تاثیر تحریک الکتریکی مستقیم مغز بر عملکرد اندام تحتانی با و بدون تمرین Step در بیماران مبتلا به سکته مغزی مزمن: یک کارآزمایی بالینی تصادفی

رقیه محمدی [۱](Ph.D)، سجاد رمضانی [۲](B.Sc)، محمدرضا محمدی [۲](B.Sc)، الهام فاطمی [۱*] (M.Sc)

۱- مرکز تحقیقات توان‌بخشی عصبی عضلانی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

۲- کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۲۳ ۳۳۶۵۴۱۸۰ fatemyelham@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۸/۲۴

چکیده

هدف: هدف این مطالعه بررسی اثر یک جلسه‌ای تحریک الکتریکی قشر مغز transcranial Direct Current Stimulation, tDCS **به‌صورت آندی با و بدون تمرین** Step **بر عملکرد پاها در بیماران مبتلا به سکته مغزی مزمن می‌باشد.**

مواد و روش‌ها: این مطالعه از نوع مداخله‌ای و کارآزمایی بالینی بود. ۴۰ بیمار مبتلا به سکته مغزی مزمن به‌صورت تصادفی در چهار گروه ۱- tDCS ، ۲- Sham tDCS ، ۳- و tDCS + تمرین Step و ۴- تمرین Step قرار گرفتند. آزمون Timed Up and Go **در وضعیت نامتقارن پاها، پای مبتلا عقب‌تر از پای سالم، قبل و بعد از اعمال مداخله از آزمودنی‌ها گرفته شد و زمان آن ثبت شد. تحریک الکتریکی مغز به‌صورت آندی (۲ میلی‌آمپر) بر روی ناحیه حرکتی اولیه مغز به مدت ۲۰ دقیقه اعمال شد.**

یافته‌ها: اثر تعاملی بین زمان و گروه‌ها معنادار شده است (P**=۰/۰۰۳، ۰/۳۶= سایز تاثیر). آزمون تعقیبی نشان داد که زمان آزمون** Timed up and go **بعد از مداخله در بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری با سایر گروه‌ها نشان نداده است (**P**>۰/۰۵).**

نتیجه‌گیری: استفاده از تحریک الکتریکی مغز به‌صورت آنودال به همراه Step **و بدون آن، هر دو بر کاهش زمان آزمون** TUG **موثر واقع شدند ولی تفاوتی بین این دو مداخله مشاهده نشده است.**

واژه‌های کلیدی: سکته مغزی، تحریک الکتریکی مغزی، تعادل پاستچرال

مقدمه

اختلال در تعادل مهم‌ترین عارضه‌ی بعد از سکته‌ی مغزی می‌باشد [۱]. بیماران سکته‌ی مغزی به هنگام تغییر وضعیت از حالت نشسته به ایستاده وزن اندازی کم‌تری روی پای مبتلا نسبت به پای سالم دارند که همین امر تغییر وضعیت را دشوار می‌سازد، گزارش شده است که قرار دادن پای مبتلا عقب‌تر از پای سالم، عدم تقارن در واکنش بر نیروهای عمودی به هنگام تغییر وضعیت را کاهش می‌دهد [۲]. TUG آزمون پایه‌ای برای ارزیابی عملکرد حرکتی و حفظ تعادل می‌باشد [۳]. به نظر می‌رسد قرارگیری اولیه پاها بر زمان اجرای ایستادن از حالت نشسته و آزمون TUG اثر می‌گذارد به گونه‌ای که در استراتژی‌ای که، وقتی پای مبتلا عقب‌تر قرار می‌گیرد، مدت زمان اجرای آزمون TUG نسبت به سایر استراتژی‌ها طولانی‌تر گزارش شده است [۴]. پوزیشن غیر قرینه‌ی پا در حین ایستادن از حالت نشسته، یک مداخله‌ی خوب برای بهبود تعادل پاسچرال استاتیک و دینامیک در بیماران سکته مغزی می‌باشد، به‌ویژه استفاده از Step برای تغییر وضعیت پا در بهبود فعالیت ایستادن از حالت نشسته موثر گزارش شده است [۵]. بنابراین به نظر می‌رسد تمرین تحمل وزن با قرارگیری پای سالم بر روی Step می‌تواند در بهبود اجرای آزمون TUG و کاهش زمان انجام آن مفید باشد.

مطالعات متفاوتی در زمینه اثر transcranial Direct Current Stimulation tDCS تعادل و راه رفتن و فانکشن بیماران مبتلا به سکته مغزی انجام شده است [۶-۸]. kang و همکارانش در یک مطالعه متاآنالیز نشان داده‌اند که تعادل و کنترل پوستچر در بیماران مبتلا به سکته مغزی با تحریک مغز بهتر می‌شود [۷]. استفاده از tDCS در ناحیه حرکتی ثانویه مغز به همراه ساپورت وزن بدن در هنگام تمرینات راه رفتن با تردمیل در بهبود کنترل پوستچر در این بیماران نیز مفید گزارش شده است [۶] بنابراین موثر بودن تمرینات راه رفتن با تکرار اعمال tDCS نیز ثابت شده است [۹]. احتمال موثر بودن استفاده از tDCS را در بهبودی حرکت و قدرت عضلات بیمار نیز بیان

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-06-10]

[DOI: 10.52547/koomesh.23.3.320]

شده است [۱۰] در مطالعه دیگری نیز مشاهده شد که استفاده‌ی یک دوره آنودال tDCS بر روی کورتکس حرکتی اولیه کودکان فلج مغزی سبب تقویت الگوهای حرکتی، بهبود تعادل و وضعیت راه رفتن می‌گردد، این مطالعه نشان داد که استفاده از یک جلسه آنودال tDCS تغییراتی را در تحریک‌پذیری قشر حرکتی اولیه‌ی کودکان فلج مغزی ایجاد کرده است و می‌تواند از طریق افزایش تحریک‌پذیری قشر مغز و فعال شدن مسیر کورتیکواسپاینال الگوی حرکتی را تقویت کند، محققان معتقدند که تسهیل تحریک‌پذیری کورتکس اولیه ممکن است کنترل حرکتی و سرعت پاسخ‌های حرکتی را بالا ببرد [۱۱]. یکی از موارد مهم استفاده از tDCS قبل از فیزیوتراپی روتین برای بهبود عملکرد ایستادن از حالت نشسته می‌باشد [۱۲].

از مطالعات tDCS نیز می‌توان دریافت که در بهبود تعادل بیماران سکته مغزی مفید بوده است [۱۳،۷] و از طرفی انجام تمرین با قرار گرفتن پای سالم بر روی step و انجام حرکت ایستادن از حالت نشسته در افزایش ثبات بیماران موثر گزارش شده است [۵] و چون قرار گرفتن پای مبتلا در عقب‌تر از پای سالم در حین انجام آزمون TUG زمان بیشتری می‌برد [۴] و این وضعیتی است که اکثر محققان پیشنهاد به انجام و تمرین این حالت دارند [۱۴،۲] هدف از مطالعه حاضر مقایسه تاثیرات tDCS و تمرین Step بر زمان اجرای آزمون TUG در بیماران مبتلا به سکته مغزی مزمن با قرارگیری پای مبتلا عقب‌تر می‌باشد.

مواد و روش‌ها

چهل فرد مبتلا به سکته مغزی مزمن، به روش نمونه‌گیری غیر احتمالی در دسترس، در این مطالعه شرکت کردند (جدول ۱ و ۲). معیارهای ورود به مطالعه شامل: ۱.هیچ‌کدام از بیماران، بیماری غیر از سکته مغزی که توانایی راه رفتن آن‌ها را مختل نماید نداشته باشند، ۲. حداقل شش ماه از آسیب مغزی گذشته بود، ۳. اسپاستی سیته <۳ و فوگل‌مایر> ۲۲ داشته باشند و هر گونه نقص شناختی عمده و آفازی شدید معیار خروج از مطالعه بود. لازم به‌ذکر است که مطالعه حاضر، کارآزمایی بالینی تصادفی یک سویه کور بود و افراد شرکت‌کننده از نوع مداخلات وارد شده اطلاعی نداشتند. هم‌چنین این مطالعه دارای کد اخلاق از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی سمنان به شماره IR.SEMUMS.REC.1397.201 و شماره ثبت از مرکز کارآزمایی بالینی ایران با کد IRCT20160424027562N8 می‌باشد. و فرم رضایت‌نامه آگاهانه در اختیار داوطلبان قرار می‌گرفت که در صورت تمایل به ورود به مطالعه آن را تکمیل می‌کردند.

در بدو ورود افراد در زمستان ۹۷، به مرکز تحقیقات توان‌بخشی عصبی عضلانی دانشگاه علوم پزشکی سمنان، فرم حاوی اطلاعات مربوط به مشخصات فردی، توسط آزمونگر پر می‌شد. سپس آزمون فوگل‌مایر (عملکرد اندام تحتانی) که ۳۴ نمره داشت توسط آزمونگر تکمیل می‌شد و در نهایت اسپاستی سیتی عضلات پلانتارفلکسور مچ پا توسط مدل تغییر یافته اشوورث تکمیل می‌گردید.

سپس بیماران در معرض مطالعه اصلی قرار می‌گرفتند، بدین شکل که ابتدا طبق روش تصادف‌سازی (block randomization) فرد به چهار گروه: ۱. گروه tDCS Sham، ۲. گروه tDCS، ۳. گروه tDCS + تمرین Step و ۴. گروه تمرین Step، طبقه‌بندی می‌شدند. سپس در هر گروه افراد، آزمون TUG را قبل و بعد از مداخله انجام می‌دادند. این آزمون جهت ارزیابی خطر افتادن (falling) و اندازه‌گیری پیشرفت تعادل و حرکت نشستن به ایستادن و راه رفتن انجام می‌شد. در این آزمون زمان بلند شدن شخص از روی یک صندلی دسته‌دار و قدم زدن با سرعت دلخواه فرد به‌طول ۳ متر در یک مسیر مستقیم و چرخیدن و برگشتن این مسیر به سمت صندلی و نشستن روی آن و تکیه به پشت صندلی را اندازه‌گیری می‌کند. وضعیت پاها در این مطالعه در شروع آزمون TUG به‌صورت نامتفارن بود که به فرد آموزش داده می‌شود تا پای مبتلا را در عقب قرار داده به‌طوری‌که تقریباً ۵۰ درصد عقب‌تر از طول پای سالم فرد قرار می‌گرفت و مارکری روی زمین کشیده می‌شد تا پاشنه پای مبتلا در شروع آزمون، آن‌جا قرار می‌گرفت و سپس آزمودنی‌ها، آزمون TUG را انجام می‌دادند و در طول انجام آزمون نیز به فرد آموزش داده می‌شد که وزن را روی پای مبتلا انداخته و از خم کردن تنه برای بلند شدن از روی صندلی جلوگیری کند. قبل از آزمون اصلی یک‌بار این آزمون توسط آزمودنی‌ها انجام می‌گردید تا با مراحل انجام آزمون آشنا شوند و برای هر فردی سه بار تکرار می‌شد و ۵-۱۰ دقیقه استراحت بین آزمون‌ها، به فرد داده می‌شد [۴].

دستگاه tDCS که در این تحقیق استفاده می‌گردید از نوع مدل Activadose ساخت شرکت Activa Tek کشور تایوان بود. جهت استفاده از tDCS جریان تحریکی مستقیمی به وسیله یک جفت الکترود (کاتد وآند) استفاده می‌شد. جریان به‌وسیله آمپرمتر کنترل می‌شد. الکترودهای تحریکی در ابعاد ۵*۷ سانتی‌متر بوده که از اسفنج آغشته به محلول آب‌نمک تشکیل شده بودند. به هنگام استفاده از tDCS جریان ۱-۲ میلی‌آمپر به مدت حداکثر ۲۰ دقیقه روی کورتکس حرکتی مغز به‌کار می‌رفت [۱۵] و مقداری از جریان الکتریکی که از طریق جمجمه به سلول‌های مغز منتقل می‌گشت، سبب افزایش یا کاهش در

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-06-10]
[DOI: 10.52547/koomesh.23.3.320]

قابلیت تحریک‌پذیری می‌شد که وابسته به جهت و شدت جریان بود [۱۶]. جهت تحریک ناحیه حرکتی مغز الکترود فعال آند بر روی ناحیه حرکتی اولیه سمت مبتلا و الکترود کاتد بر روی ناحیه سوپرااربیتال سمت مقابل قرار داده می‌شد [۱۳]. جهت آماده‌سازی پوست و کاهش مقاومت پوست، موهای منطقه مورد نظر تا حد امکان کنار زده و پوست ناحیه تمیز و مرطوب می‌گردید [۱۷]. در گروهSham tDCS که الکترودهای دستگاه tDCS بر روی کورتکس حرکتی مغز گذاشته می‌شود که الکترود فعال آند بر روی ناحیه حرکتی اولیه سمت مبتلا و الکترود کاتد بر روی ناحیه سوپرااربیتال سمت مقابل به مدت ۲۰ دقیقه قرار داده می‌شد و ابتدا شدت خیلی اندکی در حد احساس مورمور توسط آزمودنی برای ۳۰ ثانیه داده می‌شد و سپس قطع می‌گردید و در واقع بیمار جریانی دریافت نمی‌کرد و به‌عنوان گروه کنترل در نظر گرفته می‌شد [۱۸]. در گروه tDCS مداخله فقط یک جلسه، استفاده از دستگاه tDCS بود که جریان ۱-۲ میلی‌آمپر به مدت حداکثر ۲۰ دقیقه روی کورتکس حرکتی مغز به‌کار می‌رفت، که الکترود فعال آند بر روی ناحیه حرکتی اولیه سمت مبتلا و الکترود کاتد بر روی ناحیه سوپرااربیتال سمت مقابل قرار داده می‌شد [۱۳]. در گروه (tDCS + تمرین Step) نیز بعد از ارزیابی، بدین صورت تمرین انجام می‌شد که پای مبتلا بر روی زمین قرار داده می‌شد و پای سالم بر روی Step قرار می‌گرفت، اندازه Stepها هم با (۴۰*۲۰) ارتفاع و پهنا بودند البته ارتفاع Step با توجه به ارتفاع زانوی افراد قابل تغییر بود و افراد عمل ایستادن از روی صندلی را با این روش انجام می‌دادند و مدت زمان تمرین در یک جلسه ۳۰ دقیقه بود [۱۴،۵] و افراد این گروه نیز بعد از تمرین به مدت ۲۰ دقیقه با جریان ۱-۲ میلی‌آمپر، tDCS را دریافت می‌کردند که الکترود آند بر روی ناحیه حرکتی اولیه سمت مبتلا و الکترود کاتد بر روی ناحیه سوپرااربیتال سمت مقابل قرار داده می‌شد [۱۳]. در گروه تمرین Step نیز، تمرین به‌شکلی که در گروه تمرین و tDCS شرح داده شد، انجام می‌گرفت. بعد از انجام مداخله دوباره افراد را با پاهای نامتقارن (پای مبتلا عقب‌تر از پای سالم قرار می‌گرفت) برای انجام آزمون TUG مورد آزمون قرار می‌گرفتند. تمامی موارد مثل قبل از اعمال مداخله بود. پیش از استفاده روش آماری مناسب و آزمون فرضیه‌های پژوهش، جهت بررسی توزیع متغیرهای کمی از نظر میزان انطباق با توزیع نظری نرمال از آزمون آماری Shapiro-Wilk استفاده شد (جدول ۱) و از آزمون general linear model repeated measure ANOVA برای بررسی اثرات اصلی و تعاملی گروه با زمان (مداخله) استفاده شده است. جهت آزمون متعاقب از تی مستقل برای مقایسه گروه‌های مداخله استفاده شد.

جدول ۱. مشخصات انتروپومتریک افراد شرکت کننده در آزمون در گروه‌های مختلف بیماران مبتلا به سکته مغزی

ردیف	گروه‌ها	متغییر	واحد سنجش	میانگین	انحراف معیار	k-s test
۱	Sham tDCS	سن	سال	۶۱/۶	۸/۱۰	P> ۰/۰۰۱
		قد	سانتی متر	۱۶۷/۶۰	۷/۲۱	P> ۰/۰۰۱
		وزن	کیلوگرم	۷۴/۴۰	۷/۷۲	P> ۰/۰۰۱
۲	tDCS	سن	سال	۶۱/۶	۸/۱۰	P> ۰/۰۰۱
		قد	سانتی متر	۱۶۷/۶۰	۷/۲۱	P> ۰/۰۰۱
		وزن	کیلوگرم	۷۴/۴۰	۷/۷۲	P> ۰/۰۰۱
۳	tDCS + Step exe	سن	سال	۶۳/۶۰	۸/۹۵	P> ۰/۰۰۱
		قد	سانتی متر	۱۶۷/۲۰	۷/۶۶	P> ۰/۰۰۱
		وزن	کیلوگرم	۷۳/۷۰	۱۲/۰۲	P> ۰/۰۰۱
۴	Step exe	سن	سال	۶۳/۶	۸/۹۴	P> ۰/۰۰۱
		قد	سانتی متر	۱۶۷/۲	۷/۶۵	P> ۰/۰۰۱
		وزن	کیلوگرم	۷۳/۷	۱۲/۰۲	P> ۰/۰۰۱

tDCS: transcranial direct current stimulation; Step exe: Step exercise

جدول ۲. مشخصات زمینه ای بیماران مبتلا به سکتهٔ مغزی مزمن در گروه‌های مختلف

گروه‌ها	تعداد افراد	مقیاس فوگل مایر	مدت زمان بعد از بیماری (ماه)	مقیاس اشوورث (حداکثر۴)	سمت مبتلا	وسیلهٔ کمکی
Sham tDCS	۱۰	۲۷/۵۰ ± ۳/۳۱	۲۹/۳۰ ± ۱۲/۴۹	۲/۰۰ ± ۰/۰	۹۰٪ سمت راست مبتلا	۱۰٪ استفاده از وسیله کمکی
tDCS	۱۰	۲۷/۵۰ ± ۳/۳۱	۲۹/۳۰ ± ۱۲/۴۹	۲/۰۰ ± ۰/۰	۹۰٪ سمت راست مبتلا	۱۰٪ استفاده از وسیله کمکی
tDCS+ Step exe	۱۰	۲۷/۴۰ ± ۳/۲۷	۲۴/۵۰ ± ۱۲/۳۰	۱/۹ ± ۰/۳۲	۸۰٪ سمت راست مبتلا	۳۰٪ استفاده از وسیله کمکی
Step exe	۱۰	۲۴/۵ ± ۱۲/۳	۲۷/۴ ± ۳/۲۷	۱/۹ ± ۰/۳۲	۸۰٪ سمت راست مبتلا	۳۰٪ استفاده از وسیله کمکی

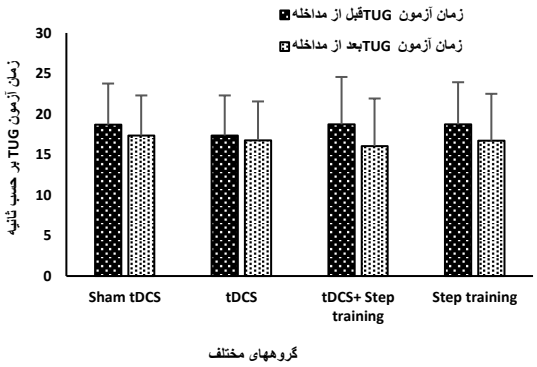
tDCS: transcranial direct current stimulation; Step exe: Step exercise

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-06-10]

[DOI: 10.52547/koomesh.23.3.320]

نتایج

تأثیر مداخله به‌صورت زمان در دو سطح قبل و بعد از مداخله و در چهار گروه Sham tDCS، tDCS و ترکیب تمرین با (tDCS + Step exercise) tDCS و تمرین خالی (Step exercise) بر زمان آزمون TUG توسط آزمون Repeated measure ANOVA بررسی شده است. تعامل بین زمان و گروه‌ها (زمان * گروه) معنادار شده است (P=۰/۰۰۳، ۵/۶۸= df=۳،f). برای تعیین میزان معناداری از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شده است و گروه‌ها دو به دو مورد مقایسه قرار گرفتند و تفاوتی بین گروه‌ها (P>۰/۰۵) وجود نداشت و نتایج آنالیز تکمیلی که با split کردن داده‌ها به‌صورت جداگانه انجام شد نشان داد که اثر مداخله در گروه اول (P=۰/۰۸ و ES=۰/۵) و در گروه دوم (P=۰/۰۳ و ES=۰/۴) و در گروه سوم (P=۰/۰۰ و ES=۰/۸) و در گروه چهارم (P=۰/۰۰۲ و ES=۰/۶) بوده است (شکل ۱).



شکل ۱. نمودار میانگین زمان آزمون TUG قبل و بعد از مداخله در گروههای مختلف

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه به بررسی اثر تحریک الکتریکی مغز به تنهایی و به همراه تمرین step و همچنین تمرین Step به تنهایی، بر مدت زمان آزمون TUG با وضعیت نامتقارن پاها در بیماران مبتلا به سکته مغزی مزمن پرداخته شده است، که علی‌رغم مفید بودن مداخلات به‌کار رفته، تفاوت معناداری بین گروه‌ها مشاهده نشده است. تحریک الکتریکی مستقیم مغز یک تکنیک غیر تهاجمی است که تحریک‌پذیری کورتکس در انسان را تعدیل می‌کند [۱۹].

مطالعات اخیر نشان داده‌اند که تحریک الکتریکی مستقیم مغز، اجرای حرکتی اندام فوقانی در بیماران مبتلا به سکته مغزی را تسهیل می‌کند [۲۱،۲۰]. اگر چه تاثیرات تحریک الکتریکی مستقیم مغز بر فانکشن اندام‌های تحتانی در این بیماران نسبت به اندام‌های فوقانی کم‌تر مورد بررسی قرار گرفته است، ولی با این وجود مطالعات قبلی افزایش نیروی حداکثر در اندام‌های تحتانی با تحریکات سطح کورتیکال توسط تحریک الکتریکی مستقیم مغز را گزارش نموده‌اند [۲۲]. هم‌چنین مطالعات دیگری روی تعادل این گروه بیماران انجام دادند و نتایج مثبتی مبنی بر استفاده از تحریک الکتریکی مستقیم مغزی صورت گرفته است [۱۳،۱۲،۷]، علاوه بر این استفاده از تحریک الکتریکی مغز بر متغیرهای راه رفتن بیماران مبتلا به سکته مغزی [۲۴،۲۳] و کودکان فلج مغزی موثر گزارش شده است [۲۵]. مطالعه حاضر تفاوت و شباهت‌هایی با مطالعات قبلی انجام شده دارد، بنابراین به بررسی مطالعات مشابه می‌پردازیم تا نتایج به‌دست آمده از مطالعه حاضر را تفسیر نماییم. Dumont و همکارانش با استفاده از ترکیب تردمیل و تحریک الکتریکی مستقیم بر روی قشر اولیه حرکتی نوسانات پاسچرال در حالت استاتیک را بر روی صفحه نیرو در بیماران مبتلا به سکته مغزی مورد بررسی قرار دادند و کاهش نوسانات قدامی– خلفی بعد از یک جلسه استفاده از تحریک الکتریکی مستقیم قشر مغز را گزارش نمودند. پس استفاده از یک جلسه تحریک قشر مغز در بهبود تعادل استاتیک موثر بوده است، بنابراین با مطالعه حاضر همسو می‌باشد زیرا که مطالعه حاضر نیز بهبود زمان آزمون TUG بعد از یک جلسه استفاده از قشر مغز را گزارش نموده است. در مطالعه Dumont نیز از تحریک بر روی قشر اولیه حرکتی استفاده کرده بودند که همسو با مطالعه حاضر می‌باشد [۱۳]. مطالعه دیگری توسط Grecco و همکارانش مثل مطالعه Dumont بر روی قشر حرکتی کودکان فلج مغزی انجام شده است و تعادل استاتیک و فعالیت‌های عملکردی بیماران بهبود یافته است [۲۵]. انجام تحریک الکتریکی مستقیم قشر مغز به همراه وظیفه دیگری که تمرین با ترمیل می‌باشد که در مطالعه حاضر هم از تمرین step به همراه تحریک الکتریکی مستقیم قشر مغز انجام شده است. مطالعات دیگری توسط محققین دیگری بر روی قدرت اکستانسوری و ثبات کلی در بیماران مبتلا به سکته مغزی انجام شده است و بعد از یک جلسه استفاده از تحریک الکتریکی آندی بهبودی در افزایش قدرت اکستانسورهای زانو و ثبات کلی استاتیک مشاهده شده است [۲۳،۲۲].

این متد سالم و کم‌هزینه است که می‌تواند در حین جلسات درمانی حرکتی استفاده شود و شامل جریانات ضعیف الکتریکی با استفاده از الکترودهای اسفنجی مرطوب شده با سالین می‌باشد. تاثیرات تحریک هم با حرکت الکترون‌ها توسط شارژ الکتریکی به دست می‌آید. جریان الکتریکی از قطب مثبت به قطب منفی حرکت می‌کند از جمجمه عبور نموده و به کورتکس با اثرات متفاوت روی بافت‌های زنده می‌رسد. اگر چه بیش‌تر جریان در مسیر بین بافت‌های دیگر پراکنده می‌شود، یک مقدار

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-06-10]
[DOI: 10.52547/koomesh.23.3.320]

کافی به ساختارهای کورتکس می‌رسد و پتانسیل غشا سلول‌های اطراف را تغییر می‌دهد [۲۶].

عملکردهای مرتبط با وضعیت نشسته به ایستاده و بالعکس در طول سال اول بعد از مبتلا شدن به سکته مغزی به‌ویژه در طول ۱۲ هفته بعد از ابتلا معمولاً بهبود می‌یابد [۲۷] در افراد همی‌پلژیک بهبود تقارن ایستادن از حالت نشسته که با قرار گرفتن پای مبتلا پشت پای سالم ایجاد می‌شود موجب کاهش ثبات داخلی – خارجی (که در ارتباط با نقایص حرکتی ناشی از شدت سکته مغزی است) نمی‌شود و ثبات داخلی– خارجی در ارتباط با سطح و شدت سکته مغزی گزارش شده است [۲۸] مطالعات نشان دادند که ایستادن از حالت نشسته اصلاح شده، یعنی با قرار دادن پای مبتلا عقب‌تر برای افزایش وزن اندام تحتانی، می‌تواند بهبود بیش‌تری در نمره عملکرد تعادل و ثبات استاتیک و دینامیک نسبت به تمرین عمومی در سکته مغزی ارائه دهد. به‌صورت کلی نیروی عمودی نامتقارن در میانه‌ی اجرای حرکت ایستادن از حالت نشسته بیش‌تر گزارش شده است. اگر پای مبتلا عقب قرار گیرد نیروی نامتقارن را کاهش می‌دهد و اگر پای سالم عقب قرار گیرد، نیروی نامتقارن را افزایش می‌دهد. پس پوزیشن پا هنگامی‌که درمانگر تمرین را انجام می‌دهد باید مدنظر قرار گیرد [۲]. مداخلات نشان دادند که پوزیشن غیر قرینه‌ی پا در حین ایستادن از حالت نشسته یک مداخله‌ی خوب برای بهبود تعادل پاسچرال استاتیک و دینامیک در بیماران مبتلا به سکته مغزی است. به‌ویژه استفاده از مدل step یعنی پای مبتلا روی زمین باشد و پای سالم روی چهارپایه قرار گیرد که برای تغییر وضعیت پا در بهبود فعالیت ایستاده از حالت نشسته موثر گزارش شده است [۵]، که همسو با مطالعه حاضر می‌باشد که مداخلات اعمال شده اثر مثبتی داشته‌اند.

هم‌چنین تمرین کردن این وضعیت به‌طور تکرارشونده برای بهبود وزن اندازی غیرقرینه به‌طور معناداری از تمرینات دیگر که باعث بهبود پوسچر قرینه و تعادل بیماران می‌شده است موثرتر گزارش شده است [۲۹]. محدود کردن پای سالم به وسیله‌ی step می‌تواند یک مسیر درمانی بالقوه برای کاهش عدم تقارن در حرکت ایستادن از حالت نشسته باشد. که اگر همراه شود با ارتفاع صندلی بلندتر از ارتفاع نرمال می‌تواند برای بیمارانی که در نگه داشتن پای مبتلا در عقب در طی حرکت ایستادن از حالت نشسته ناتوانند تمرین مفیدی باشد [۳۰] هم‌چنین استراتژی‌های محدودکننده حرکت، وزن اندازی بر اندام مبتلا را افزایش می‌دهند و مرکز فشار و مرکز توده بدنی را به سمت اندام مبتلا متمایل می‌سازند [۳۱]. در این مطالعه به بررسی اثر تحریک الکتریکی مغز و تمرین step بر مدت زمان آزمون TUG با وضعیت قرارگیری نامتقارن پاها در بیماران مبتلا به سکته مغزی مزمن پرداخته شده است، لذا نتایج این مطالعه قادر به تعمیم به بیماران حاد و تحت حاد نخواهد بود. ضمناً نتایج تمایل به سمت اثرات پلاسبوی tDCS را نشان می‌دهند شاید اگر تعداد جلسات اعمالی بیش‌تر می‌بود می‌توانست اثر پلاسبوی tDCS را کاهش دهد، بنابراین در مطالعات بعدی پیشنهاد می‌شود از تعداد جلسات بیش‌تری برای درمان استفاده شود تا اثر پلاسبوی درمان حذف گردد. استفاده از تحریک الکتریکی مغز به‌صورت آنودال به همراه step و بدون آن هر دو بر کاهش زمان آزمون TUG با وضعیت قرارگیری نامتقارن پاها موثر واقع شدند ولی تفاوتی بین این دو مداخله مشاهده نشده است.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی دانشجویی می‌باشد و توسط کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی سمنان حمایت شده است و در مرکز تحقیقات عصبی عضلانی دانشگاه علوم پزشکی سمنان انجام شده است. لذا نویسندگان این مقاله مراتب تشکر و قدردانی خودشان را از کمیته تحقیقات دانشجویی و مرکز تحقیقات عصبی عضلانی دانشگاه علوم پزشکی سمنان اعلام می‌دارند.

منابع

[1] Lendraitienė E, Tamošauskaitė A, Petruševičienė D, Savickas R. Balance evaluation techniques and physical therapy in post-stroke patients: A literature review. Neurol Neurochir Pol 2017; 51: 92-100.
https://doi.org/10.1016/j.pjnns.2016.11.003
PMid:27884459

[2] Roy G, Nadeau S, Gravel D, Malouin F, McFadyen BJ, Piotte F. The effect of foot position and chair height on the asymmetry of vertical forces during sit-to-stand and stand-to-sit tasks in individuals with hemiparesis. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2006; 21: 585-593.
https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2006.01.007
PMid:16540217

[3] Ng SS, Hui-Chan CW. The timed up & go test: its reliability and association with lower-limb impairments and locomotor capacities in people with chronic stroke. Arch Phys Med Rehabil 2005; 86: 1641-1647.
https://doi.org/10.1016/j.apmr.2005.01.011
PMid:16084820

[4] Joshua AM, Karnad SD, Nayak A, Suresh BV, Mithra P, Unnikrishnan B. Effect of foot placements during sit to stand transition on timed up and go test in stroke subjects: A cross sectional study. NeuroRehabilitation 2017; 40: 355-362.
https://doi.org/10.3233/NRE-161423
PMid:28222557

[5] Han J, Kim Y, Kim K. Effects of foot position of the nonparetic side during sit-to-stand training on postural balance in patients with stroke. J Phys Ther Sci 2015; 27: 2625-2627.
https://doi.org/10.1589/jpts.27.2625
PMid:26356809 PMCid:PMC4563329

[6] Manji A, Amimoto K, Matsuda T, Wada Y, Inaba A, Ko S. Effects of transcranial direct current stimulation over the

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-06-10]

[DOI: 10.52547/koomesh.23.3.320]

[18] Gandiga PC, Hummel FC, Cohen LG. Transcranial DC stimulation (tDCS): a tool for double-blind sham-controlled clinical studies in brain stimulation. Clin Neurophysiol 2006; 117: 845-850.
https://doi.org/10.1016/j.clinph.2005.12.003
PMid:16427357

[19] Lang N, Nitsche MA, Paulus W, Rothwell JC, Lemon RN. Effects of transcranial direct current stimulation over the human motor cortex on corticospinal and transcallosal excitability. Exp Brain Res 2004; 156: 439-443.
https://doi.org/10.1007/s00221-003-1800-2
PMid:14745467

[20] Hummel F, Celnik P, Giraux P, Floel A, Wu WH, Gerloff C, Cohen LG. Effects of non-invasive cortical stimulation on skilled motor function in chronic stroke. Brain 2005; 128: 490-499.
https://doi.org/10.1093/brain/awh369
PMid:15634731

[21] Fregni F, Boggio PS, Mansur CG, Wagner T, Ferreira MJ, Lima MC, et al. Transcranial direct current stimulation of the unaffected hemisphere in stroke patients. Neuroreport 2005; 16: 1551-1555.
https://doi.org/10.1097/01.wnr.0000177010.44602.5e
PMid:16148743

[22] Tanaka S, Takeda K, Otaka Y, Kita K, Osu R, Honda M, et al. Single session of transcranial direct current stimulation transiently increases knee extensor force in patients with hemiparetic stroke. Neurorehabil Neural Repair 2011; 25: 565-569.
https://doi.org/10.1177/1545968311402091
PMid:21436391

[23] Sohn MK, Jee SJ, Kim YW. Effect of transcranial direct current stimulation on postural stability and lower extremity strength in hemiplegic stroke patients. Ann Rehabil Med 2013; 37: 759-765.
https://doi.org/10.5535/arm.2013.37.6.759
PMid:24466510 PMCid:PMC3895515

[24] Zhou J, Hao Y, Wang Y, Jor'dan A, Pascual-Leone A, Zhang J, et al. Transcranial direct current stimulation reduces the cost of performing a cognitive task on gait and postural control. Eur J Neurosci 2014; 39: 1343-1348.
https://doi.org/10.1111/ejn.12492
PMid:24443958 PMCid:PMC4221849

[25] Grecco LA, Duarte NA, Zanon N, Galli M, Fregni F, Oliveira CS. Effect of a single session of transcranial direct-current stimulation on balance and spatiotemporal gait variables in children with cerebral palsy: A randomized sham-controlled study. Braz J Phys Ther 2014; 18: 419-427.
https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0053
PMid:25372004 PMCid:PMC4228627

[26] Wagner T, Fregni F, Fecteau S, Grodzinsky A, Zahn M, Pascual-Leone A. Transcranial direct current stimulation: a computer-based human model study. Neuroimage 2007; 35: 1113-1124.
https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2007.01.027
PMid:17337213

[27] Janssen W, Bussmann J, Selles R, Koudstaal P, Ribbers G, Stam H. Recovery of the sit-to-stand movement after stroke: a longitudinal cohort study. Neurorehabil Neural Repair 2010; 24: 763-769.
https://doi.org/10.1177/1545968310363584
PMid:20702392

[28] Duclos C, Nadeau S, Lecours J. Lateral trunk displacement and stability during sit-to-stand transfer in relation to foot placement in patients with hemiparesis. Neurorehabil Neural Repair 2008; 22: 715-722.
https://doi.org/10.1177/1545968308316000
PMid:18812434

[29] Kim K, Kim YM, Kang DY. Repetitive sit-to-stand training with the step-foot position on the non-paretic side, and its effects on the balance and foot pressure of chronic stroke subjects. J Phys Ther Sci 2015; 27: 2621-2624.
https://doi.org/10.1589/jpts.27.2621
PMid:26357448 PMCid:PMC4563328

[30] Rocha Ade S, Knabben RJ, Michaelsen SM. Non-paretic lower limb constraint with a step decreases the asymmetry of supplementary motor area body weight-supported treadmill gait training in hemiparetic patients after stroke. Neurosci Lett 2018; 662: 302-305.
https://doi.org/10.1016/j.neulet.2017.10.049
PMid:29107706

[7] Kang N, Lee RD, Lee JH, Hwang MH. Functional balance and postural control improvements in patients with stroke after noninvasive brain stimulation: a Meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil 2020; 101: 141-153.
https://doi.org/10.1016/j.apmr.2019.09.003
PMid:31568760

[8] Cha H-K, Ji SG, Kim MK, Chang JS. Effect of transcranial direct current stimulation of function in patients with stroke. J Phys Ther Sci 2014; 26: 363-365.
https://doi.org/10.1589/jpts.26.363
PMid:24707084 PMCid:PMC3976003

[9] Ojardias E, Aze OD, Luneau D, Mednieks J, Condemine A, Rimaud D, et al. The effects of anodal transcranial direct current stimulation on the walking performance of chronic hemiplegic patients. Neuromodulation 2020; 23: 373-379.
https://doi.org/10.1111/ner.12962
PMid:31124218

[10] Li Y, Fan J, Yang J, He C, Li S. Effects of transcranial direct current stimulation on walking ability after stroke: A systematic review and meta-analysis. Restor Neurol Neurosci 2018; 36: 59-71.
https://doi.org/10.3233/RNN-170770
PMid:29439362

[11] Grecco LA, Duarte NA, Zanon N, Galli M, Fregni F, Oliveira CS. Effect of a single session of transcranial direct-current stimulation on balance and spatiotemporal gait variables in children with cerebral palsy: a randomized sham-controlled study. Braz J Phys Ther 2014; 18: 419-427.
https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0053
PMid:25372004 PMCid:PMC4228627

[12] Klomjai W, Aneksan B, Pheungphrarattanatrai A, Chantanachai T, Choowong N, Bunleukhet S, et al. Effect of single-session dual-tDCS before physical therapy on lower-limb performance in sub-acute stroke patients: A randomized sham-controlled crossover study. Ann Phys Rehabil Med 2018; 61: 286-291.
https://doi.org/10.1016/j.rehab.2018.04.005
PMid:29763676

[13] Dumont AJ, Araujo MC, Lazzari RD, Santos CA, Carvalho DB, Franco de Moura RC, et al. Effects of a single session of transcranial direct current stimulation on static balance in a patient with hemiparesis: a case study. J Phys Ther Sci 2015; 27: 955-958.
https://doi.org/10.1589/jpts.27.955
PMid:25931768 PMCid:PMC4395752

[14] Liu M, Chen J, Fan W, Mu J, Zhang J, Wang L, et al. Effects of modified sit-to-stand training on balance control in hemiplegic stroke patients: a randomized controlled trial. Clin Rehabil 2016; 30: 627-636.
https://doi.org/10.1177/0269215515600505
PMid:26316551

[15] Pascual-Leone A, Tormos JM, Keenan J, Tarazona F, Canete C, Catala MD. Study and modulation of human cortical excitability with transcranial magnetic stimulation. J Clin Neurophysiol 1998; 15: 333-343.
https://doi.org/10.1097/00004691-199807000-00005
PMid:9736467

[16] Miranda PC, Lomarev M, Hallett M. Modeling the current distribution during transcranial direct current stimulation. Clin Neurophysiol 2006; 117: 1623-1629.
https://doi.org/10.1016/j.clinph.2006.04.009
PMid:16762592

[17] Villamar MF, Volz MS, Bikson M, Datta A, Dasilva AF, Fregni F. Technique and considerations in the use of 4x1 ring high-definition transcranial direct current stimulation (HD-tDCS). J Vis Exp 2013; 77: e50309.
https://doi.org/10.3791/50309
PMid:23893039 PMCid:PMC3735368

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-06-10]

[DOI: 10.52547/koomesh.23.3.320]

[31] Gray CK, Culham E. Sit-to-Stand in People with Stroke: Effect of Lower Limb Constraint-Induced Movement Strategies. Stroke Res Treat 2014; 2014: 683681.
https://doi.org/10.1155/2014/683681
PMid:24757576 PMCid:PMC3976795

vertical forces during sit-to-stand at two seat heights in subjects with hemiparesis. Gait Posture 2010; 32: 457-463.
https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.07.001
PMid:20674364

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-06-10]

[DOI: 10.52547/koomesh.23.3.320]

Koomesh -Volume 23, Issue 3 (May and June 2021), 320-326

Effect of transcranial direct current stimulation on the lower limb function with and without Step exercise in chronic stroke patients: A randomized control clinical trial

Roghayeh Mohammadi (Ph.D)[1], Sajjad Ramezani (B.Sc)[2], Mohammadreza Mohammadi (B.Sc)[2], Elham Fatemi (M.Sc) [*1]

1 - Neuromuscular Rehabilitation Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran
2 - Student Research Committe, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

* Corresponding author. +98 23 33654180 fatemyelham@yahoo.com
Received: 28 Feb 2020; Accepted: 14 Nov 2020

Introduction: The aim of this study was to investigate the effect of one-session transcranial direct current stimulation (tDCS) of cerebral cortex with and without step practice on foot function in patients with chronic stroke.

Materials and Methods: It was an interventional and clinical trial study. Forty patients with chronic stroke were randomly assigned into four groups, Sham tDCS, tDCS, tDCS + Step exercise, and Step exercise. Timed up and go test was carried out with asymmetrical position of feet, affected leg behind of the unaffected leg before and after of intervention. In this way, anodal tDCS (2 mA) was applied over the primary motor cortex for 20 minutes.

Results: The interactive effect between time and groups has been significant (P=0.002, effect size=0.36). The follow-up test showed that the Timed up and go test time did not show a significant difference between the other groups after the intervention (P<0.05).

Conclusion: The use of anodal electrical stimulation of the brain with and without a step training was both effective in reducing Timed up and go test time, but no difference was observed between the two interventions.

Keywords: Transcranial Direct Current Stimulation, Postural Balance, Stroke

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-06-10]

[DOI: 10.52547/koomesh.23.3.320]