ای و سایر افرادی که پاسچر ایستادن ناپایدار دارند مانند سالمندان، کمک کند(۳۱). پورتولیت و همکاران (۲۰۱۷) نشان دادند که یک جلسه تحریک فراجمجمه‌ای مخچه موجب بهبود سازگاری کنترل پاسچر در افراد سالم گردید(۳۲). نتایج این تحقیق نیز با پژوهش حاضر همسو است. اما در نوع آزمودنی، تعداد جلسات تحریک و شدت جریان تحریک در مقایسه با تحقیق حاضر متفاوت است. بن یوسی و همکاران (۲۰۱۵)، در مطالعه خود دریافتند یک جلسه تحریک آندی مخچه می‌تواند موجب بهبود نشانه‌های بیماران مبتلا به آتاکسی در گروه آزمایش نسبت به گروه شم شود و tDCS را بعنوان یک ابزار امیدوارکننده برای توان‌بخشی در آینده عنوان می‌کنند (۳۳). یافته‌های این پژوهش با یافته‌های مطالعه حاضر همسو است اما در نوع آزمودنی و تعداد جلسات متفاوت است. در طول اجرای پروتکل تحقیق هیچ یک از افراد اثرات جانبی خطرناکی از تحریک گزارش نکردند و تنها احساس گزگز و خارش ناشی از تحریک گزارش شد که پس از تحریک برطرف گردید و اثرات ماندگاری نداشت.

نتیجه گیری

با در نظر گرفتن نتایج پژوهش حاضر، استفاده از تحریک فراجمجمه‌ای با توجه به غیرتهاجمی‌بودن آن، احتمالا بتواند بعنوان یک روش درمانی مکمل و ایمن برای این بیماران در نظر گرفته شود. یافته‌های تحقیق حاضر می‌تواند موجب ارتقا بینش

برای بررسی بیشتر درباره اینکه چطور مدولاسیون مخچه می‌تواند بر کارکردهای حرکتی مخچه دخالت داشته باشد،شود. اما با توجه به کمبود مطالعات انجام شده در زمینه پژوهش حاضر توسط محققین دیگر، بنابراین جهت قطعیت بیشتر در این خصوص نیاز به تحقیقات بیشتری در آینده می‌باشد. همچنین پیشنهاد می‌شود پژوهشی مشابه با پژوهش حاضر بر مردان مبتلا به ام اس و نیز بر انواع دیگر ام اس بررسی گردد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان پژوهش حاضر مراتب تشکر خود را از مسئولین و کارکنان محترم انجمن ام اس خراسان رضوی بابت همکاری صمیمانه ایشان و همچنین بیماران گرامی‌که با حضور و مشارکت جدی خود ما را در اجرای دقیق برنامه‌ها یاری نمودند، اعلام می‌نمایند.

References

1. Cuypers K, Leenus DJ, Van Wijmeersch B, Thijs H, Levin O, Swinnen SP, Meesen RL. Anodal tDCS increases corticospinal output and projection strength in multiple sclerosis. Neuroscience letters. 2013 Oct 25;554:151-5.
2. McLoughlin J, Barr C, Crotty M, Lord SR, Sturnieks DL. Association of postural sway with disability status and cerebellar dysfunction in people with multiple sclerosis: a preliminary study. International journal of MS care. 2015 May;17(3):146-51.
3. Riemann BL, Myers JB, Lephart SM. Sensorimotor system measurement techniques. Journal of athletic training. 2002 Jan;37(1):85.
4. Wilkins A. Cerebellar dysfunction in multiple sclerosis. Frontiers in neurology. 2017 Jun 28;8:312.
5. Latash ML. Neurophysiological basis of movement. Human Kinetics; 2008.
6. Morton SM, Bastian AJ. Mechanisms of cerebellar gait ataxia. The cerebellum. 2007 Mar 1;6(1):79. 7. Ghasemi, E, Shaygannejad, V, Ashtari, F, Fazilati, E, Fani, M. The investigation of Frenkel's exercises effection on ataxia, balance, activity of daily living and depression in patients with multiple sclerosis. Journal of Research in Rehabilitation Sciences. 2008 Dec 29;4(1).
8. Latash ML. Fundamentals of motor control. Academic Press; 2012 Jul 16.
9. Frzovic D, Morris ME, Vowels L. Clinical tests of standing balance: performance of persons with multiple sclerosis. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2000 Feb 1;81(2):215-21.
10. Cattaneo D, Jonsdottir J, Coote S. Targeting dynamic balance in falls-prevention interventions in multiple sclerosis: recommendations from the International MS Falls Prevention Research Network. International journal of MS care. 2014 Dec;16(4):198-202.
11. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: translating research into clinical practice. Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
12. Nitsche MA, Cohen LG, Wassermann EM, Priori A, Lang N, Antal A, Paulus W, Hummel F, Boggio PS, Fregni F, Pascual-Leone A. Transcranial direct current stimulation: state of the art 2008. Brain stimulation. 2008 Jul 1;1(3):206-23.
13. Utz KS, Dimova V, Oppenländer K, Kerkhoff G. Electrified minds: transcranial direct current stimulation (tDCS) and galvanic vestibular stimulation (GVS) as methods of non-invasive brain stimulation in neuropsychology—a review of current data and future implications. Neuropsychologia. 2010 Aug 1;48(10):2789-810.
14. Lefaucheur JP. A comprehensive database of published tDCS clinical trials (2005–2016). Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology. 2016 Dec 1;46(6):319-98.
15. Edwards DJ, Cortes M, Wortman-Jutt S, Putrino D, Bikson M, Thickbroom G, Pascual-Leone A. Transcranial direct current stimulation and sports performance. Frontiers in human neuroscience. 2017 May 10;11:243.
16. Palm U, Ayache SS, Padberg F, Lefaucheur JP. Non-invasive brain stimulation therapy in multiple sclerosis: a review of tDCS, rTMS and ECT results. Brain stimulation. 2014 Nov 1;7(6):849-54.
17. Vanvlijmen D. *The effects of bihemispheric anodal transcranial direct current stimulation on multi-limb coordination in multiple sclerosis* (Master's thesis, UHasselt).
18. Braet P, Lenaerts J. *The influence of bi-hemispheric anodal tDCS on the performance of a switching task in MS patients* (Master's thesis, UHasselt).
19. EBRAHIMI AA, SARVARI F, SAEIDI M, KHORSHID SM. Relationship between lower extremity muscle strength and dynamic balance in women with Multiple Sclerosis (MS).
20. Romberg A, Virtanen A, Ruutiainen J, Aunola S, Karppi SL, Vaara M, Surakka J, Pohjolainen T, Seppänen A. Effects of a 6-month exercise program on patients with multiple sclerosis: a randomized study. Neurology. 2004 Dec 14;63(11):2034-8.

21. Møller AB, Bibby BM, Skjerbæk AG, Jensen E, Sørensen H, Stenager E, Dalgas U. Validity and variability of the 5-repetition sit-to-stand test in patients with multiple sclerosis. Disability and rehabilitation. 2012 Dec 1;34(26):2251-8.
22. Eftekharsadat B, Babaei-Ghazani A, Mohammadzadeh M, Talebi M, Eslamian F, Azari E. Effect of virtual reality-based balance training in multiple sclerosis. Neurological research. 2015 Jun 1;37(6):539-44.
23. Fjeldstad C, Pardo G, Frederiksen C, Bemben D, Bemben M. Assessment of postural balance in multiple sclerosis. International Journal of MS Care. 2009;11(1):1-5.
24. Biodex Medical Systems, Inc. Balance System SD: Operation/Service Manual.
25. Ferrucci R, Cortese F, Priori A. Cerebellar tDCS: how to do it. The Cerebellum. 2015 Feb 1;14(1):27-30.
26. Ehsani F, Samaei A, Zoghi M, Hedayati R, Jaberzadeh S. The effects of cerebellar transcranial direct current stimulation on static and dynamic postural stability in older individuals: a randomized double-blind sham-controlled study. European Journal of Neuroscience. 2017 Dec;46(12):2875-84.
27. Auvichayapat P, Auvichayapat N. Basic knowledge of transcranial direct current stimulation. Journal of the Medical Association of Thailand. 2011 Aug 6;94(4):518.
28. Leonard C, tarjomeh: mokhtari P. the neuroscience of human movement. University of emam hossein; 1384.
29. Oldrati V, Schutter DJ. Targeting the human cerebellum with transcranial direct current stimulation to modulate behavior: a meta-analysis. The Cerebellum. 2018 Apr 1;17(2):228-36.
30. Mokhtari P, Meibodi A. human's movement Nerve Basis (persian). hatmi; 1394. 122-129 p.
31. Inukai Y, Saito K, Sasaki R, Kotan S, Nakagawa M, Onishi H. Influence of transcranial direct current stimulation to the cerebellum on standing posture control. Frontiers in human neuroscience. 2016 Jul 7;10:325.
32. Poortvliet P, Hsieh B, Cresswell A, Au J, Meinzer M. Cerebellar transcranial direct current stimulation improves adaptive postural control. Clinical Neurophysiology. 2018 Jan 1;129(1):33-41.
33. Benussi A, Koch G, Cotelli M, Padovani A, Borroni B. Cerebellar transcranial direct current stimulation in patients with ataxia: A double-blind, randomized, sham-controlled study. Movement Disorders. 2015 Oct;30(12):1701-5.

Original Article

The Effect of Cerebellar transcranial direct current stimulation on fall risk and Walking Speed in women with multiple sclerosis

Received: 19/12/2019 - Accepted: 05/05/2020

Hamidreza Taheri[1]
Elahe Teymuri[2]
Alireza Saberi Kakhki[3]

[1] Professor of Motor Behavior at Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
[2] Master of Physical Education, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
[3] Associate Professor of Motor Behavior, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Email:
elaheteymuri568@gmail.com

Abstract

Introduction: Multiple sclerosis (MS) is a chronic, autoimmune, inflammatory
nervous system disease. One of the areas that are affected in MS is the cerebellum. Disorders in cerebellar structure leadss to ataxia, imbalance, increased fall risk and so that can decrease patient's quality of life. Transcranial direct current stimulation (tDCS) is the application of weak electrical currents (1-2 mA) to modulate the activity of neurons in the brain. However, The main aim of this study was to investigate the effect of cerebellar anodal transcranial direct current stimulation (a-tDCS) on fall risk and Walking Speed in woman with Multiple Sclerosis.

Materials and Methods: The study samples were 20 women with MS (30 to 40 years). Patients received sham or real anodal tDCS of cerebellar for 5 consecutive days in a randomized, sham-controlled study. Main Outcome Measures: fall risk index and Time up and Go (TUG) (walking speed), were evaluated. Neuropsychological evaluation were conducted at baseline and immediately after the ctDCS and one month after the completion of the intervention.
Results: Repeated-measures ANOVA was used for the intra-group analyses and inter-group analyses. fall risk index and Time up and Go scores improved in after active anodal tDCS only were improved in intervention group.
Conclusion: These preliminary data support the notion that anodal tDCS of the cerebellar region combined with balance training improves fall risk index in women with MS. However, Future work has to evaluate potential benefits of cerebellar tDCS on fall risk in People with Multiple Sclerosis.

Key words: Transcranial Direct Current Stimulation, Cerebellum, postural control, Multiple Sclerosis.

Acknowledgement: There is no conflict of interest.