

## تأثیر ۱۲ هفته تمرینات پیلاتس بر تعادل و خستگی بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

زهرا روشندل پور<sup>۱</sup>، رسول عابدانزاده<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد رفتار حرکتی، گروه رفتار حرکتی، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران  
<sup>۲</sup> استادیار رفتار حرکتی، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۴/۳۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۲/۰۹

### چکیده

**مقدمه:** مولتیپل اسکلروزیس یک بیماری مزمن و ناتوان کننده سیستم عصبی است که میلیون سیستم اعصاب مرکزی (مغز و نخاع) را تخریب می کند. شایع ترین عوارض این بیماری عدم تعادل، خستگی، گرفتگی عضلات و لرزش می باشد. در این راستا، هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر ۱۲ هفته تمرینات پیلاتس بر تعادل ایستا و پویا و خستگی بیماران زن مبتلا به ام.اس (MS: Multiple Sclerosis) است.

**مواد و روش ها:** این پژوهش نیمه تجربی و کاربردی به شیوه میدانی و به صورت پیش آزمون- پس آزمون انجام شد. بدین منظور ۲۴ زن ۲۰ تا ۵۰ سال مبتلا به ام.اس به صورت در دسترس انتخاب گردیدند و به طور تصادفی به ۲ گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. از دستگاه های تعادل سنج پویا (Dynamic Balance Device) و ایستا (Stabilometer Device) برای اندازه گیری تعادل و از پرسشنامه "شدت خستگی" (Fatigue Severity Scale) جهت اندازه گیری میزان خستگی بیماران مبتلا به ام.اس استفاده شد. شایان ذکر است که گروه تجربی به مدت ۱۲ هفته تمرینات پیلاتس را انجام داد؛ اما گروه کنترل طی این مدت هیچ نوع ورزشی را انجام نداد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از تحلیل واریانس یک راهه و مرکب با اندازه گیری مکرر، آزمون تی مستقل و آزمون تعقیبی Bonferoni با تعدیل ضریب آلفا در سطح معناداری ۰/۰۵ توسط نرم افزار SPSS 22 انجام شد.

**یافته ها:** نتایج نشان داد که گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل در آزمون تعادل و آزمون خستگی بهتر عمل کردند.

**نتیجه گیری:** تمرینات پیلاتس سبب بهبود تعادل و خستگی بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس گردید؛ بنابراین متخصصان مربوطه می توانند از تمرینات پیلاتس به عنوان یک درمان مکمل در کنار درمان های دارویی برای بیماران مبتلا به ام.اس استفاده کنند.

**کلمات کلیدی:** تعادل، تمرینات پیلاتس، خستگی، مولتیپل اسکلروزیس

## مقدمه

به‌منظور پیشگیری از این مشکلات، استفاده از راه‌کارهایی چون برقراری روابط اجتماعی، آموزش، تمرینات ورزشی، حمایت‌های رسمی و مداخلات دارویی ضروری می‌باشد. از میان ورزش‌های متنوع، ورزش پیلاتس تأثیرات مثبتی بر جلوگیری از روند رو به رشد بیماری در این بیماران داشته است. این ورزش در سال ۱۹۲۰ توسط Joseph Pilates معرفی گشت و به تدریج توسعه داده شد و در سال ۱۳۸۵ وارد ایران گردید (۷).

ورزش پیلاتس مجموعه‌ای از تمرینات تخصصی است که بدن و مغز را به‌گونه‌ای درگیر می‌کند که قدرت، انعطاف‌پذیری و استقامت را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در پژوهش Feriman و همکاران تحرک در بیماران مبتلا به ام‌اس پس از تمرینات پیلاتس بهتر شده بود و این نتیجه را در پی داشت که تعادل و تحرک در بیماران پس از تمرینات پیلاتس بهتر می‌شود. این روش تمرینی در وضعیت‌های ایستا و بدون طی مسافت، پرش و جهش انجام می‌شود و این مزیت را به‌همراه دارد که انجام این نوع فعالیت‌ها، خطر بروز آسیب‌های ناشی از صدمات مفصلی و عضلانی را که بر اثر انجام حرکات پرتابی ایجاد می‌شوند، کاهش می‌دهد (۸).

در مطالعات گوناگون نشان داده شده است که تمرینات ورزشی و مداخلات تغییر رفتاری مبتلایان به بیماری ام‌اس موجب تعدیل روند ناتوانی‌های حرکتی شده و عملکرد روانی آن‌ها را بهبود می‌بخشد. از جمله روش‌های تمرینی که در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است، تمرینات پیلاتس (علم کنترل‌ولوژی) می‌باشد (۹). Feriman و همکاران (۲۰۱۰) پژوهشی را با عنوان "تمرینات پایدارکننده مرکزی پیلاتس برای افراد مبتلا به بیماری ام‌اس" انجام دادند و گزارش کردند که تمرینات پیلاتس و فیزیوتراپی استاندارد باعث بهبود تعادل و

مولتیپل اسکلروزیس از شایع‌ترین بیماری‌های ناتوان‌کننده و تخریب‌کننده سیستم عصبی مرکزی است که به شکل یک بیماری خودایمنی، التهابی و مزمن به‌صورت ضایعاتی عصبی با میلین تخریب‌شده در جسم سفید مغز، طناب نخاعی و اعصاب بینایی بروز می‌کند (۱). این بیماری به ۲ ویژگی آن یعنی تعداد نواحی درگیر و پلاک‌ها و نواحی اسکلروزه‌شده اشاره دارد (۲). عوارض متعدد و غیرقابل‌پیش‌بینی آن می‌تواند زندگی بیمار را مختل سازد و به دلیل افزایش شیوع و شدت ناتوانی که در افراد جوان و میان‌سال ایجاد می‌کند، اهمیت بسیاری دارد. ایجاد و بروز این بیماری در افراد جوان باعث افزایش مشکلات اجتماعی و اقتصادی برای بیمار، خانواده و جامعه می‌شود (۳).

مسائل و مشکلات مربوط به کنترل وضعیت بدن و حفظ تعادل در افراد مبتلا به ام‌اس یک مسأله بسیار مهم و شایع محسوب می‌شود؛ به نحوی که میزان خطر شکستگی ناشی از زمین‌خوردن در این افراد حدود ۲ تا ۳ برابر افراد عادی است (۴). هرچند مبتلایان به ام‌اس در پیدا کردن راهی برای حل مشکلات و یافتن رویکردی جهت بهبود کیفیت زندگی خود ناتوان هستند؛ اما این افراد رغبتی به انجام تمرینات ورزشی نداشته و تنها ۲۸ درصد از آن‌ها نسبت به ورزش دید مثبتی دارند. این درحالی است که تمرینات ورزشی به‌طور مستقیم با سلامت جسمی و ذهنی افراد ارتباط دارند و بیماران که تمرینات جسمانی انجام می‌دهند، عملکرد اجتماعی بهتری داشته و از توانایی انجام وظایف بهتری نسبت به قبل برخوردار می‌باشند (۵). از سوی دیگر، بحث خستگی یکی از مسائل شایع در بین افراد مبتلا به ام‌اس است که می‌تواند بر کیفیت زندگی آن‌ها تأثیر منفی بگذارد (۶). در این راستا، از عمده‌ترین مشکلات مربوط به مبتلایان به ام‌اس، عدم تعادل و خستگی است.

مغرب پیلاتیس انجام دادند و با گذشت ۱۲ هفته هر ۲ گروه مجدداً آزمون‌های تعادل را اجرا کردند. سپس پرسشنامه خستگی را مجدداً تکمیل نمودند؛ درحالی که گروه کنترل هیچ‌گونه فعالیت ورزشی را طی این مدت انجام ندادند.

### ابزار اندازه‌گیری

- دستگاه تعادل‌سنج ایستا: برای ارزیابی سنجش پایداری وضعیت بدنی در حالت ایستا، نوسانات بدنی به‌طور غیرمستقیم بر پایه واکنش سطح ایستا نسبت به نیروهای واردشده ناشی از تغییرات مرکز ثقل فرد توسط این دستگاه (ساخت شرکت دانش‌سالار ایرانیان) اندازه‌گیری و تحلیل شدند. دستگاه حاضر دارای ابعاد ۴۴×۴۴ سانتی‌متر مربع بوده و دارای ۴ سنسور در ۴ گوشه دستگاه می‌باشد و میزان نوسانات به جلو، عقب، چپ و راست را به‌صورت درصد و سانتی‌متر نشان می‌دهد. داده‌های خروجی توسط نرم‌افزار تحلیل‌گر دستگاه در یک فایل اکسل نمایش داده می‌شود. در این پژوهش میانگین درصد میزان پایداری افراد در حین زمان اجرای آزمون طی ۳ مرتبه اجرا به‌عنوان متغیر وابسته ثبت گردید. روایی همزمان نیز توسط شرکت سازنده و با استفاده از روش ضریب همبستگی Pearson بین امتیازات کسب‌شده این دستگاه و دستگاه نیروسنج Kistler ( $r=0/85$ ) محاسبه شد. علاوه‌براین، پایایی درون فردی و بین فردی به روش ضریب همبستگی درون طبقه‌ای (Coefficient ICC: Intraclass Correlation) به‌ترتیب معادل ۰/۸۸ و ۰/۸۶ محاسبه گشت.

- دستگاه تعادل‌سنج پویا: برای سنجش تعادل پویای شرکت‌کنندگان از دستگاه تعادل‌سنج پویا ساخت شرکت دانش‌سالار ایرانیان استفاده شد. این دستگاه دارای یک بخش سخت‌افزاری ویژه ایستادن افراد و یک بخش سخت‌افزاری دیگر ویژه نمایش اطلاعات مربوط به حفظ

تحرك افراد مبتلا به ام.اس نسبت به گروه کنترل می‌شود (۱۰). Heather و همکاران (۲۰۱۱) نیز در پژوهشی با عنوان "تأثیر ۱۲ هفته تمرینات مقاومتی بر قدرت تحرك، تعادل و خستگی در افراد مبتلا به ام.اس" عنوان نمودند که گروه تجربی در هر ۲ متغیر خستگی و تعادل بهتر عمل کردند (۱۱).

از آنجایی که آگاهی از وضعیت تعادل و خستگی بیماران مبتلا به ام.اس نقش مهم و مؤثری در ایجاد یک برنامه درمانی و توان‌بخشی کارآمد دارد، لزوم مطالعه و پژوهش بیشتر در این زمینه احساس می‌شود؛ بنابراین در این پژوهش به اثر تمرینات پیلاتیس بر تعادل و خستگی بیماران زن مبتلا به ام.اس پرداخته شد.

### مواد و روش‌ها

مطالعه نیمه‌تجربی حاضر به شیوه میدانی و به‌صورت پیش‌آزمون- پس‌آزمون با ۲ گروه تمرین و کنترل انجام شد. برای انتخاب نمونه پژوهش از بین ۱۵۰ نفر زن مبتلا به ام.اس، ۲۴ نفر به شیوه هدفمند براساس سن (۲۰-۵۰ سال) و درجه ناتوانی ۱-۴ انتخاب گشتند و به‌صورت تصادفی و در دسترس به ۲ گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. پس از ارائه توضیحاتی در مورد طرح پژوهش، نوع تمرینات، شدت، مدت، تکرار و چگونگی اجرای آن، شرکت‌کنندگان پرسشنامه خستگی در بیماران مبتلا به ام.اس و فرم رضایت‌نامه و صحت مزاج شرکت در تمرین را تکمیل نمودند و با شرایط ورودی زیر وارد پژوهش شدند: عدم سابقه ابتلا به بیماری‌های قلبی- عروقی، صرع، بیماری‌های متابولیکی، بیماری‌های روانی، بیماری‌های ارتوپدی مانند: زانو درد و عدم بارداری و تمایل به شرکت در طرح پژوهش. لازم به ذکر است که گروه تجربی تمرینات پیلاتیس را به‌صورت هدفمند و به مدت ۱۲ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۱ ساعت تحت نظر مربی

## روش اجرای تمرینات پیلاتس

پس از انتخاب شرکت کنندگان مطابق با معیارهای ورود و شرح کامل اهداف پژوهش برای آن‌ها و اخذ رضایت‌نامه کتبی برای شرکت در اجرای این پژوهش، آزمون تعادل ایستا با چشمان باز و بسته و تعادل پویا بر روی دستگاه‌های مربوطه به‌عنوان پیش‌آزمون از ایشان گرفته شد. برای اجرای آزمون تعادل ایستا، هر فرد با پای برهنه به مدت ۳۰ ثانیه بر روی دستگاه تعادل‌سنج ایستا قرار گرفت (یک بار با چشم باز و بار دیگر با چشمان بسته) و در حین اجرا، به نقطه مشخصی که متناسب با قد وی بر روی دیوار نصب گردیده بود، نگاه می‌کرد (کاربرد این نقطه بدین‌منظور است که از حرکات چشم فرد به اطراف جلوگیری شود؛ زیرا هر حرکت سر باعث جابه‌جایی مرکز ثقل می‌شود). به‌منظور افزایش پایایی، هر فرد ۳ مرتبه این آزمون را در هر وضعیت (چشمان باز و بسته) انجام می‌داد و میانگین ۳ اجرا به‌عنوان نمره فرد محاسبه می‌شد. برای اجرای آزمون تعادل پویا از شرکت‌کنندگان خواسته شد تا بر روی صفحه ناپایدار دستگاه قرار گیرند و برای حفظ تعادل اولیه (قبل از شروع آزمون) از دسته‌ای که در روبه‌روی آن‌ها قرار گرفته است، استفاده کنند (حفظ کردن تعادل یعنی به نحوی روی دستگاه بایستند که صفحه زیر پای آن‌ها در منطقه تعادل قرار گیرد و چراغ تعبیه‌شده در دستگاه، سبزرنگ شود). در این حالت آزمودنی باید کم‌کم دست خود را از دسته جدا نماید و در طول آزمون نیز هرگز برای حفظ تعادل از آن کمک نگیرد. در این زمان آزمونگر با فشردن کلید استارت، آزمون را آغاز می‌نماید. ابتدا صدای بوقی شنیده می‌شود و سپس زمان‌سنج دستگاه، مدت زمان حفظ تعادل را نمایش می‌دهد. در طول مدت اجرای آزمون، افراد نهایت تلاش خود را می‌کنند تا از منطقه تعادل خارج نشوند. شایان ذکر است که شرکت‌کنندگان می‌توانند بدن خود را به هر صورتی تغییر دهند؛ اما نمی‌توانند از دسته

تعادل فرد در حین اجرای آزمون است. همچنین دارای یک چراغ نمایشگر می‌باشد که انحرافات نوسانی از نقطه تعادل را نشان می‌دهد. در این پژوهش امتیاز فرد به‌صورت زمان حفظ تعادل تقسیم بر زمان کل آزمون محاسبه گردید. سپس، میانگین این امتیاز طی ۳ مرتبه اجرا به‌عنوان متغیر وابسته ثبت شد. روایی همزمان نیز توسط شرکت سازنده و با استفاده از روش ضریب همبستگی Pearson بین امتیازات کسب‌شده این دستگاه و دستگاه تعادل‌سنج Lafayette ( $r=0/88$ ) محاسبه گردید. همچنین پایایی درون فردی و بین فردی به روش ضریب همبستگی درون طبقه‌ای به‌ترتیب معادل  $0/93$  و  $0/91$  به‌دست آمد.

- پرسشنامه شدت خستگی: به‌منظور ارزیابی میزان خستگی بیماران مبتلا به ام.اس از پرسشنامه FSS استفاده شد. این پرسشنامه شدت خستگی را بیش از حد عملکرد روزانه اندازه‌گیری می‌کند. شرکت‌کنندگان پرسشنامه مذکور را که دارای ۹ سؤال بود تکمیل نمودند. این ابزار یکی از مقیاس‌های بسیار معتبر برای سنجش شدت خستگی در بیماران مبتلا به ام.اس می‌باشد که خستگی را به‌صورت کلی و با سرعت ارزیابی می‌کند؛ به‌طوری که نمره حاصل از آن با میزان و شدت خستگی بیمار کاملاً متناسب می‌باشد. این پرسشنامه توسط Crop و همکاران (۱۹۸۹) طراحی شد و اعتبار آن تأیید گشت و ثبات درونی آن با استفاده از آلفای کرونباخ معادل  $0/88$  گزارش گردید. اعتبار صوری و اعتبار محتوای این پرسشنامه توسط ۱۰ نفر از اساتید متخصص در این زمینه مورد تأیید قرار گرفته و پایایی آن با روش آزمون-آزمون مجدد در پژوهش غفاری و همکاران برابر با ( $r=0/83$ ) محاسبه شده است (۱۲). همسانی درونی این ابزار در پژوهش حاضر به روش آزمون-آزمون مجدد معادل  $0/87$  به‌دست آمد.

دستگاه کمک بگیرند. در پایان، هنگامی که فرد توانایی حفظ تعادل خود را نداشته باشد، صدای بوقی از دستگاه شنیده می‌شود که نشان‌دهنده پایان آزمون می‌باشد. در ادامه، امتیاز شرکت‌کنندگان به صورت میزان درصدی از زمان تعادل بر روی مانیتور دستگاه نمایش داده می‌شود. با توجه به نمرات کسب‌شده در این مرحله، افراد به صورت گمارش تصادفی در ۲ گروه تمرین و کنترل قرار گرفتند. شرکت‌کنندگان گروه تجربی در یک برنامه تمرینی پیلاتس شرکت کردند که به مدت ۱۲ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۶۰ دقیقه به طول انجامید. آزمودنی‌ها در این گروه تمرینات تعدیل‌شده پیلاتس که توسط یک مربی کارآزموده پیلاتس آموزش داده می‌شد را انجام دادند؛ اما گروه کنترل فقط به کارهای روزمره زندگی پرداختند. لازم به ذکر است که بی‌خطر بودن برنامه تمرینی که بر روی بیماران اجرا شد، توسط پزشک معالج مورد تأیید قرار گرفت. در اولین جلسه، اصول پایه تمرینات پیلاتس توسط مربی برای شرکت‌کنندگان توضیح داده شد و اطلاعات کلی از این ورزش در اختیار آن‌ها قرار گرفت و این اصول پایه در تمام جلسات رعایت گردید. در ابتدای هر جلسه پس از فراهم کردن مقدمات، جلسه تمرین که شامل تنفس و نحوه درست ایستادن در کلاس پیلاتس بود، با انجام دادن تنفس پیلاتس و حرکات کششی که با توضیحات مربی همراه بود آغاز می‌شد (حدود ۱۰ دقیقه) و در ادامه با تمرینات اختصاصی تعدیل‌شده دنبال می‌گردید (حدود ۴۰ دقیقه). در پایان کار نیز سرد کردن و برگشت به حالت اولیه انجام شد (حدود ۱۰ دقیقه). شایان ذکر است که تمرینات پیلاتس دارای ۴ سطح می‌باشد و به دلیل اینکه افراد مبتلا به ام‌اس نباید از تمرینات سنگین استفاده کنند، تمرینات از سطح ۴ شروع شد و به تدریج پیشرفت کرد. بدین ترتیب آزمودنی‌ها قادر بودند ستون فقرات خود را در موقعیت‌های مختلف کنترل کنند و تعادل لازم را به دست آورند؛

به طوری که در ماه سوم تمرینات به سطح ۲ و ۳ ارتقا یافت. سرانجام پس از اتمام دوره تمرینات، در یک جلسه جداگانه مجدداً آزمون‌های تعادل ایستا (با چشم باز و بسته)، تعادل پویا و خستگی به‌عنوان پس‌آزمون برای افراد به عمل آمد.

### روش‌های آماری

برای توصیف داده‌ها از شاخص مرکزی میانگین و شاخص پراکندگی انحراف استاندارد استفاده گشت. جهت بررسی نرمال بودن توزیع جامعه نیز از آزمون Shapiro-Wilk بهره گرفته شد. همچنین به منظور آزمون فرضیه‌های پژوهش از آزمون‌های آماری تحلیل واریانس مرکب  $2 \times 2$  با اندازه‌گیری مکرر بر روی عامل مرحله آزمون و گروه به‌عنوان عامل بین گروهی و آزمون تی مستقل و تی وابسته به‌عنوان آزمون‌های تعقیبی برای مشخص کردن محل دقیق تفاوت‌ها با استفاده از تعدیل ضریب آلفا به روش Bonferroni استفاده گردید. تمامی تجزیه و تحلیل‌ها و رسم نمودارها نیز با استفاده از نرم‌افزار SPSS 17 انجام گرفت و سطح معناداری در آزمون فرضیه‌ها معادل ( $\alpha=0/05$ ) در نظر گرفته شد.

### نتایج

میانگین و انحراف استاندارد مربوط به متغیرهای اطلاعات فردی و متغیرهای پژوهش در جدول ۱ و نتایج مربوط به ارزیابی تأثیر تمرینات پیلاتس بر تعادل ایستا با چشم باز در جدول ۲ ارائه شده است.

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، اثر اصلی مرحله (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) ( $P=0/75$ ) معنادار نبود؛ در حالی که اثر تعاملی مرحله آزمون با گروه ( $P=0/0001$ ) و اثر اصلی گروه ( $P=0/035$ ) معنادار گزارش شد. برای بررسی بیشتر اثر معنادار تعامل بین مرحله و گروه

جدول ۱: میانگین و انحراف استاندارد متغیرها در گروه‌ها و مراحل مختلف آزمون

متغیرها	شاخص‌های توصیفی			
	گروه	مرحله آزمون	تعداد	میانگین
سن	تجربی	پیش آزمون	۱۲	۳۲/۵
		پس آزمون	۱۲	۶/۳۶
	کنترل	پیش آزمون	۱۲	۳۳
		پس آزمون	۱۲	۷/۵۹
وزن	تجربی	پیش آزمون	۱۲	۶۴/۳۸
		پس آزمون	۱۲	۹/۷۱
	کنترل	پیش آزمون	۱۲	۶۱/۴۶
		پس آزمون	۱۲	۶/۶۵
قد	تجربی	پیش آزمون	۱۲	۱۵۸/۳۳
		پس آزمون	۱۲	۳/۷۲
	کنترل	پیش آزمون	۱۲	۱۵۷/۱۷
		پس آزمون	۱۲	۷/۲۷
خستگی	تجربی	پیش آزمون	۱۲	۳۹/۱۷
		پس آزمون	۱۲	۱۲/۵
	کنترل	پیش آزمون	۱۲	۴۱/۱۷
		پس آزمون	۱۲	۸/۲۹
تعادل ایستا با چشم باز	تجربی	پیش آزمون	۱۲	۱/۰۱
		پس آزمون	۱۲	۰/۴۶
	کنترل	پیش آزمون	۱۲	۰/۸۳
		پس آزمون	۱۲	۰/۳۸
تعادل ایستا با چشم بسته	تجربی	پیش آزمون	۱۲	۱/۲۴
		پس آزمون	۱۲	۰/۴۱
	کنترل	پیش آزمون	۱۲	۲/۱۱
		پس آزمون	۱۲	۰/۳۶
تعادل پویا	تجربی	پیش آزمون	۱۲	۲۲
		پس آزمون	۱۲	۱۰/۳۰
	کنترل	پیش آزمون	۱۲	۳۰/۴۲
		پس آزمون	۱۲	۱۳/۶۶

جدول ۲: نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب ۲×۲ با اندازه‌گیری مکرر برای ارزیابی تأثیر تمرینات پيلاتس بر تعادل ایستا با چشم باز

منبع	شاخص‌های آماری				
	مجموع مجذورات	درجه آزادی	مجذور میانگین	F	معناداری
مرحله	۰/۰۰۰	۱	۰/۰۰۰	۰/۱۰	۰/۷۵
مرحله × گروه	۰/۲۸	۱	۰/۲۸	۶۱/۸۶	۰/۰۰۰۱
خطا (مرحله)	۰/۱	۲۲	۰/۰۰۵		
گروه	۱۲/۴۹	۱	۱۲/۴۹	۵/۰۷۶	۰/۰۳۵
خطا (گروه)	۵۴/۱۵	۲۲	۲/۴۶		

از ۲ آزمون تی مستقل (برای تعیین محل تفاوت بین ۲ گروه در هریک از مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون) و ۲ آزمون تی وابسته (برای تعیین محل تفاوت بین ۲ مرحله آزمون در هریک از گروه‌ها) با تعدیل ضریب آلفا به روش Bonferoni استفاده گردید. نتایج این آزمون‌ها نشان داد که بین ۲ گروه در مرحله پیش‌آزمون تفاوت معناداری وجود ندارد ( $P=0/13$ )؛ در صورتی که در مرحله پس‌آزمون تفاوت معناداری ( $P=0/06$ ) به دست آمد. با مشاهده میانگین نمرات ۲ گروه در این مرحله پی می‌بریم که گروه تجربی در مرحله پس‌آزمون عملکرد بهتری داشته است. نتایج آزمون تی وابسته نیز نشان می‌دهد که تفاوت بین ۲ مرحله آزمون برای گروه تجربی ( $P=0/01$ ) و کنترل ( $P=0/03$ ) معنادار می‌باشد. در جدول ۳ نتایج مربوط به سنجش تأثیر تمرینات پیلاتیس بر تعادل ایستا با چشم بسته نشان داده شده است. همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، اثر اصلی مرحله (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) ( $P=0/22$ ) معنادار

نمی‌باشد؛ درحالی که اثر تعاملی مرحله آزمون با گروه ( $P=0/001$ ) و اثر اصلی گروه ( $P=0/029$ ) معنادار است. برای بررسی بیشتر اثر معنادار تعامل بین مرحله و گروه از ۲ آزمون تی مستقل (برای تعیین محل تفاوت بین ۲ گروه در هریک از مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون) و ۲ آزمون تی وابسته (برای تعیین محل تفاوت بین ۲ مرحله آزمون در هریک از گروه‌ها) با تعدیل ضریب آلفا به روش Bonferoni استفاده شد. نتایج آزمون‌های تعقیبی بیانگر آن بود که بین ۲ گروه در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود ندارد (به ترتیب  $P=0/068$  و  $P=0/017$ ). همچنین نتایج آزمون تی وابسته نشان داد که تفاوت بین ۲ مرحله آزمون برای گروه تجربی ( $P=0/01$ ) و گروه کنترل ( $P=0/001$ ) معنادار بوده است. با مشاهده میانگین ۲ گروه در این مراحل به این نکته پی می‌بریم که گروه تجربی از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون دارای بهبود عملکرد می‌باشد؛ درحالی که عملکرد گروه کنترل تضعیف

جدول ۳: نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب ۲×۲ با اندازه‌گیری مکرر برای ارزیابی تأثیر تمرینات پیلاتیس بر تعادل ایستا با چشم بسته

منبع	شاخص‌های آماری					
	مجموع مجزورات	درجه آزادی	مجذور میانگین	F	معناداری	اندازه اثر
مرحله	۰/۰۱	۱	۰/۰۱	۱/۵۳	۰/۲۲	۰/۰۶
مرحله × گروه	۰/۲۵	۱	۰/۲۵	۳۷/۹۴	۰/۰۰۰۱	۰/۶۳
خطا (مرحله)	۰/۱۴	۲۲	۰/۰۰۷			
گروه	۲/۴۴	۱	۲/۴۴	۵/۴۳	۰/۰۲۹	۰/۱۹
خطا (گروه)	۹/۹	۲۲	۰/۴۵			

جدول ۴: نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب ۲×۲ با اندازه‌گیری مکرر برای ارزیابی تأثیر تمرینات پیلاتیس بر تعادل پویا

منبع	شاخص‌های آماری					
	مجموع مجزورات	درجه آزادی	مجذور میانگین	F	معناداری	اندازه اثر
مرحله	۱۲۰/۳۳	۱	۱۲۰/۳۳	۹/۹۱	۰/۰۰۵	۰/۳۱
مرحله × گروه	۳۳۰/۷۵	۱	۳۳۰/۷۵	۲۷/۲۶	۰/۰۰۰۱	۰/۵۵
خطا (مرحله)	۲۶۶/۹۱	۲۲	۱۲/۱۳			
گروه	۱۷۵۲/۰۸	۱	۱۷۵۲/۰۸	۱۲/۵۵	۰/۰۰۲	۰/۳۶
خطا (گروه)	۳۰۷۰/۵۸	۲۲	۱۳۹/۵۷			

جدول ۵: نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب ۲×۲ با اندازه گیری مکرر برای ارزیابی تأثیر تمرینات پیلاتس بر میزان خستگی

شاخص‌های آماری						منبع
اندازه اثر	معناداری	F	مجدور میانگین	درجه آزادی	مجموع مجذورات	
۰/۰۹	۰/۱۵	۲/۲۱	۵۲/۰۸	۱	۵۲/۰۸	مرحله
۰/۴۴	۰/۰۰۰۱	۱۷/۳۵	۴۰۸/۳۳	۱	۴۰۸/۳۳	مرحله × گروه
			۲۳/۵۲	۲۲	۵۱۷/۵۸۳	خطا (مرحله)
۰/۱۲	۰/۰۸۵	۳/۲۴	۷۳۶/۳۳	۱	۷۳۶/۳۳	گروه
			۲۲۷/۰۴	۲۲	۴۹۹۴/۹۱	خطا (گروه)

همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، اثر اصلی مرحله (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) ( $P=0/15$ ) و اثر اصلی گروه ( $P=0/085$ ) معنادار نمی‌باشند؛ درحالی که اثر تعاملی مرحله آزمون با گروه ( $P=0/0001$ ) معنادار است.

برای بررسی بیشتر اثر معنادار تعامل بین مرحله و گروه از ۲ آزمون تی مستقل (برای تعیین محل تفاوت بین ۲ گروه در هر یک از مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون) و ۲ آزمون تی وابسته (برای تعیین محل تفاوت بین ۲ مرحله آزمون در هر یک از گروه‌ها) با تعدیل ضریب آلفا به روش Bonferoni استفاده شد. نتایج این آزمون‌ها نشان داد که بین ۲ گروه در مرحله پیش‌آزمون تفاوت معناداری وجود ندارد ( $P=0/66$ )؛ اما در مرحله پس‌آزمون تفاوت معناداری مشاهده می‌شود ( $P=0/07$ ). در این راستا با توجه به میانگین گروه‌ها متوجه می‌شویم که گروه تجربی خستگی کمتری را نسبت به گروه کنترل در حین انجام تمرینات تجربه کرده است. نتایج آزمون تی وابسته نیز بیانگر آن می‌باشد که تفاوت بین ۲ مرحله آزمون برای گروه تجربی ( $P=0/06$ ) معنادار بوده و برای گروه کنترل غیرمعنادار ( $P=0/35$ ) است. با مشاهده میانگین گروه تجربی در این مراحل نیز مشخص می‌شود که گروه تجربی از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون دارای عملکرد بهتری بوده است.

### بحث

هدف از انجام این پژوهش، بررسی تأثیر یک دوره

شده است. جدول ۴ نشان‌دهنده نتایج مربوط به ارزیابی تأثیر تمرینات پیلاتس بر تعادل پویا می‌باشد.

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، اثر اصلی مرحله (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) ( $P=0/005$ )، اثر تعاملی مرحله آزمون با گروه ( $P=0/0001$ ) و اثر اصلی گروه ( $P=0/002$ ) معنادار می‌باشند.

برای بررسی بیشتر اثر معنادار تعامل بین مرحله و گروه از ۲ آزمون تی مستقل (برای تعیین محل تفاوت بین ۲ گروه در هر یک از مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون) و ۲ آزمون تی وابسته (برای تعیین محل تفاوت بین ۲ مرحله آزمون در هر یک از گروه‌ها) با تعدیل ضریب آلفا به روش Bonferoni استفاده شد. نتایج آزمون‌های تعقیبی نشان داد که بین ۲ گروه در مرحله پیش‌آزمون تفاوت معناداری وجود ندارد ( $P=0/45$ )؛ اما در مرحله پس‌آزمون تفاوت معناداری مشاهده شد ( $P=0/01$ ). با توجه به میانگین گروه‌ها متوجه می‌شویم که گروه تجربی عملکرد بهتری نسبت به گروه کنترل داشته است. همچنین نتایج آزمون تی وابسته نشان می‌دهد که تفاوت بین ۲ مرحله آزمون برای گروه تجربی ( $P=0/01$ ) و گروه کنترل ( $P=0/0001$ ) معنادار می‌باشد. با مشاهده میانگین ۲ گروه در این مراحل به این نکته پی می‌بریم که گروه تجربی از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون دارای بهبود عملکرد می‌باشد؛ درحالی که عملکرد گروه کنترل تضعیف شده است. جدول ۵ نتایج ارزیابی تأثیر تمرینات پیلاتس بر میزان خستگی افراد را نشان می‌دهد.



تعادل و به‌طور کلی حفظ قامت، بیشتر مورد توجه قرار گرفته و احتمالاً بهبود تعادل در بیماران ممکن است در اثر افزایش قدرت این عضلات باشد (۱۷).

دیگر نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات پیلاتس بر خستگی بیماران زن مبتلا به ام‌اس تأثیر معناداری داشته است. این مهم با نتایج پژوهش شانظری و همکاران (۲۰۱۳) که نشان دادند ۱۲ هفته تمرین ورزش در آب و پیلاتس بر خستگی زنان مبتلا به ام‌اس تأثیر مثبت دارد (۱۸) و نیز با یافته‌های McCullagh و همکاران (۲۰۰۸) که در پژوهشی عنوان نمودند که ورزش طولانی‌مدت بر کیفیت زندگی و خستگی بیماران مبتلا به ام‌اس تأثیر مثبت می‌گذارد (۱۹) هم‌راستا می‌باشد.

تمرینات ورزشی از طریق تنظیم میزان انتقال‌دهنده‌های عصبی در سلول عصبی و در نتیجه، تعادل و یکسان‌سازی در میزان کارکرد عصبی شخص و کاهش نابه‌هنجاری‌های روانی می‌تواند در بهبود کیفیت زندگی افراد مبتلا به ام‌اس تأثیر مثبتی داشته باشد (۲۰). همچنین می‌توان گفت که تمرینات ورزشی سبب ایجاد سازگارهایی در مغز و نخاع می‌شوند که این امر می‌تواند به افزایش توانایی فراخوانی واحدهای حرکتی منجر شود. با افزایش فراخوانی واحدهای حرکتی توسط مغز، فرد بهتر می‌تواند از عهده انجام حرکات برآید (۲۱). Faragoso و همکاران (۲۰۰۸) در پژوهشی نشان دادند که تمرینات ورزشی تأثیر مثبتی در کاهش میزان خستگی دارند (۲۲). پژوهشگران دلیل احتمالی بهبود خستگی در بیماران مبتلا به ام‌اس در نتیجه تمرینات ورزشی را افزایش سوخت و ساز بدن در حین تمرینات ورزشی و پس از آن دانسته‌اند. بر این اساس، افزایش سوخت و ساز بدن که به دنبال انجام تمرینات بدنی روی می‌دهد باعث افزایش خون‌رسانی، اکسیژن و تغذیه بهتر اندام‌ها و در نهایت موجب کاهش ضعف عضلانی و بهبود

تمرینات پیلاتس بر تعادل و خستگی زنان مبتلا به ام‌اس بود. نتایج نشان داد که تمرینات پیلاتس بر تعادل بیماران زن مبتلا به ام‌اس تأثیر معناداری داشته است که این امر با یافته‌های Romberg و همکاران (۲۰۰۴) که در پژوهشی گزارش کردند که تمرین‌درمانی طولانی‌مدت بر کیفیت زندگی و اختلالات عملکردی مبتلایان به ام‌اس تأثیر مثبتی دارد (۱۳)، یافته‌های قاسمی و همکاران (۲۰۱۱) که نشان دادند تمرینات نوروماسکولار باعث بهبود شاخص تعادل، راه‌رفتن و افسردگی مبتلایان به ام‌اس می‌شود (۱۴) و نیز یافته‌های Feriman و همکاران (۲۰۱۲) که تأثیر تمرینات پیلاتس در بهبود وضعیت جسمانی مبتلایان به ام‌اس در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل را خاطر نشان ساختند (۱۵) همخوان می‌باشد. در مطالعات بسیاری نشان داده شده است که تمرینات ورزشی باعث بهبود تعادل و یا جلوگیری از کاهش تعادل بیماران مبتلا به ام‌اس می‌شود و با توجه به نتایج پژوهش حاضر می‌توان گفت که تمرینات پیلاتس بر تعادل بیماران مبتلا به ام‌اس تأثیر دارد. تمرینات پیلاتس از طریق بهبود عوامل نوروتروفیک در حفاظت از سیستم عصبی مؤثر می‌باشد؛ بنابراین از پتانسیل ایجاد اثر مثبت بر عملکرد حرکتی افراد مبتلا به ام‌اس برخوردار است. از آنجایی که ورزش پیلاتس روشی مناسب برای تمرین آگاهی ذهن، بدن و کنترل حرکات وضعیتی با درخواست‌های عصبی-عضلانی بالا می‌باشد، می‌توان از این روش برای بهبود اختلالات تعادل و بیماری روحی و جسمی افراد و یا به‌عنوان روش کمکی برای درمان استفاده کرد. با توجه به اینکه تمرینات قدرتی در تمرینات پیلاتس جایگاه خاصی دارند و باعث افزایش قدرت بیماران می‌شوند (۹،۱۶)، همچنین از آنجایی که توانایی حفظ تعادل مبتنی بر اطلاعات حسی بوده و متأثر از هماهنگی، دامنه حرکتی مفصل و قدرت عضلانی می‌باشد، در پژوهش حاضر تقویت عضلات مربوط به حفظ

که علاوه بر درمان‌های دارویی، از درمان مکمل ورزش پیلاتس در ارتباط با بیماران مبتلا به ام.اس استفاده نمایند. در این پژوهش با توجه به محدودیت‌های محیطی، اقتصادی، انسانی، زمانی و ماهیت بیماری ام.اس، نتایج شایان توجهی حاصل گردید.

### حمایت مالی

این مطالعه با حمایت مالی دانشگاه آزاد واحد شوشتر انجام شد.

### ملاحظات اخلاقی

در مطالعه حاضر فرم رضایت آگاهانه تکمیل گردید. هدف مطالعه برای افراد شرکت‌کننده کامل توضیح داد شد و به افراد متذکر شدیم اطلاعات به صورت محرمانه خواهد ماند و نتایج به صورت کلی گزارش خواهد شد.

### تضاد منافع

مقاله حاضر مستخرج از پایان‌نامه بوده و هیچ‌گونه تعارضی با منافع ندارد.

### تشکر و قدردانی

پژوهشگران بر خود لازم می‌دانند تا از تمامی شرکت‌کنندگان که صبورانه در اجرای این پژوهش همکاری نمودند، کمال تقدیر و تشکر را به عمل آوردند.

کارکرد دستگاه عصبی می‌شود. بر پایه نتایج مطالعات پژوهشی، انجام تمرینات قدرتی موجب افزایش قدرت عضلانی می‌شوند. به دنبال این تغییرات، میزان خستگی کاهش یافته و انرژی انجام فعالیت در افراد افزایش می‌یابد (۲۳). از سوی دیگر در مطالعات Killeff و همکاران (۲۰۰۵) و خداده و همکاران (۲۰۰۸) تمرینات ورزشی تغییری را در میزان خستگی افراد مبتلا به ام.اس ایجاد نکرد (۲۴،۲۵) که این نتایج با یافته‌های پژوهش حاضر همخوانی ندارند. شاید بتوان دلیل احتمالی آن را به نوع تمرینات ورزشی، شدت و مدت تمرینات نسبت داد؛ زیرا این پژوهشگران از تمرینات منتخب و هوازی در تمرینات خود استفاده کرده بودند. با توجه به اینکه انواع تمرینات با مدت، شدت و تکرارهای مختلف، سازگاری‌های متفاوتی را در افراد به وجود می‌آورند، در بیماران مبتلا به ام.اس باید به مدل تمرینی توجه خاصی گردد تا انجام تمرینات ورزشی موجب افزایش خستگی در این بیماران نشود.

### نتیجه‌گیری

به‌طور کلی می‌توان گفت که انجام تمرینات پیلاتس به دلیل خاصیت عدم پرش و جهش که برای هر بیماری مضر است، برای بیماران مبتلا به ام.اس امکان‌پذیر می‌باشد و با انجام این روش، کاهش فراوانی در میزان خستگی بیماران، بهبود تعادل و دیگر فاکتورهای آمادگی جسمانی مشاهده شده است؛ بنابراین به متخصصان و بیماران توصیه می‌شود

### References

1. Noseworthy JH, Lucchinetti C, Rodriguez M, Weinshenker BG. Multiple sclerosis. N Engl J Med. 2000; 343(13):938-52.
2. Shafeihanjani L, Khoshnevis S. Multiple sclerosis disease. Razi J Med Sci. 2011; 6(22):17-24. [in Persian]
3. Shams A, Taherii H, Nikkhah K, Samad Zadeh S. The effect of an exercise program along with instructions on balance in patients with multiple sclerosis attention. Navidno. 2016; 18(61):28-34. [in Persian]
4. Tyson SF, Connell LA. How to measure balance in clinical practice. A systematic review of the psychometrics and clinical utility of measures of balance activity for neurological conditions. Clin Rehabil. 2009; 23(9):824-40.
5. Kath S, Leigh H, Karin O, Anthony GS. How does exercise influence fatigue Multiple Sclerosis? Disabil Rehabil. 2009; 31(9):685-92.
6. Veauthier C, Paul F. Sleep disorders in multiple sclerosis and their relationship to fatigue. Sleep Med. 2014; 15(1):5-14.
7. Asgari A, Haji N. Multiple sclerosis. Razi J Med Sci.

- 2006; 18(5):24-32. [in Persian]
8. Muscolino JE, Cipriani S. Pilates and the "powerhouse". *J Bodywork Movem Ther.* 2004; 8(1):15-24.
  9. Shahnazari Z, Marandi S. Exercise and MS. Tehran: Amoukhte Publication; 2013. [in Persian]
  10. Freeman JA, Gear M, Pauli A, Cowan P, Finnigan C, Hunter H, et al. The effect of core stability training on balance and mobility in ambulant individuals with multiple sclerosis: a multi-centre series of single case studies. *Mult Scler.* 2010; 16(11):1377-84.
  11. Hayes HA, Gappmaier E, LaStayo PC. Effects of high-intensity resistance training on strength, mobility, balance, and fatigue in individuals with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *J Neurol Phys Ther.* 2011; 35(1):2-10.
  12. Heidari M, Akbarfahimi M, Salehi M, Nabavi SM. Validity and reliability of the Persian-version of fatigue impact scale in multiple sclerosis patients in Iran. *Koomesh.* 2014; 15(3):295-301. [in Persian]
  13. Romberg A, Virtanen A, Ruutiainen J, Aunola S, Karppi SL, Vaara M, et al. Effects of a 6-month exercise program on patients with multiple sclerosis: a randomized study. *Neurology.* 2004; 63(11):2034-8.
  14. Ghasemi E, Shayegannejad V, Ashtari F, Moradi B, Rezaei E, Keivanfar N. An investigation on the effects of Neuromuscular exercise on Balance, gait and the depression of patient with MS. *J Res Rehabil Sci.* 2011; 7(2):149-54. [in Persian]
  15. Freeman J, Fox E, Gear M, Hough A. Pilates based core stability training in ambulant individuals with multiple sclerosis: Protocol for a multi-centre randomized controlled trial. *BMC Neurol.* 2012; 12:19.
  16. Marandi SM, Nejad VS, Shahnazari Z, Zolaktaf V. A comparison of 12 weeks of Pilates and aquatic training on the dynamic balance of women with multiple sclerosis. *Int J Prev Med.* 2013; 4(Suppl 1):S110-7.
  17. Blum L, Korner-Bitensky N. Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. *Phys Ther.* 2008; 88(5):559-66.
  18. Shahnazari Z, Marandi SM, Minasian V. Effect of 12-week Pilates and aquatic training on fatigue in women with multiple sclerosis. *J Mazandaran Univ Med Sci.* 2013; 23(98):257-64.
  19. McCullagh R, Fitzgerald AP, Murphy RP, Cooke G. Long-term benefits of exercising on quality of life and fatigue in multiple sclerosis patients with mild disability: a pilot study. *Clin Rehabil.* 2008; 22(3):206-14.
  20. Hassan EA, Amin MA. Pilates exercises influence on the serotonin hormone, some physical variables and the depression degree in battered women. *World J Sport Sci.* 2011; 5(2):89-100.
  21. Rosenbaum DA. Human motor control. New York: Academic Press; 2009.
  22. Fragoso YD, Santana DL, Pinto RC. The positive effects of a physical activity program for multiple sclerosis patients with fatigue. *NeuroRehabilitation.* 2008; 23(2):153-7.
  23. Hebert JR, Corboy JR. The association between multiple sclerosis-related fatigue and balance as a function of central sensory integration. *Gait Posture.* 2013; 38(1):37-42.
  24. Kileff J, Ashburn A. A pilot study of the effect of aerobic exercise on people with moderate disability multiple sclerosis. *Clin Rehabil.* 2005; 19(2):165-9.
  25. Khodadade S, Kordi M, Khosravi N, Sangalchi B. Effect of 8 weeks of exercise on walking distance, strength, fatigue, patients with MS. Seventh International Conference on Physical Education, Tehran, Iran; 2009. [in Persian]

Original Article

# The Effect of 12 Weeks of Training Pilates on Balance and Fatigue in Women with Multiple Sclerosis

Zahra Roshandelpour<sup>1</sup>, Rasool Abedanzadeh<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> M.A at Motor Behavior of Islamic Azad University, Shoushtar, Iran

<sup>2</sup> Professor Assistance at Motor Behavior, Physical Education and Sport Science Faculty, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran

Received: 29 Apr 2017 Accepted: 22 Jul 2017

---

---

## Abstract

**Introduction:** Multiple Sclerosis (MS) is a chronic and debilitating disease in which myelin of the central nervous system (brain and spinal cord) was damaged. Most common symptoms of MS are imbalance, fatigue, cramps and shaking. The aim of this study was to evaluate the effect of 12 weeks of training Pilates on static and dynamic balance and fatigue in women with multiple sclerosis.

**Materials and Methods:** This study was semi-experimental and applied. It conducted with field style and pre-post test design. A total of 24 women 20 to 50 years old with MS using at available manner selected and randomly assigned into two experimental and control groups. Static and dynamic balancing devices used to measure balance and fatigue questionnaires used to measure fatigue participants. The experimental group received 12 weeks of training Pilates while the control group did not do any exercise. To analyze the data was used one-way and mixed repeated measure ANOVAs, also t-test and post hoc test with justifying of alpha coefficient at significantly level 0.05 using SPSS22.

**Results:** The results showed that the experimental group as compared with the control group in balance and fatigue tests was better.

**Conclusion:** It was indicated that Pilates' exercises can improve balance and fatigue in patients with MS. Therefore, it can suggest to experts to use this kind of training as a complementary therapy along with drug treatments for patients with MS.

**Keywords:** Balance, Fatigue, Multiple sclerosis, Pilates training

---

---