

## بررسی اثر یک دوره تمرینات تعادلی و ترکیبی شناختی بر نوسانات قامتی زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

اعظم انفرادی دوغ آبادی<sup>۱</sup>، حمیدرضا طاهری تربتی<sup>۲</sup>، علیرضا صابری کاخکی<sup>۳</sup>،

کریم نیکخواه<sup>۴</sup>

۱. کارشناس ارشد دانشگاه فردوسی مشهد

۲. استاد دانشگاه فردوسی مشهد\*

۳. استادیار دانشگاه فردوسی مشهد

۴. دانشیار دانشگاه علوم پزشکی مشهد

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۶/۰۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۳/۲۳

### چکیده

هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثر یک دوره تمرینات تعادلی و ترکیبی شناختی بر نوسانات قامتی زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس می‌باشد. در این پژوهش، ۳۰ نفر از زنان ۲۵ تا ۴۵ ساله عضو انجمن ام. اس خراسان رضوی با نمره ناتوانی جسمانی (یک تا چهار) شرکت داشتند که به صورت تصادفی به سه گروه مساوی (دو گروه تجربی و یک گروه کنترل) تقسیم شدند. گروه‌های تجربی به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه تمرینات تعادلی مرکز ثقل را انجام دادند و گروه تمرینات ترکیبی نیز علاوه بر تمرینات مرکز ثقل، یک تکلیف شناختی را حین انجام حرکات اجرا نمود. ارزیابی نوسانات قامتی بیماران به وسیله تست ایستادن روی صفحه نیرو، قبل و بعد از دوره تمرینات انجام شد و میانگین نوسانات مرکز فشار اندازه‌گیری گردید. همچنین، جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون لون و تحلیل کوواریانس استفاده شد. یافته‌ها نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین میانگین نوسانات گروه‌ها در دو سطح قدامی - خلفی و میانی - جانبی وجود دارد. آزمون توکی نیز بیانگر آن است که بین میانگین نوسانات گروه‌های تجربی با گروه کنترل در هر دو سطح قدامی - خلفی و میانی - جانبی تفاوت معناداری وجود دارد ( $P < 0.05$ ). به طور کلی، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که تمرینات تعادلی مرکز ثقل و ترکیبی شناختی، موجب کاهش نوسانات قامتی زنان مبتلا به ام. اس می‌شود.

**واژگان کلیدی:** مولتیپل اسکلروزیس، تمرینات مرکز ثقل، تکلیف شناختی، نوسانات قامتی

## مقدمه

مولتیپل اسکلروزیس<sup>۱</sup>، شایع‌ترین بیماری التهابی است که باعث تخریب پوشش لیپیدی سلول‌های عصبی سامانه اعصاب مرکزی<sup>۲</sup> می‌شود و با افزایش ناتوانی عصبی در افراد جوان همراه است (۱). دلایل مکانیکی این بیماری ناشناخته است. حدود ۴۰۰/۰۰۰ نفر در آمریکا و ۲/۲ میلیون نفر در سراسر جهان به این بیماری مبتلا هستند (۲). میزان ابتلای بیماران مبتلا به ام. اس (مولتیپل اسکلروزیس) در ایران ۴۰ نفر در هر ۱۰۰/۰۰۰ نفر می‌باشد و زنان حدوداً دو برابر بیشتر از مردان در سنین ۲۰ تا ۴۰ سالگی به این بیماری مبتلا می‌شوند (۳).

از علائم این بیماری می‌توان به اختلال در راه‌رفتن، بینایی، سرگیجه، ضعف عضلات اسکلتی، اسپاسم، کاهش حس عمقی و اختلالات تعادلی اشاره کرد (۴). توانایی کنترل موقعیت‌های مختلف بدن در فضا ناشی از تعامل پیچیده سیستم‌های عصبی، حسی، اسکلتی - عضلانی و اجزای شناختی است که به‌طور کلی، به‌عنوان سیستم کنترل پاسچر تعریف می‌شود (۵،۶). مطالعات نشان داده‌اند که حدود ۷۵ درصد از افراد مبتلا به ام. اس در طول دوره بیماری خود دچار مشکلات تعادلی می‌شوند و حدود ۵۲ درصد از آن‌ها نیز افتادن را گزارش کرده‌اند (۸). این امکان وجود دارد که اختلالات تعادلی تا حدی به کمبود در عملکرد شناختی مربوط می‌باشد (۷). بسیاری از فعالیت‌های زندگی روزانه نیاز به ادغام عملکردهای شناختی و فیزیکی دارد؛ به‌عنوان مثال، وظایف معمول مانند راه‌رفتن و صحبت کردن به‌صورت هم‌زمان می‌باشد. برای انجام رفتار مناسب لازم است منابع توجه، به‌صورت هم‌زمان بین چند تکلیف تقسیم شوند. در سال‌های اخیر، توجه زیادی به جنبه‌های هوشیارانه کنترل پاسچر مانند توجه و فرایندهای شناختی برای عملکرد بهینه تعادلی شده است (۹). همچنین، علاقه به زمینه‌های علوم حرکتی انسان و درمان‌های جسمی در توانایی افراد به‌منظور انجام وظایف به‌صورت هم‌زمان افزایش یافته است. این انجام دو وظیفه به‌صورت هم‌زمان، "تکلیف دوگانه" نامیده می‌شود و نیازمند این است که فرد یک تکلیف اولیه را هم‌زمان با تکلیف ثانویه دیگری به انجام برساند (۱۰). اختلالات در تعادل حین انجام تکلیف شناختی که نوعی تکلیف دوگانه محسوب می‌شود منجر به این می‌گردد که بیماران مبتلا به ام. اس دچار مشکلات روحی و ازدست‌دادن اعتماد به نفس خود شوند (۹-۱۱).

رویکرد رایج در توجیه ایجاد اختلالات تعادلی حین تکلیف دوگانه، ریشه در نظریات ظرفیت محدود توجه<sup>۳</sup> دارد. براساس این نظریه، ظرفیت توجه برای هر فرد محدود است و اجرای هر تکلیف نیازمند

- 
1. Multiple sclerosis (MS)
  2. Central nerve system (CNS)
  3. Resours limitation theory

سهام مشخصی از این ظرفیت می‌باشد. چنانچه دو تکلیف به‌صورت هم‌زمان اجرا شود و بیش از ظرفیت کلی موردنیاز باشد، اجرای یکی از تکالیف و یا هر دوی آن‌ها دچار اختلال می‌شود؛ بنابراین، برمبنای دیدگاه ظرفیت یا منبع توجه، با تمرین کردن روی هریک از اجزای تکلیف دوگانه به‌صورت مجزا، تداخل دوگانه می‌بایست کاهش یابد (۱۲).

نظریهٔ کنش - انتخاب<sup>۱</sup>، مفهوم دیگری برای درک مفهوم توجه و عملکرد در شرایط تکلیف دوگانه است. براساس این نظریه، نیازهای توجهی تکلیف دوگانه لزوماً برابر با مجموع نیازهای توجهی هریک از اجزای تکلیف می‌باشد. این نظریه به این نکته اشاره دارد که دو تکلیفی که به‌صورت هم‌زمان انجام می‌شوند را نمی‌توان اعمال مستقل از یکدیگر دانست؛ بنابراین، برخلاف نکتهٔ موردحمایت نظریه‌های ظرفیت محدود توجه، تمرینات با هدف بهبود عملکرد در شرایط تکلیف دوگانه، باید با انجام دو تکلیف به‌صورت هم‌زمان صورت گیرد نه به‌صورت مجزا (۱۳). ادبیات درمورد اثرات تمرینات دوگانه روی کنترل پاسچر بیماران مبتلا به ام. اس محدود می‌باشد. شام وی کوک<sup>۲</sup> نشان داد که افراد در حین اجرای یک تکلیف شناختی ساده می‌توانند تکالیف تعادلی را به‌راحتی انجام دهند (۹). ایران‌منش و همکاران نیز نشان دادند که تمرینات تعادلی منفرد و دوگانه موجب بهبود عملکرد افراد سالمند می‌شوند و افرادی که به‌صورت روش تکلیف دوگانه تمرین کرده‌اند، در هر دو شرایط تعادلی منفرد و تکلیف دوگانه عملکرد بهتری دارند (۱۴). همچنین، در مطالعات مختلف، اثر مثبت تکلیف دوگانه بر پیشرفت راه‌رفتن افراد مبتلا به پارکینسون نشان داده شده است و از طریق تصویربرداری مغناطیسی کارکردی مشاهده شده است که طی انجام تکلیف دوگانه، مناطقی در سطح کورتکس مغز فعال می‌شوند که قبلاً در تکالیف مجرد فعالیت نداشته‌اند (۱۵). همچنین، پراکاش<sup>۳</sup>، برخی شواهد مبنی بر هم‌بستگی مثبت بین تمرینات هوازی و شناخت یا عملکرد مغز در افراد سالم را توصیف کرده است (۱۶).

در سال‌های اخیر، روش‌های درمانی بسیاری به‌منظور بهبود و درمان اختلالات تعادلی در بیماران مبتلا به ام. اس استفاده شده است؛ به‌عنوان مثال، روش درمانی مکملی که به‌میزان زیادی موردتوجه قرار گرفته است، تمرین درمانی می‌باشد و می‌تواند منجر به بهبود وضعیت جسمانی بیماران گردد (۱۷). به‌دنبال این موضوع، بریکن<sup>۴</sup> در پژوهشی بر روی بیماران مبتلا به ام. اس پیش‌رونده به این نتیجه رسید که تمرینات ایروبیک برای این بیماران سودمند است و مطالعات بیشتری برای بررسی تأثیر این تمرینات بر شناخت موردنیاز می‌باشد. بااین‌وجود، نقش فرایندهای شناختی و تکلیف

- 
1. Action-selection theory
  2. Shumway-Cook
  3. Prakash
  4. Briken

دوگانه به مقدار کمی در بیماران مبتلا به ام. اس مورد بررسی قرار گرفته است و اطلاعات کمی در این رابطه در دسترس می‌باشد (۱۸). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که تداخلی بین اجرای هم‌زمان تکلیف تعادلی با تکلیف شناختی ایجاد می‌شود، اما این تداخل پس از مدتی باعث بهبود تعادل می‌گردد (۱۹). علاوه بر این، انعطاف‌پذیری ظرفیت توجه با نیازهای تکلیف مرتبط می‌باشد و اثر تمرین تکلیف دوگانه مناسب می‌تواند از طریق کاهش نیازهای تکلیف یا خودکاری مؤثر واقع شود (۲۰). با توجه به نقش مهم مداخلات تمرینی دوگانه در بهبود تعادل، پژوهش‌های اندکی کارایی راهبردهای تمرینی را برای کنترل پاسچر افراد مبتلا به ام. اس مورد بررسی قرار داده‌اند. مبتلایان به بیماری ام. اس پس از پایان برنامه تمرینی، درجاتی از بهبودی را نشان می‌دهند؛ به طوری که امروزه، تمرین‌درمانی به عنوان یک بخش مهم از مداخله توان‌بخشی این بیماران محسوب می‌شود. با توجه به مطالب عنوان‌شده، نقش راهبردهای تمرینی بر عملکرد هم‌زمان تکالیف تعادلی و شناختی اهمیت زیادی دارد و با در نظر گرفتن این که بسیاری از فعالیت‌های روزانه مستلزم این است که فرد چندین تکلیف را به صورت هم‌زمان انجام دهد و نیز با توجه به نبود مطالعه‌ای در این زمینه، پژوهش حاضر به دنبال بررسی اثربخشی یک دوره تمرینات تعادلی منفرد و ترکیبی تعادلی همراه با مداخله شناختی در زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس می‌باشد.

## روش پژوهش

پژوهش حاضر به صورت نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون و با سه گروه (دو گروه تجربی و یک گروه کنترل) انجام گردید. جامعه آماری آن را تمامی بیماران زن مبتلا به ام. اس عضو انجمن ام. اس خراسان رضوی تشکیل دادند. حجم نمونه در هر گروه ۱۰ نفر در نظر گرفته شد. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: قراردادن در دامنه سنی بین ۲۵ تا ۴۵ سال، ابتلا به بیماری ام. اس نوع اول (بهبودشونده - تشدیدشونده) با نمره ی ناتوانی جسمانی (EDSS<sup>۱</sup>) یک تا چهار که توسط پزشک مغز و اعصاب تأیید شده باشد (مقیاس EDSS، حالات و عملکردهای مختلف سیستم اعصاب مرکزی را می‌سنجد. این مقیاس با توجه به میزان آسیب وارد شده به سیستم اعصاب مرکزی، نمره‌ای بین ۰ تا ۱۰ را برای بیماران در نظر خواهد گرفت؛ هرچه آسیب بیشتر باشد، نمره کسب‌شده نیز بیشتر است)، عدم ابتلا به سایر بیماری‌های متابولیکی نظیر بیماری‌های قلبی - عروقی و رماتیسمی، توانایی شرکت در جلسات تمرین، نداشتن سابقه ورزشی منظم و نداشتن حمله طی دو ماه گذشته بود. پیش از اجرای تمرینات، بیماران هر سه گروه از طریق رضایت‌نامه، موافقت

1. Expanded disability status scale (EDSS)

کتبی خود را جهت شرکت در این پژوهش اعلام نمودند. به منظور بررسی وضعیت شناختی آزمودنی‌ها و اطمینان از عدم ابتلای آن‌ها به زوال ذهنی از پرسش‌نامه آزمون روانی ذهنی (MMSE) استفاده شد؛ در صورتی که افراد قادر به کسب نمره ۲۴ یا بیشتر در این آزمون بودند وارد مرحله بعد می‌شدند.

ویژگی‌های جمعیت شناختی آزمودنی‌های پژوهش شامل: میانگین و انحراف استاندارد قد، سن، وزن و نمرات آزمون روانی ذهنی در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- ویژگی‌های جمعیت شناختی آزمودنی‌های سه گروه

متغیر	سن (سال)	قد (cm)	وزن (Kg)	آزمون روانی ذهنی (MMSE)
تعادلی (M±SD)	۳۶/۶۶ ± ۶/۰۶	۱۵۷/۶۱ ± ۷/۷۶	۶۰/۹۸ ± ۱۱/۲۳	۲۷ ± ۱/۵
ترکیبی (M±SD)	۳۳/۸۸ ± ۵/۸۱	۱۵۵/۵۵ ± ۵/۷۲	۵۷/۷۳ ± ۹/۰۵	۲۷/۲۲ ± ۱/۶
کنترل (M±SD)	۳۲/۸۸ ± ۶/۹۱	۱۵۷/۲۷ ± ۶/۶۸	۶۸/۴۶ ± ۱۳/۱۱	۲۶/۷ ± ۱/۹

قبل و بعد از تمرینات، تغییرات مرکز فشار توسط دستگاه نیروسنج (ساخت شرکت کیستلر<sup>۲</sup> کشور سوئیس، مدل ۵۹۲۸۱، سال ۲۰۱۱) اندازه‌گیری گردید. این دستگاه بسیار دقیق است و کوچک‌ترین نیرویی که از سمت بالا، داخل، خارج، جلو و عقب به آن وارد می‌شود را با دقت ۲۰۰۰ هرتز در ثانیه مورد اندازه‌گیری قرار می‌دهد. در پژوهش حاضر، نوسانات قامتی بیماران در راستای قدامی - خلفی و میانی - جانبی با فرکانس ۱۰۰ هرتز در سه تکرار با فاصله استراحت یک دقیقه‌ای؛ در حالی که افراد در وسط صفحه نیرو ایستاده بودند، دست‌ها کنار بدن آویزان بود و پاها کنار یکدیگر قرار داشت اندازه‌گیری گردید. قابل ذکر است که اندازه نوسانات بر اساس میلی‌متر محاسبه شده است. فرمول محاسبه تغییرات مرکز فشار:

$$\Delta COP = \sum_{i=1}^{n-1} \sqrt{(cop_{(i-1)} - cop_{(i)})^2}$$

1. Mini-mental state examination
2. kistler

علاوه بر این، گروه‌های تعادلی و ترکیبی به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه ۴۵ دقیقه‌ای به انجام تمرینات تعادلی مورد نظر پرداختند. برنامه تمرینی شامل سه بخش گرم کردن (۱۰ دقیقه)، تمرینات تعادلی (۳۰ دقیقه) و سرد کردن (پنج دقیقه) تحت نظر مربی در سالن ورزشی استاندارد انجام شد. تمرینات تعادلی استفاده شده متناسب برای شرکت کنندگان شامل: تمرینات سطح پایه، تمرینات چهار دست و پا، خم شدن به جلو، پل زدن، حرکات کششی پا، قراردادن پنجه پا رو به عقب، نگاه داشتن افقی بدن، راست کردن طرفی پا، مانور داخل کشیدن شکم همراه با انقباض شکمی، انجام حرکات در وضعیت‌های مختلف (طاق باز، دمر و چمباتمه) و نیز اضافه نمودن اجزای دینامیک به آن (حرکت اندام‌ها و استفاده از توپ سوئیسی) در مراحل بعدی بود (۲۱). گروه تمرینات تعادلی ترکیبی شناختی علاوه بر تمرینات مورد نظر تعادلی، یک تکلیف شناختی ذهنی را نیز حین انجام حرکات به انجام رساندند. این تمرین شامل شمارش سه رقمی رو به عقب بود که در ابتدای هر حرکت، محدوده شمارش مشخص می‌شد و افراد این تکلیف را به صورت ذهنی انجام می‌دادند (۲۲). قابل ذکر است که گروه کنترل در این مدت به زندگی روزمره خود مشغول بود. پس از اتمام دوره تمرینی، تست نوسانات مرکز فشار که در پیش‌آزمون گرفته شده بود دوباره تکرار شد و نتایج مورد بررسی قرار گرفت.

به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات و آزمون فرضیه‌های پژوهش، ابتدا توزیع طبیعی داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف - اسمیرنوف تعیین گشت و برای بررسی همگنی واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد. همچنین، مقایسه تغییرات گروه‌ها توسط آزمون تحلیل کوواریانس با کنترل نمرات افراد در مرحله پیش‌آزمون انجام شد و آزمون تعقیبی توکی نیز برای نشان دادن اختلافات بین گروهی مورد استفاده قرار گرفت. علاوه بر این، سطح معناداری برای تمام تحلیل‌ها ( $P < 0.05$ ) در نظر گرفته شد و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار اس پی اس نسخه ۱۲۱ انجام گرفت.

## نتایج

یافته‌های آزمون کلموگروف - اسمیرنوف نشان می‌دهد که داده‌های اولیه پژوهش نرمال می‌باشند ( $P > 0.05$ ). همچنین، با استفاده از آزمون لون مشخص شد که شرط همگنی واریانس‌ها برقرار است ( $P < 0.05$ ). آزمون تحلیل کوواریانس نیز نشان می‌دهد که اثر پیش‌آزمون نوسانات مرکز ثقل در سطوح قدامی - خلفی و میانی - جانبی معنادار می‌باشد؛ بدین معنا که بین میزان نوسانات مرکز ثقل سطوح در پیش‌آزمون و میزان آن در پس‌آزمون رابطه معناداری وجود دارد ( $P < 0.05$ ). علاوه بر این،

این آزمون بیانگر آن است که بین میانگین نوسانات گروه‌های آزمایشی در هر دو سطح تفاوت معناداری ( $P < 0.05$ ) وجود دارد. نتایج حاصل از این آزمون در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲- نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای مقایسه گروه‌ها

متغیر	گروه‌ها	پیش‌آزمون (M±SD)	پس‌آزمون (M±SD)	درجه آزادی	F	Sig
سطح قدامی - خلفی	تعادلی	۵۱/۶۶ ± ۲۵/۲۲	۳۳/۸۴ ± ۹/۸۴	۱	۳۳/۶۴	۰/۰۰۱
	ترکیبی	۴۷/۲۳ ± ۱۶/۱۲	۲۳/۴۰ ± ۹/۴۸			
	کنترل	۳۹/۹۸ ± ۱۳/۳۷	۴۸ ± ۸۷/۱۴			
سطح میانی - جانبی	تعادلی	۵۲/۲۸ ± ۳۶/۴	۲۸/۰۶ ± ۱۷/۱۶	۱	۱۴/۵۸	۰/۰۰۱
	ترکیبی	۴۲/۰۵ ± ۱۶/۲۱	۲۴/۹۴ ± ۸/۲۱			
	کنترل	۴۱/۸۶ ± ۲۲/۲۵	۵۰/۸۰ ± ۲۶/۸۰			

به‌منظور تعیین معناداری میان سه گروه در هر یک از سطوح از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. نتایج این آزمون نشان می‌دهد که بین میزان نوسانات مرکز ثقل در سطوح قدامی - خلفی و میانی - جانبی آزمودنی‌های گروه کنترل و گروه‌های تجربی (تعادلی و ترکیبی) تفاوت معناداری وجود دارد (در هر دو سطح:  $P=0.001$ )، اما بین میزان نوسانات مرکز ثقل سطوح قدامی - خلفی و میانی - جانبی در گروه‌های تجربی تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود ( $P=0.07$  و  $P=0.09$ ).

## بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر یک دوره تمرینات تعادلی و ترکیبی بر نوسانات قامتی زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس انجام شد. یافته‌ها نشان داد که هشت هفته تمرینات تعادلی و ترکیبی شناختی، اثرات مثبتی بر نوسانات قامتی افراد مبتلا به ام. اس داشته و انجام این تمرینات باعث بهبود نوسانات قامتی این افراد شده است.

شواهدی وجود دارد که تمرینات تعادلی منجر به بهبود ثبات وضعیتی افراد مبتلا به ام. اس می‌شود. فریمن<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) در مطالعه خود، اثر تمرینات مرکز ثقل بر تعادل و تحرک افراد مبتلا به ام. اس را مورد بررسی قرار داد و عنوان کرد که هشت هفته تمرینات مرکز ثقل موجب بهبود تعادل و تحرک شرکت‌کنندگان می‌شود (۲۱). نتایج مطالعه وی تأییدکننده یافته‌های حاصل از پژوهش حاضر است.

با این تفاوت که تمرینات تعادلی در مطالعه فریمن به صورت یک نفره و در منزل انجام شده بود. پوراعتضاد (۱۳۹۰) نیز در پژوهش خود تأثیر دو نوع برنامه تمرین درمانی را بر تعادل عملکردی بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس مورد بررسی قرار داد و نشان داد که تمرینات ثبات دهنده به همراه تمرینات تعادلی، روش درمانی مؤثری در بهبود تعادل عملکردی بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس می باشد (۲۳). در پژوهش پوراعتضاد، تعادل عملکردی افراد به وسیله دو برنامه تمرینی متفاوت با پژوهش حاضر بهبود یافت. همچنین، تراکی<sup>۱</sup> (۲۰۱۳) اثرات تمرینات ورزشی گروهی بر تعادل بیماران را بررسی کرد و به این نتیجه رسید که تمرینات گروهی می تواند بر تعادل بیمارانی که در سطح متوسط بیماری قرار دارند مؤثر باشد (۲۴). تفاوت پژوهش حاضر با پژوهش یادشده، در مدت زمان انجام تمرینات، نوع آن ها و شیوه ارزیابی تعادل می باشد.

مک کوبین و دیبولت<sup>۲</sup> (۲۰۰۴) نیز در پژوهش خود گزارش کردند که یک دوره تمرینات مقاومتی، تأثیر معناداری بر تعادل بیماران ندارد. دلیل ناهمخوانی این پژوهش با مطالعه حاضر را می توان نوع، مدت و شدت تمرینات عنوان کرد (۲۵).

تمرینات تعادلی پژوهش حاضر در وضعیت های مختلف و نیز اضافه نمودن اجزای دینامیک به آن در مراحل بعدی به انجام رسید. از سوی دیگر، نوع تمرینات به صورتی انتخاب شده بود که کاملاً در جهت افزایش توانایی های تعادلی افراد مبتلا به ام. اس قرار داشت و از اصل شدت بار به لحاظ دشواری سطح انجام تمرینات از جلسات اول تا آخر تبعیت می کرد. در نتیجه، این نوع روش تمرینی که منجر به درگیری بیشتر فرد در تمرینات می شود باعث بهبود و تقویت عضلات این افراد شد و توانایی آن ها در کنترل پاسچر را افزایش داد.

یافته دیگر پژوهش نشان داد که تمرینات تعادلی ترکیبی باعث بهبود نوسانات قامتی افراد مبتلا به ام. اس می شود. پیچیری<sup>۳</sup> (۲۰۱۱) در پژوهشی با عنوان "اثرات مداخلات شناختی و شناختی - حرکتی بر عملکرد فیزیکی" نشان داد که شواهد مثبتی به دنبال این مداخلات بر عملکرد فیزیکی افراد مانند کنترل پاسچر وجود دارد که با پژوهش حاضر هم سو می باشد (۲۶). بویز<sup>۴</sup> (۲۰۱۲) نیز در مطالعه ای بیان کرد که افراد با ناتوانی خفیف، حین انجام تکلیف تعادلی همراه با تکلیف شناختی، نوسانات کمتری را نسبت به افراد با ناتوانی متوسط دارند و نیز این که سیستم شناختی می تواند به کنترل پاسچر کمک کند (۲۷). در پژوهش حاضر، اثر روش های تمرینی شناختی بر روی بیماران

- 
1. Tarakci
  2. McCubbin & DeBolt
  3. Pichierri
  4. Boes



مورد بررسی قرار گرفت. علاوه بر این، دیویدهاول<sup>۱</sup> (۲۰۱۳) به بررسی اثرات تکلیف دوگانه حین راه-رفتن پرداخت و اثر تکلیف دوگانه را بر بهبود راه رفتن، مفید ارزیابی کرد (۳۰) که از نظر نوع تمرینات، جامعه پژوهش و شاخص اندازه گیری با پژوهش حاضر متفاوت می باشد. با توجه به اثرگذاری تمرینات ترکیبی در این پژوهش، نتایج دیوید با یافته های پژوهش حاضر همخوان می باشد.

توانایی افراد در حفظ تعادل، تقریباً برای انجام موفقیت آمیز کلیه حرکات روزمره امری ضروری است. علی رغم اهمیت ویژه تعادل در فعالیت های حرکتی، روش های رایج برای ارزیابی تعادل، بیشتر جنبه توصیفی دارند و به همین دلیل، روش مناسبی برای بررسی اجزا و سیستم های مختلف مؤثر در تعادل به شمار نمی آیند (۲۹،۲۸). نظریه جدیدی که اخیراً اساس کار پژوهشگران در مطالعه حرکت و تعادل واقع شده است، تئوری سیستم ها می باشد. طبق این نظریه، توانایی حفظ و کنترل وضعیت بدن در فضا، حاصل تداخل عمل پیچیده ای است که بین سیستم های مختلف عضلانی اسکلتی و عصبی رخ می دهد و اهمیت هر سیستم با توجه به هدف انجام حرکت و شرایط محیطی متغیر است (۳۱). یکی از سیستم های درگیر در تعادل، سیستم شناختی افراد می باشد و در سال های اخیر، توجه زیادی به جنبه های هوشیارانه کنترل پاسچر مانند توجه و فرایندهای شناختی به منظور عملکرد بهینه تعادلی شده است (۷). نظرات مختلفی در زمینه انجام تکالیف دوگانه عنوان شده است که یافته های این پژوهش، نظریه کنش - انتخاب نیومن<sup>۲</sup> را مورد حمایت قرار داد و تأثیر مثبت تکلیف دوگانه و نقش آشکار آن در بهبود تعادل و احتمالاً، تکالیف دیگر را تأیید کرد. بر پایه نتایج این پژوهش می توان گفت تمرینات تعادلی دوگانه می تواند به عنوان روش مناسبی در جهت توان بخشی این بیماران استفاده قرار گیرد.

نتایج این پژوهش با یافته های مطالعات سیلسوپادول<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۶ ب و ۲۰۰۹) در تناقض است (۳۲،۳۳). شاید بتوان دلیل تفاوت با پژوهش حاضر را در نوع آزمودنی ها، تعداد، سن و نیز ظرفیت شناختی افراد شرکت کننده در این مطالعات دانست.

یافته دیگر این پژوهش بیانگر بهبود نوسانات قامتی افراد در گروه ترکیبی در سطح قدمی - خلفی نسبت به گروه تعادلی بود، اما این بهبود معنادار نبود. طبق این نتایج، تکلیف دوگانه که طی آن سیستم شناختی افراد درگیر شده بود می تواند نقش به سزایی در کنترل پاسچر افراد مبتلا به ام. اس داشته باشد. همچنین، پروتکل تمرین مورد نظر در گروه تکلیف دوگانه بر پارامترهای مورد نظر در

---

1. Howell  
2. Neumann  
3. Silsupadol

سطح قدامی - خلفی نسبت به سطح میانی - جانبی حساس تر بوده و موجب بهبود نوسانات قامتی در این سطح شده است.

از جمله مطالعات همخوان با این پژوهش می توان به مطالعه کاتانو<sup>۱</sup> اشاره کرد. وی طی پژوهشی نشان داد که افراد مبتلا به ام. اس در سطح قدامی خلفی باثبات تر از سطح جانبی - میانی هستند. از آنجایی که پژوهشی پیدا نشد که با اثر این دو روش تمرینی بر سطح قدامی خلفی در این تحقیق نتایج متناقضی عنوان کند، نتوانستیم پژوهشی ناهمخوان با این یافته ها را ذکر کنیم.

**پیام مقاله:** به طور کلی، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات تعادلی و ترکیبی، روش های مناسبی جهت کاهش نوسانات بدن زنان مبتلا به ام. اس می باشد و روش تکلیف دوگانه، روشی مؤثر در جهت توان بخشی این بیماران است. پیشنهاد می شود که در آینده، مطالعاتی در مورد ظرفیت شناختی این افراد و نیز استفاده از یک گروه تمرینی تکلیف دوگانه بدون انجام تمرینات تعادلی استفاده شود تا بتوان به راه حل های مفیدی جهت کمک به این بیماران دست یافت.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از تمامی بیماران شرکت کننده در این پژوهش و مسئولین محترم انجمن ام. اس خراسان رضوی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند کمال تقدیر و تشکر را داریم.

### منابع

- 1) Rodriguez M, Siva A, Ward J, Stolp-Smith K, O'Brien P, Kurland L. Impairment, disability, and handicap in multiple sclerosis A population-based study in Olmsted County, Minnesota. *Neurology*. 1994 Jan 1;44(1):28.
- 2) Hauser SL, Goodin DS. Multiple sclerosis and other demyelinating diseases. *Harrisons principles of internal medicine*. 2005;16(2):2461.
- 3) Hauser S L, Oksenberg J R. The neurobiology of multiple sclerosis: Genes, inflammation, and neurodegeneration. *Neuron*, 2006; 52(1): 61-76.
- 4) Corboy J R, Goodin D S, Frohman E M. Disease-modifying therapies for multiple sclerosis. *Current Treatment Options in Neurology*. 2003; 5(1): 35-54.
- 5) Shumway-Cook A, Woollacott M H. *Motor control: Translating research into clinical practice*. Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
- 6) Karst G M, Venema D M, Roehrs T G, Tyler A E. Center of pressure measures during standing tasks in minimally impaired persons with multiple sclerosis. *Journal of Neurologic Physical Therapy*. 2005; 29(4): 170-80.

- 7) Negahban H, Mofateh R, Arastoo A A, Mazaheri M, Yazdi M J S, Salavati M, et al. The effects of cognitive loading on balance control in patients with multiple sclerosis. *Gait & Posture*. 2011; 34(4): 479-84.
- 8) Cameron, Michelle H, Stephen Lord. Postural control in multiple sclerosis: Implications for fall prevention. *Current Neurology and Neuroscience Reports*. 2010; 10(5): 407-12.
- 8) Cameron MH, Lord S. Postural control in multiple sclerosis: implications for fall prevention. *Current neurology and neuroscience reports*. 2010 Sep 1;10(5):407-12.
- 9) Woollacott M, Shumway-Cook A. Attention and the control of posture and gait: A review of an emerging area of research. *Gait Posture*. 2002; 16: 114.
- 10) Lee H, Sullivan S J, Schneiders A G. The use of the dual-task paradigm in detecting gait performance deficits following a sports-related concussion: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2013; 16(1): 2-7.
- 11) Frzovic D, Morris Vowels L. Clinical tests of standing balance: Performance of persons with multiple sclerosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2008; 81(2): 215-21.
- 12) Neumann O. Theories of attention. In O. Neumann & A. F. Sanders (Eds.), *Handbook of Perceptions and Actions. Attention*. San Diego: Academic Press; 1996. Pp. 389-446.
- 13) Pellecchia G L. Dual-task training reduces of cognitive task on postural sway. *J of Mot Behav*. 2005; 3: 239-46.
- ۱۴) ایرانمنش حسام، عرب‌عامری الهه، فرخی احمد، ایرانمنش حمیده. تأثیر یک دوره برنامه تمرین تعادلی تکلیف منفرد و تکلیف دوگانه بر تعادل سالمندان. نشریه رشد و یادگیری حرکتی. ۱۳۹۳؛ ۶(۲): ۲۱۵-۱۹۵.
- 15) Herath P, Klingberg T, Young J, Amunts K, Roland P. Neural correlates of dual task interference can be dissociated from those of divided attention: An fMRI study. *Cerebral Cortex*. 2001; 11(9): 796-805.
- 16) Prakash R S, Snook E M, Erickson K I, Colcombe S J, Voss M W, Motl R W, et al. Cardiorespiratory fitness: A predictor of cortical plasticity in multiple sclerosis. *NeuroImage*. 2007; 34: 1238-44.
- 17) Kasser S L, Rose D J, Clark S. Balance training for adults with Multiple Sclerosis: Multiple case studies. *Neurology Report*. 1999; 23: 5-12.
- 18) Briken S, Gold S M, Patra S, Vettorazzi E, Harbs D, Tallner, et al. Effects of exercise on fitness and cognition in progressive MS: A randomized, controlled pilot trial. *Multiple Sclerosis Journal*. 2013; 1352458513507358.
- 18) Briken S, Gold SM, Patra S, Vettorazzi E, Harbs D, Tallner A, Ketels G, Schulz KH, Heesen C. Effects of exercise on fitness and cognition in progressive MS: a randomized, controlled pilot trial. *Multiple Sclerosis Journal*. 2013 Oct 24:1352458513507358.
- 19) Redfern Mark S, Yardley L, Adolfo M. Bronstein. Visual influences on balance. *Journal of Anxiety Disorders*. 2001; 15(1): 81-94.
- ۲۰) فارسی علیرضا، باقرزاده فضل‌الله، شیخ محمود، عشایری حسن، فولادیان جواد. تأثیر تمرین تکلیف دوگانه بر تعادل و الگوی منتخب فعالیت الکتریکی عضلات منتخب. نشریه پژوهش در علوم ورزشی. ۱۳۸۷؛ ۲۰(۲): ۱۰۹-۹۵.

- 21) Freeman JA, Gear M, Pauli A, Cowan P, Finnigan C, Hunter H, Mobberley C, Nock A, Sims R, Thain J. The effect of core stability training on balance and mobility in ambulant individuals with multiple sclerosis: a multi-centre series of single case studies. *Multiple sclerosis*. 2010 Aug 10.
- 22) Allali G, Laidet M, Assal F, Chofflon M, Armand S, Lalive PH. Dual-task assessment in natalizumab-treated multiple sclerosis patients. *European neurology*. 2014 Feb 1;71(5-6):247-51.
- 23) Pouretezad M, Babadi M, Soiuki HN, Nasab NM. A Comparison of two exercise therapy programs on functional balance in people with Multiple Sclerosis. *Jentashapir Journal of Health Research*. 2011 Jul;3(1):283-91.
- 24) Tarakci E, Yeldan I, Huseyinsinoglu B E, Zenginler Y, Eraksoy M. Group exercise training for balance, functional status, spasticity, fatigue and quality of life in multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2013; 27(9): 813-22.
- 25) Dalgas U, Stenager E, Ingemann-Hansen T. Multiple Sclerosis and physical exercise: Recommendations for the application of resistance, endurance and combined training. *MultScler*. 2008; 14: 35–53.
- 26) Motl R W, McAuley E, Snook E M, Gliottoni R C. Physical activity and quality of life in multiple sclerosis: Intermediary roles of disability, fatigue, mood, pain, self-efficacy and social support. *Psychol Health Med*. 2009; 14: 111–24.
- 27) DeBolt L S, McCubbin J A. The effects of home-based resistance exercise on balance, power, and mobility in adults with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004; 85(2): 290-7.
- 28) Pichierri G, Wolf P, Murer K, de Bruin E D. Cognitive and cognitive-motor interventions affecting physical functioning: A systematic review. *BMC Geriatrics*. 2011; 11(1): 29.
- 29) Boes MK, Sosnoff JJ, Socie MJ, Sandroff BM, Pula JH, Motl RW. Postural control in multiple sclerosis: effects of disability status and dual task. *Journal of the neurological sciences*. 2012 Apr 15;315(1):44-8.
- 30) Howell DR, Osternig LR, Chou LS. Dual-task effect on gait balance control in adolescents with concussion. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2013 Aug 31;94(8):1513-20.
- 31) Crutchfield C A, Shumway-Cook A, Horak F B. Balance and coordination training. *Physical Therapy*. 1989; 825-43.
- 32) Ebrahimi A, Nourbakhsh M, Basiri SH. Effect of sensory information on standing balance control in different age groups. *Iran University of Medical Sciences*. 2001; 7(21): 171-6.
- 33) Shumway-Cook A, Woollacott M H. *Motor control: Theory and practical applications*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995.
- 34) Silsupadol P, Lugade V, Shumway-Cook A, lugade V, Van Donkelaar P, Chou L S, et al. Effect of singletask versus dual-task training on balance performance in older adults: A -double-blind, randomized controlled trial. *Gait & Posture*. 2009b; 4: 634-9.

- 35) Silsupadol P, Siu K C, Shumway-Cook A, Woollacott M H. Training of balance under single- and dual-task conditions in older adults with balance impairment. Phys Ther. 2006; 86: 221-69.

## استناد به مقاله

انفرادی دوغ آبادی اعظم، طاهری تربتی حمیدرضا، صابری کاخکی علیرضا، نیکخواه کریم. بررسی اثر یک دوره تمرینات تعادلی و ترکیبی شناختی بر نوسانات قامتی زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس. رفتار حرکتی. بهار ۱۳۹۵؛ ۸(۲۳): ۵۶-۱۴۳.

Enferadi Doug Abadi.A, Taheri Torbati. H.R, Saberi Kakhki. A. R, Nikkhah. K. The effect of a period balance training and cognitive combination on postural sway women with multiple sclerosis. Motor Behavior. Spring 2016; 8 (23): 143-56. (In Persian)

## The effect of a period balance training and cognitive combination on postural sway women with multiple sclerosis

A. Enferadi Doug Abadi<sup>1</sup>, H. R. Taheri Torbati<sup>2</sup>,  
A. R. Saberi Kakhki<sup>3</sup>, K. Nikkhah<sup>4</sup>

1. M.Sc. of Ferdowsi University of Mashhad
2. Professor at Ferdowsi University of Mashhad\*
3. Assistant Professor at Ferdowsi University of Mashhad
4. Associate professor at Mashhad University of Medical science

Received date: 2015/06/13

Accepted date: 2015/08/29

---

### Abstract

Multiple sclerosis is the most widespread inflammatory disease. One of the main problems of individuals afflicted with MS is postural control. According to the significant needs for postural control, the present study aims to examine the effect of a course of balancing and combinational exercises on postural fluctuations of women with MS. In this study, 30 women, aged 25-45, who were members of MS Society of Khorasan Razavi and had a physical disability score of (1-4), were randomly assigned to three equal groups (two experimental groups and a control group). Experimental groups did center balancing exercises for eight weeks, three sessions each week. Combinational exercises group also did a cognitive task during the center balancing exercises. Fluctuations in patients' posture were measured by standing on a power platform pre and post balancing exercises and the average fluctuation of the center of pressure was measured. Leaven and Covariate Analysis were used for comparison of means. The results showed that there is a significant difference between the average fluctuations of two groups in anterior-posterior and medial-lateral. The results of Tukey test showed that there is a significant difference between the average fluctuations of experimental groups in anterior-posterior and medial-lateral ( $P<0.05$ ). The results showed that generally the center balancing and combinational cognitive exercises lead to a decrease in postural fluctuations of women with MS.

**Keywords:** Multiple sclerosis, Center balancing exercises, Cognitive task, Postural fluctuations

---

---

\* Corresponding Author

Email: hamidtaheri@um.ac.ir