مقاله پژوهشی

مقایسه تأثیر هشت هفته تمرینات مقاومتی و پیلاتس بر برخی از شاخص‌های عملکرد جسمانی زنان مبتلا به بیماری مولتیپل اسکلروزیس

محبوبه شهیدی‌راد[1]، رویا عسکری[2]*، سیدعلیرضا حسینی کاخک[3]

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

۲-دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

۳- استاد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد ، ایران

* نشانی نویسنده مسئول: سبزوار، دانشگاه حکیم سبزواری، دانشکده علوم ورزشی

Email:r.askari@hsu.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۱/۴/۱۴ پذیرش: ۱۴۰۱/۶/۱۲

چکیده

مقدمه و هدف: بیماری MS شایع‌ترین علت ناتوانی‌های نورولوژیایی در میان بالغین جوان می‌باشد و از مهم‌ترین بیماری‌های تغییردهنده مسیر زندگی افراد است. هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر ۸ هفته تمرینات مقاومتی و پیلاتس بر برخی از عملکردهای جسمانی در زنان مبتلا به ام.اس بود.

مواد و روش‌ها: این پژوهش نیمه‌تجربی بود و ۳۳ زن مبتلا به MS شرکت داشتند (EDSS بین ۱ تا ٤). آنها هدفمند انتخاب و تصادفی به دو گروه تجربی و یک گروه کنترل تقسیم شدند. تمرینات، هشت هفته، سه جلسه در هفته انجام شد. گروه تمرینات مقاومتی حرکات فلکشن و اکستنشن پا، قایقی، پروانه، پرس‌پا و کرانچ را از شدت ٤٠ درصد یک تکرار بیشینه شروع و بعد از هشت هفته به ٦٠ درصد یک تکرار بیشینه رساندند. گروه تمرینی پیلاتس نیز طی هشت هفته، سه جلسه در هفته، ٦٠-٧٠ دقیقه تمرین کردند و گروه کنترل هیچ تمرینی نداشتند. در طول تمرین، حرکات از سه ایستگاه به ۱۰ و ست‌ها از یک به سه رسید. استقامت و قدرت عضلانی، تعادل و انعطاف‌پذیری قبل و بعد از دوره تمرین ارزیابی شد. آزمون آنووای یک‌سویه برای مقایسه شاخص ها بین گروه‌ها و آزمون تی‌زوجی برای تغییرات درون‌گروهی استفاده شد. برای تشخیص محل اختلاف میانگین بین گروه‌ها،آزمون تعقیبی توکی استفاده شد (P<۰/۰۵).

یافته‌ها: تحلیل آماری یافته‌ها نشان داد؛ هشت هفته تمرین مقاومتی و پیلاتس نسبت به گروه کنترل، سبب بهبود معناداری در شاخص‌های قدرت،استقامت عضلانی و تعادل شد. انعطاف‌پذیری در تمرینات پیلاتس و شاخص تعادل در تمرینات مقاومتی تاثیر بهتری داشتند (P<۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج، احتمالاً بتوان تمرینات پیلاتس و مقاومتی را به عنوان روشی مؤثر برای بهبود عملکرد حرکتی به بیماران MS، پیشنهاد کرد.

واژه‌های کلیدی: بیماران مولتیپل اسکلروزیس، تمرین مقاومتی، تمرین پیلاتس، عملکرد جسمانی

مقدمه

بیماری مولتیپل اسکلروزیس (MS)[1] شایع‌ترین علت ناتوانی‌های نورولوژیایی در میان بالغین جوان و عمدتا بانوان می‌باشد که یک بیماری غیرقابل پیش‌بینی است و از مهم‌ترین بیماری‌های تغییردهنده مسیر زندگی افراد است که با تخریب میلین اعصاب باعث اختلال هدایت جریان‌های عصبی و الکتریکی می شود. به دنبال این رویداد، بخشی از عضلات بدن کارایی و توانایی خود را از دست می‌دهد و فرد را به سمت ناتوانی سوق می دهد (۱). عوارض جسمی و روحی این بیماری بسیار زیاد است. این بیماران برای جلوگیری از افزایش درجه حرارت بدن، خستگی و عدم تعادل، اغلب از شرکت در فعالیت‌های ورزشی امتناع می‌کنند که این محدودیت‌ها، منجر به ضعف بیشتر و کاهش سطح سلامتی و بروز عوارض ثانویه مثل چاقی، پوکی استخوان، کوتاهی عضلات، بیماری‌های قلبی عروقی و

1. Multiple Sclerosis (MS)

غیره می‌شود (۲). بنابراین می‌توان انتظار داشت که فعالیت، موجب بالارفتن هزینه‌ی انرژی مصرفی بیماران می‌شود، جلوگیری از این امر نیاز به توسعه مداخلاتی است که به حفظ یا بهبود تعادل و کاهش این عوارض بیانجامد (۳). با توجه به اینکه علایم متعدد بیماری MS تحت تأثیر یکدیگر و درمان‌های دارویی گوناگون قرار می‌گیرد، لذا درمان‌های غیر دارویی و توانبخشی برای کنترل علایم MS پیشنهاد می‌شود. تمرین‌های ورزشی به مرور سبب بهبود عوامل کاهش یافته و کاهش خستگی و افزایش مسافت راه رفتن در آنان می‌گردد، بنابراین فرد مبتلا به MS (منطبق با نوع بیماری) برای جلوگیری از تحلیل‌رفتن عضلات، افزایش قدرت و انعطاف‌پذیری مفاصل و عضلات و به جهت بهبود وضعیت راه رفتن و تعادل بایستی به تمرینات ورزشی روی آورد (٤). ورزش، بخش مهمی از شیوه زندگی است که علاوه بر سلامت جسمی و عقلی، خطر پیدایش بیماری‌های مزمن را کاهش، امید به بقا را افزایش و کیفیت زندگی را در طول سال‌های آینده ارتقا می‌دهد (۵).

بعلاوه همان‌طور که می‌دانیم میلین در حالت طبیعی اعصاب را احاطه و از آن‌ها در مقابل آثار افزایش دما محافظت می‌کند. در بیماری MS به علت از دست رفتن میلین این افزایش دما میزان برقراری اتصال کوتاه را در دستگاه عصبی مرکزی افزایش می‌دهد که نتیجه‌ی آن تشدید علائم و حتی ایجاد علایم جدید است. گزارش شده است که افراد مبتلا به MS در مقایسه با گروه فاقد MS، کاهش قدرت داشته‌اند. برای کاهش قدرت دیده شده در این بیماران، مکانیسم عصبی نیز مسئول است. در همین راستا، کاهش توانایی برای فعال‌سازی همه‌ی واحدهای حرکتی در عضلات پا در طول حداکثر انقباض ارادی در مقایسه با افراد سالم گروه کنترل مشاهده شده است (۲). اهمیت تمرین مقاومتی این است که بیماران MS به خاطر ضعفی که دارند ممکن است قادر نباشند از تمرینات استقامتی استفاده کنند. درحقیقت آن‌ها نمی‌توانند تمرینات استقامتی را با شدت و در مدت زمان کافی انجام دهند. پس تمرین قدرتی (به دلیل کوتاه تر بودن مدت فعالیت) دمای مرکزی بدن را کمتر بالا می‌برد ، ضعف عضلانی را جبران می‌کند و توانایی استقلال انجام فعالیت‌های روزانه را در مبتلایان به MS افزایش می‌دهد، که این یک وجه امتیاز به شمار می‌آید. بهبود قدرت و استقامت عضلانی ممکن است در حفظ یا افزایش تعادل، هماهنگی و وضعیت‌های عملکرد حرکتی مفید باشد. به نظر می‌رسد تمرین قدرتی با شدت متوسط در طولانی‌مدت به خوبی تحمل شده و باعث بهبود قدرت و برخی شاخص‌های عملکرد – جسمانی در افراد مبتلا به بیماری MS شده است؛ که این نتایج را ناشی از افزایش هماهنگی‌های عصبی – عضلانی در آنان معرفی می‌کنند (٦،٤).

تمرینات مقاومتی با افزایش قدرت اندام‌های تحتانی و فوقانی باعث بهبود تعادل و توانایی انجام فعالیت‌ها می‌شود. تا دهه گذشته بیشتر مطالعات درباره‌ی تمرین قدرتی و سازگاری‌های آن بر روی مردان جوان و سالم انجام می گرفت. ولی در حال حاضر این بررسی‌ها و مطالعات در افراد مسن و زنان نیز مورد توجه است (۷). به عنوان مثال نتایج مطالعه امیری و همکاران (۲۰۲۰) و همچنین فیلیپی و همکاران (۲۰۱۰) که با هدف بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی بر بیماران مبتلا به MS انجام شد؛ نشان داد که شرکت در برنامه تمرینات مقاومتی، باعث بهبود عوارض MS، توانایی راه رفتن و تولید نیروی عضلانی در حین جابه جایی می شود (۹،۸). هر چند توفیقی و همکاران (۱۳۹۲) با بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی پیش‌رونده بر تعادل به این نتیجه رسیدند که تمرینات مورد استفاده هرچند که تعادل بیماران را بهبود می بخشد، اما بر توانایی جسمانی که در نهایت باعث بهبود کیفیت زندگی آن ها می شود، تأثیری ندارد (۱۰)؛ البته این اختلاف می‌تواند ناشی از تفاوت نوع و شدت تمرینات باشد. بنابراین با توجه به وجود پروتکل‌هایی با شدت، تعداد، تکرار و تناوب‌های متفاوت در این نوع تمرینات، نیاز به تحقیقات بیشتری هست تا همه ابعاد این بحث بررسی گردد.

از طرفی ۷۸ درصد بیماران مبتلا به MS اختلال تعادل دارند که منجر به افزایش خطر افتادن در آن‌ها می‌شود؛ به همین دلیل برنامه‌های بازتوانی برای مبتلایان به MS اغلب برای کمک به حفظ استقلال و ارتقای عملکردهای جسمانی طراحی می‌شود. وقتی که تفاوت بین مبتلایان به MS را در افتادن و نیفتادن بررسی می‌کنیم، تعادل به عنوان یک جزء کلیدی جلب توجه می‌کند (۱۱). تاکنون ورزش های گوناگونی (نظیر ایروبیک، تمرینات مقاومتی و یوگا) بر روی بیماران ام.اس مورد آزمایش قرار گرفته است که به نظر می‌رسد از میان این تمرینات، تمرینات پیلاتس ممکن است به دلیل درگیر کردن بیشتر عضلات مرکزی بدن و نقش عضلات مرکزی بدن در حفظ تعادل، تأثیر بیشتری بر بیماران MS داشته باشد. پیلاتس یک

شیوه تمرینی است که با حرکات فیزیکی ساده طراحی شده و باعث ثبات تنه و افزایش قدرت و توازن بدن می شود (۱۲). اساس روش پیلاتس، هماهنگی بین ذهن و بدن است که از فلسفه‌ی یونان باستان و نگرش فعالیت بدنی رو به جلو نشأت می‌گیرد. پیلاتس به نام کنترولوژی معروف است که بدن را به طور یکنواخت توسعه داده، وضعیت‌های نادرست را اصلاح می‌کند (۱۳). تمرینات پیلاتس بر پایه‌ی تحکیم ستون فقرات اجرا می‌شود؛ تحکیم ستون فقرات اجازه می‌دهد در حین حفظ قامت یا اجرای حرکات ویژه، پشت کاملاً مورد حمایت قرار گیرد. این تمرینات ، عضلات عمقی شکمی را نیز در جهت تحکیم ستون فقرات تقویت می‌کند. مک‌گیل (۲۰۰۳) پیشنهاد می‌کند تحکیم ستون فقرات به وسیله‌ی فعال شدن عضلات شکمی عرضی با چرخش به داخل و خارج نایل می‌شود (١٤).

می‌دانیم یکی از عوارض بیماری MS گرفتگی عضلات مخصوصاً در نواحی اندام تحتانی می‌باشد؛ برای ثبات و جهت‌یابی در کنترل پاسچر، به تأثیر متقابل و پیچیده‌ی سیستم عضلانی – اسکلتی و سیستم عصبی نیاز است. اجزای سیستم عضلانی – اسکلتی شامل دامنه‌ی حرکتی، انعطاف‌پذیری ستون فقرات و ارتباط بیومکانیکی بین اتصالات بخش‌های مختلف بدن است (۱۵). انعطاف‌پذیری کم موجب بروز مشکلات زیادی در راه رفتن بیماران می‌شود به گونه‌ای که این بیماران در مقایسه با افراد سالم دارای طول گام کوتاه‌تر و سرعت کمتری در راه رفتن هستند (۲).

از آنجایی که ماهیت ورزش پیلاتس شامل حرکات برای بهبود انعطاف‌پذیری و قدرت عضلانی می‌باشد، می‌توان انتظار داشت این ورزش تأثیر خوبی بر بهبود انعطاف و در نتیجه کنترل پاسچر بیماران ام.اس داشته باشد. پژوهش‌های بسیاری اهمیت پیلاتس را در بهبود انعطاف‌پذیری و قدرت عضلانی در گروه‌های مختلف جامعه از جمله سالمندان، افراد با درد ناحیه‌ی کمر، بسکتبالیست‌ها و غیره نشان داده‌اند. می‌توان گفت که افراد می‌توانند استقامت عضلانی و انعطاف‌پذیری خود را با استفاده از تمرینات پیلاتس با شدت مناسب که به تجهیزات یا درجه‌ی بالایی از مهارت نیاز ندارد بهبود ببخشند (١٦).

بعلاوه پیلاتس در وضعیت ایستا (خوابیده و نشسته و ایستاده) و بدون طی مسافت، پرش و جهش انجام می‌شود و خطر بروز آسیب‌های ناشی از صدمات مفصلی و عضلانی را کاهش می‌دهد. این روش تمرینی تعادل عمومی و هماهنگی بین تمام عضلات و مفاصل را ارتقا می‌بخشد، با توجه به اینکه این تمرینات طوری طراحی شده که کمترین فشار را بر بدن وارد می‌کند، تقریباً هر فردی می‌تواند آن را انجام دهد و از مزایای آن بهره ببرد (۱۷).

از آن‌جا که فعالیت‌های ورزشی می‌تواند التهاب‌های مزمن و آسیب‌های مربوط به آن را تعدیل نماید، می‌توان گفت احتمالاً تمرینات ورزشی در درمان اختلالات التهابی پیش‌رونده و هم‌چنین بهبود عوامل جسمانی نقش مثبتی دارد. تاکنون تحقیقاتی در زمینه‌ی بررسی تأثیرات تمرینات ورزشی بر بیماران مبتلا به MS انجام گرفته، اما با توجه به شرایط پیش‌رونده بودن بیماری، شرایط ایجادشده‌ی روحی و اجتماعی متأثر از بیماری MS و هزینه‌های گزاف درمان، ضروری به نظر می‌رسد که مطالعات بیشتری درباره‌ی میزان و کیفیت تأثیر نوع تمرینات ورزشی بر روند بهبودی بیماران انجام گیرد تا در انتخاب تمرین مناسب و مؤثرتر برای این گروه از بیماران دقت و اطمینان بیشتری صورت گیرد. لذا هدف از پژوهش حاضر مقایسه اثر تمرینات پیلاتس و مقاومتی بر برخی شاخص‌های ایمنی و عملکرد جسمانی در افراد مبتلا به MS می‌باشد.

روش‌شناسی

جامعه آماری این پژوهش شامل زنان ۴۵-۲۵ سال مبتلا به بیماری MS در تهران بود. در این پژوهش معیار ناتوانی بیماران از نظر مقیاس EDSS در دامنه‌ی ۱ تا ٤ در نظر گرفته شد (۱۸). بیماران از طریق فراخوان‌هایی که در انجمن بیماران ام.اس نصب گردید دعوت و انتخاب شدند. شرایطی که برای ورود بیماران در پژوهش حاضر در نظر گرفته شد عدم ابتلا به بیماری قلبی–عروقی، عدم سابقه ابتلا به بیماری صرع، عدم ابتلا به بیماری‌های روانی و عدم سابقه‌ی بیماری‌های متابولیکی بود، که توسط پزشک مورد تأیید قرار گرفت. از بین بیمارانی که شرایط حضور در تحقیق را داشتند، پس از جلسه آشنایی در مورد پژوهش، تعداد ۳۳ بیمار زن انتخاب و به طور هدفمند و تصادفی به سه گروه تمرین پیلاتس (۱۱ نفر)، گروه تمرین مقاومتی (۱۱ نفر) و گروه کنترل (۱۱ نفر) تقسیم شدند. همه‌ی آزمودنی‌ها رضایت‌نامه کتبی برای شرکت در پژوهش را تکمیل نمودند. تمامی آزمودنی‌ها قبل از اجرای پژوهش برای تعیین امتیاز گسترش یافته‌ی وضعیت ناتوانی (EDSS) زیر نظر پزشک متخصص مغز و اعصاب معاینه شدند و درجه‌ی ناتوانی

آن‌ها نیز مشخص شد. سپس همه آزمودنی‌ها برای آشنایی با دستگاه‌ها و تمرینات مورد نظر یک جلسه در باشگاه حضور پیدا کردند و در طی یک جلسه دیگر از آزمودنی‌ها، پیش‌آزمون گرفته شد. اندازه‌گیری با هدف تعیین میزان قدرت مطلق با اجرای آزمون تکرار بیشینه با روش آزمون و خطا در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون صورت گرفت.

برای اندازه‌گیری وزن از ترازوی آزمایشگاهی، برای اندازه‌گیری قد از قدسنج، برای محاسبه درصد چربی بدن از فرمول سه نقطه‌ای جکسون و همکاران استفاده شد. برای این منظور با استفاده از کالیپر، در سه ناحیه‌ی طرف راست شکم، ناحیه‌ی سه سربازویی دست راست و ناحیه‌ی فوق خاصره‌ی سمت راست اندازه‌گیری انجام شد و در فرمول زیر قرار داده شد. برای هر آزمودنی سه بار اندازه‌گیری در هر نقطه انجام شد و میانگین اندازه‌ها برای هر نقطه ثبت شد (۱۹).

درصد چربی بدن = (مجموع سه نقطه ×۰/۴۱۵۶۳) – (۰/۰۰۱۱۲× مجموع سه نقطه]۲) + (سن ×۰/۰۳۶۶۱) + ۰۳۶۵۳/٤

هر یک از آزمودنی‌های گروه تمرین در برنامه‌ی ورزشی هشت هفته‌ای، سه جلسه در هفته و در مجموع ۲۷ جلسه (۱ جلسه برای آمادگی اولیه و ۲ جلسه برای اندازه‌گیری اولیه و نهایی) شرکت کردند. هر جلسه تمرین به مدت ۷۰-۶۰ دقیقه طول کشید.

برنامه یک جلسه تمرین شامل مرحله گرم‌کردن (به مدت ۱۰ دقیقه)، بدنه اصلی تمرین (یک گروه تمرینات مقاومتی، گروه دیگر تمرینات پیلاتس) و مرحله‌یسرد کردن (به مدت ۱۰ دقیقه) بود. مرحله گرم‌کردن شامل دوی آرام و حرکات کششی بود. تمرینات مقاومتی شامل حرکات فلکشن پا، اکستنشن پا، قایقی، پروانه و پرس پا و کرانچ بود. در جلسات اول تمرینات از شدت پایین (۴۰ درصد یک تکرار بیشینه) شروع شد و به مرور بر شدت تمرینات افزوده می‌شد، به طوری که شدت تمرینات بعد از هشت هفته تمرین مقاومتی به (۶۰ درصد یک تکرار بیشینه) رسید. به این صورت که حرکات گروه تمرینی در سه جلسه اول ۱۵-۱۲ تکرار در یک، دو و سه ست با شدت ۴۰ درصد یک تکرار بیشینه و درسه جلسه دوم ۱۲-۱۰ تکرار در سه ست با شدت ۵۰ درصد یک تکرار بیشینه و در دو جلسه پایانی در ۳ ست ۸-۶ تکراری با شدت ۶۰ درصد یک تکراربیشینه انجام گرفت؛ لازم به ذکر است افزایش در وزنه و تعداد تکرار با توجه به آمادگی فرد و هم‌چنین تحت نظر کارشناس تربیت بدنی و تایید پزشک متخصص صورت می‌گرفت.

برنامه تمرینی پیلاتس به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه به مدت ۷۰-۶۰ دقیقه انجام شد. نوع حرکت برای هر هفته به شرح زیر بود:

هفته اول: Shoulder bridge + side kick + one leg stretch

هفته دوم: Shoulder bridge + side kick + one leg stretch + hundred

هفته سوم و چهارم: Shoulder bridge + side kick + one leg hundred + swandive + roll up +stretch

هفته پنجم و ششم: Shoulder bridge + side kick + one leg + hundred + roll up+ Swimming + swandive +stretch + one leg sircle

هفته هفتم، هشتم: Shoulder bridge + side kick + one leg + hundred + roll up+ Swimming + swandive +stretch + Spine twist double arm stretch + one leg sircle (۲۰).

در پروتکل تمرینی ایستگاه ها از سه به ده حرکت افزایش یافت، به طوریکه هفته اول، سه و هفته دوم، چهار؛ دو هفته سوم و چهارم شش حرکت و هفته‌های پنجم و ششم هشت حرکت و دو هفته آخر ۱۰ حرکت را در بر گرفت. تعداد ست‌ها در هفته اول، یک و در هفته دوم، دو وسایر هفته‌ها به سه ست افزایش یافت. استراحت بین ایستگاه‌ها ۱۲۰ ثانیه و بین ست‌ها ۶۰ ثانیه در نظر گرفته شد. حین انجام تمرینات، در صورتی که بیمار در ناحیه کمر یا باسن یا اندام‌تحتانی درد احساس می‌کرد بی‌درنگ تمرین را متوقف و از ادامه آن جلوگیری می‌شد. رعایت اصل اضافه‌بار، علاوه بر اضافه کردن حرکات پیشرفته‌تر، عملا بر اساس توانمندی افراد در حفظ زمان و تعداد انجام حرکات در هر هفته انجام گرفت.

برای سنجش تعادل پویا از آزمون برخاستن و رفتن زمان‌بندی شده (TUG) استفاده گردید. به این صورت که از بیمار خواسته شد روی یک صندلی با ارتفاع پایه‌ی ۴۷ سانتی متر بنشیند. سپس با علامت رو با کمک دسته‌های صندلی برخاسته، یک لحظه چشمان خود را باز و بسته کرده، مسافتی را طی کند، مانع را دور زده و دوباره روی صندلی بنشیند. البته بدون کمک گرفتن از دسته صندلی مدت زمان اجرای آزمون برای هر فرد ثبت گردید (۲۱).

برای اندازه‌گیری قدرت از آزمون‌های تعیین قدرت عضلانی با اجرای آزمون یک تکرار بیشینه با روش آزمون و

خطا در مراحل پیش و پس‌آزمون صورت گرفت. در سنجش قدرت آزمون پرس‌سینه (نماینده قدرت عضلات بالاتنه) و پرس پا (به عنوان نماینده قدرت عضلات پایین‌تنه) با استفاده دستگاه‌های بدن‌سازی انجام شد. از آزمودنی‌ها خواسته شد تمام تلاش خود را به کار بگیرند و از اعمال فشار بیش از اندازه خودداری نمایند. در نهایت وزنه‌ای انتخاب شد که آزمودنی‌ها بتوانند آن را بین ٦ تا ١٠ بار تکرار نمایند. سپس میزان وزنه و تعداد تکرارها را در فرمول برزیسکی قرار داده تا قدرت بیشینه آزمودنی‌ها محاسبه شود (٢٢).

[یک تکرار بیشینه=وزنه جابه‌جا شده+(٠/٠٢٥×تعداد تکرار)-١]

برای سنجش استقامت عضلات ثبات‌دهنده خلفی تنه از آزمون تعدیل‌یافته بیرینگ سورنسون استفاده شد. آزمون بیرینگ سورنسون به این صورت انجام شد که فرد به صورت دمر روی تخت قرار گرفته، طوری که لگن در لبه‌ی میز واقع شده و نوارهای ثابت‌کننده به دور لگن و پاها و هم‌زمان به دور میز برای محکم نگه داشتن ورزشکار بسته شود. یک صندلی در جلوی میز واقع شد تا ورزشکار تنه‌اش را به وسیله‌ی قرار دادن دست‌ها روی آن حمایت کند و سپس یک وضعیت افقی در تنه و دست‌هایش ایجاد کند؛ به طوری‌که بدن در یک وضعیت افقی باشد. کل زمانی که ورزشکار قادر به نگه‌داری وضعیت افقی (تا زمانی که صندلی جلوی میز را با دست‌هایش لمس نکرده) باشد، به عنوان رکورد وی به وسیله‌ی کورنومتر ثبت شد، و برای سنجش استقامت عضلات ثبات‌دهنده‌ی قدامی تنه نیز از آزمون خم کردن تنه استفاده گردید. به این صورت که آزمودنی در حالت دراز و نشست قرار گرفته، تنه در زاویه ٦٠ درجه از سطح زمین و ران و زانوها هر دو در زاویه‌ی ٩٠ درجه باشد، دست‌ها به صورت ضربدری روی شانه‌ها قرار گرفته و پاها به وسیله‌ی نوارهای ثابت‌کننده ثابت شد. یک گوه (یک گوه از دو سطح شیبدار تشکیل شده است. در حقیقت مانند این است که دو سطح شیبدار را از پایه‌ها به هم متصل کنیم) با زاویه‌ی ٦٠ درجه در پشت تنه‌ی فرد روی سطح زمین برای حمایت زاویه‌ی ٦٠ درجه گذاشته شد. زمان شروع هم‌زمان با برداشتن گوه بود. فرد این وضعیت را تا حد امکان باید نگاه دارد. کل زمانی که فرد قادر به نگه‌داری این وضعیت باشد به عنوان رکورد آزمودنی با استفاده از کرنومتر ثبت شد. همه آزمون‌ها یک بار انجام شد، اما قبل از آن به صورت پیش‌آزمون از افراد آزمون گرفته شد (٢٣).

روش‌های آماری

در این پژوهش از آزمون شاپیروویلک جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها استفاده شد. رای بررسی اختلاف بین میانگین تمام شاخص‌ها در گروه‌های مورد مطالعه از آزمون آنووا یک سویه و در صورت معناداری برای یافتن محل اختلاف بین میانگین گروه‌ها نیز از آزمون تعقیبی توکی استفاده گردید. از آزمون تی زوجی برای مقایسه تغییرات درون‌گروهی شاخص‌های مورد مطالعه استفاده شد؛ سطح معناداری (P≤٠/٠٥) در نظر گرفته شد. کلیه مراحل توسط نرم افزار SPSS نسخه ١٨ انجام گرفت.

یافته‌ها

نتایج تحقیقات طبق جداول ١ و ٢ نشان داد که تمرینات پیلاتس و مقاومتی در دو گروه تجربی موجب افزایش معنی‌دار در قدرت عضلانی بیماران مبتلا به MS شده‌است (P≤٠/٠٥)؛ در حالیکه در گروه کنترل تغییر معناداری گزارش نشد (P= ٠/٧٦). تمرین پیلاتس موجب افزایش ١/٤ برابری در قدرت و تمرینات قدرتی موجب افزایش ١/١٣ برابری در این شاخص شده است (P≤ ٠/٠٥)، اما بین دو گروه تمرینی تفاوت معناداری مشاهده نشد.

هم‌چنین، پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات پیلاتس و مقاومتی موجب بهبود استقامت عضلانی بیماران ام.اس در گروه‌های تجربی نسبت به گروه کنترل MS شد. بین دو گروه تمرینی تفاوت معناداری در افزایش استقامت عضلانی مشاهده نشد. این بهبود در گروه تمرینات پیلاتس ١/٩ برابری و در گروه تمرینات مقاومتی ١/١٧ برابر مقادیر پایه بود (P≤ ٠/٠٥). نتایج این مطالعه در مورد شاخص تعادل نشان داد هشت هفته تمرینات پیلاتس موجب بهبود معناداری در تعادل پویای بیماران مبتلا به MS شده‌است (٠/٨٢ برابر در گروه تمرینات پیلاتس، ٠/٦٧ برابر در گروه تمرین مقاومتی) البته قابل ذکر است بین گروه‌های تمرینی نیز تفاوت معناداری در بهبود تعادل مشاهده شد(١٧ درصد بهبود در گروه تمرین پیلاتس در برابر ٣٢ درصد بهبود در گروه تمرینات مقاومتی نسبت به حالت پایه).

همچنین هشت هفته تمرین پیلاتس و مقاومتی باعث بهبود معناداری در آزمون انعطاف‌پذیری بین گروه‌های تجربی نسبت به بیماران گروه کنترل شد (P≤٠/٠٥)، که این بهبود در

گروه‌های تمرینی نیز دارای تفاوت معناداری بودند. به‌عبارتی تمرینات پیلاتس برای بهبود انعطاف‌پذیری در این بیماران بهتر بوده است (۱/۱۹ برابر بهبود در گروه پیلاتس در مقابل ۰/۰۸ بهبود در گروه تمرین مقاومتی).

جدول ۱. ویژگی های دموگرافی آزمودنی‌ها

متغیرها / گروه‌ها	تعداد آزمودنی‌ها	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	درجه ناتوانی (EDSS) (۰-٤)	طول مدت بیماری (سال)	درصد چربی بدن
گروه ۱ (تمرینات پیلاتس)	۱۱	۳٤/۵±۹/۳۳	۱۶۰/۲۵±٤/۳۳	۶۱/۸۷±۱۲/٤۱	۲±۱	۶/۵±۳/۲۰	۲۹/۲۲±۵/۱۷
سطح معناداری (P)		۰/۹۸	۰/۸۶	۰/۳٤	۰/۵۵	۰/۸۷	۰/۲۲
گروه ۲ (تمرینات مقاومتی)	۱۱	۳۳/۵±۷/۰۳	۱۵۹/۵۰±۳/۲۳	۶۰/۸۰±۱۱/٤۱	۲/۱۶±۰/٤۵	۶/٤۶±۳/۲۵	۳۰/۱۰±٤/۰۸
سطح معناداری (P)		۰/۸۶	۰/۶۹	۰/۶۱	۰/۷۲	۰/۹۲	۰/۳۶
گروه ۳ (کنترل)	۱۱	۳۳/۱٤±۷/٤۲	۱۶۱/٤۲±٤/۸۵	۶۲/۸۵±۱۳/۸٤	۲/۰۷±۰/۶۷	۶/۲۸±۳/۶۳	۲۹/٤۱±۵/٤۲
سطح معناداری (P)		۰/۵٤	۰/۸۸	۰/٤۳	۰/۶۷	۰/۵۸	۰/۳۹

جدول ۲. نتایج تحلیل آماری در شاخص های عملکردی آزمودنی ها

متغیر / گروه		تعادل (ثانیه)	انعطاف‌پذیری (سانتی‌متر)	استقامت عضلانی قدامی تنه (ثانیه)	استقامت عضلانی خلفی تنه (ثانیه)	قدرت عضلانی (کیلوگرم)
گروه ۱ (پیلاتس)	پیش‌آزمون	۹/۵۲ ± ۲	۲٤/۹۷ ± ۷/۱۷	۱۲۰/۷٤±۱/۱۷	۱٤۵/۱۷±۱/۱۳	۲۰/۱۸ ± ۹/٤۳
	پس‌آزمون	۷/۸۸ ± ۱/۸۲*	۲۹/۹۰ ± ۷/۰۳*	۱۳۰/٤۲±۱/۷۰*	۱۶۱/۲٤±۱/۶٤*	۲۸/۳٤ ± ۱۲/*
	F	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱
	P درون‌گروهی	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
گروه ۲ (مقاومتی)	پیش‌آزمون	۱۰/۷۷ ± ۳/۶۶	۲۳/۹۰ ± ۶/۱۶	۱۲۲/۱۲±۱/۸۵	۱٤۳/۱۱±۱/۳٤	۳٤/۵۸ ± ۱۲/٤
	پس‌آزمون	۷/۳۲ ± ۲/۹۵*	۲۵/۹۹ ±۷/۷۵ *	۱۳۰/۵۵±۱/٤۵*	۱۶۸/۳۸±۱/۰۵*	۳۹/۰۹ ± ۱۷/۵۵*
	F	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱
	P درون‌گروهی	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
گروه ۳ (کنترل)	پیش‌آزمون	۱۰/۲۶ ± ۲/۳۵	۲۳/۳۳ ± ۵/۳۹	۱۲۱/۵۶±۲/۶۰	۱۳۹/۵۱±۱/۶۰	۳۱ ± ۹/٤٤
	پس‌آزمون	۱۰/۱۶ ± ۲/٤	۲۳/۳۹ ± ۵/۶۰	۱۲۰/۷۵±۲/۶	۱۳۹/۷۵±۲/۶	۳۱/۳۰ ± ۱۰/۳
	F	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱
	P درون‌گروهی	۰/۳۱	۰/۳٤	۰/۵٤	۰/۲۹	۰/۷۶
p بین‌گروهی	پیش‌آزمون	۰/۹۱	۰/۲۱	۰/۳۱	۰/۳۸	۰/۵۱
	پس‌آزمون	۰/۰۰۲*	۰/۰۰۱*	۰/۰۸	۰/٤۷	۰/۸۶

* P≤۰/۰۵

جدول ۳. نتایج تحلیل آماری در شاخص‌های عملکردی آزمودنی‌ها

گروه / متغیر	گروه ۱ (پیلاتس)			گروه ۲ (مقاومتی)			گروه ۳ (کنترل)			p بین گروهی	
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	F	p درون گروهی	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	F	p درون گروهی	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	F	p درون گروهی	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
تعادل (ثانیه)	۹/۵۲ ± ۲	۷/۸۸ ± ۱/۸۲*	۱۱	۰/۰۰۱	۱۰/۷۷ ± ۳/۶۶	۷/۳۲ ± ۲/۹۵*	۱۱	۰/۰۰۱	۱۰/۲۶ ± ۲/۳۵	۱۰/۱۶ ± ۲/٤	۱۱	۰/۳۱	۰/۹۱	۰/۰۰۲*
انعطاف‌پذیری (سانتی‌متر)	۲٤/۹۷ ± ۷/۱۷	۲۹/۹۰ ± ۷/۰۳*	۱۱	۰/۰۰۱	۲۳/۹۰ ± ۶/۱۶	۲۵/۹۹ ±۷/۷۵*	۱۱	۰/۰۰۱	۲۳/۳۳ ± ۵/۳۹	۲۳/۳۹ ± ۵/۶۰	۱۱	۰/۳٤	۰/۲۱	۰/۰۰۱*
استقامت عضلانی قدامی تنه (ثانیه)	۱۲۰/۷٤±۱/۱۷	۱۳۰/٤۲±۱/۷۰*	۱۱	۰/۰۰۱	۱۲۲/۱۲±۱/۸۵	۱۳۰/۵۵±۱/٤۵*	۱۱	۰/۰۰۳	۱۲۱/۵۶±۲/۶۰	۱۲۰/۷۵±۲/۶	۱۱	۰/۵٤	۰/۳۱	۰/۰۸
استقامت عضلانی خلفی تنه (ثانیه)	۱٤۵/۱۷±۱/۱۳	۱۶۱/۲٤±۱/۶٤*	۱۱	۰/۰۰۱	۱٤۳/۱۱±۱/۳٤	۱۶۸/۳۸±۱/۰۵*	۱۱	۰/۰۰۱	۱۳۹/۵۱±۱/۶۰	۱۳۹/۷۵±۲/۶	۱۱	۰/۲۹	۰/۳۸	۰/٤۷
قدرت عضلانی (کیلوگرم)	۲۰/۱۸ ± ۹/٤۳	۲۸/۳٤ ± ۱۲/*	۱۱	۰/۰۰۱	۳٤/۵۸ ± ۱۲/٤	± ۱۷/۵۵* ۳۹/۰۹	۱۱	۰/۰۰۱	۳۱ ± ۹/٤٤	۳۱/۳۰ ± ۱۰/۳	۱۱	۰/۷۶	۰/۵۱	۰/۸۶

*P≤۰/۰۵

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

بحث

این مطالعه با هدف مقایسه تأثیرات دو روش تمرینی پیلاتس و قدرتی بر بهبود برخی شاخص‌های عملکرد جسمانی زنان مبتلا به اماس انجام گرفت؛ نتایج این پژوهش نشان داد که هشت هفته تمرینات پیلاتس و مقاومتی در دو گروه تجربی موجب افزایش معنادار در قدرت عضلانی بیماران مبتلا به MS شده است؛ اما در نتایج پس‌آزمون بین دو گروه تفاوت معناداری مشاهده نشد (P=۰/۸٦).

همانطور که می‌دانیم افزایش قدرت ممکن است ناشی از تغییرات در ارتباط بین نرون‌های حرکتی باشد. این تغییرات منجر به هم‌زمانی و فراخوانی واحدهای حرکتی بیشتر می‌شود که میزان تولید نیرو و ظرفیت اعمال نیروی پایدار را بهبود می‌بخشد. افزایش در جریان عصبی به طرف نرون‌های حرکتی α در هنگام انقباض بیشینه می‌تواند تواتر تخلیه‌ی شارژ را در واحدهای حرکتی افزایش دهد و منجر به تولید اوج قدرت مطلق یا تنش در تار عضله یا واحد حرکتی شود (۲٤). هم‌چنین قدرت عضلانی کمتری که مبتلایان به MS از آن رنج می‌برند به علت اختلال متابولیکی عضله از قبیل ظرفیت اکسایشی کمتر، سطح کوچک‌تر مقطع عضله، آتروفی تارهای عضلانی و کاهش فعالیت آنزیم سوکسینات دهیدرژناز و همه‌ی عوامل نامناسب عضلانی است که از عدم فعالیت ناشی می‌شود (۲۵).

در مطالعه حاضر، احتمالاً تمرینات پیلاتس هم مکانیزم اثر مشابه تمرینات قدرتی داشته است. به‌عبارتی این تمرینات باعث بهبود قابلیت کارایی انقباض عضلانی در این افراد شده است و آن نیز با افزایش جریان خون در بافت عضلانی موجب هماهنگی بیشتر سیستم عصبی-عضلانی شده و عملکرد حرکتی را توسعه داده است. هم‌چنین افزایش در قدرت می‌تواند نتیجه‌ی افزایش فراخوانی واحدهای حرکتی و افزایش فرکانس تحریکات عصبی عضلانی باشد. گفته می‌شود اولین سازگاری‌ها با تمرین پیلاتس، بیشتر عصبی است تا عضلانی؛ همانطور که افزایش قدرت ناشی از تمرینات مقاومتی طی چهار تا هشت هفته‌ی اول تمرینات را وابسته به سازگاری های عصبی می‌دانند تا تغییرات سطح مقطع عضلانی (۲٦). دراین راستا ، نتایج بهبود معنادار در قدرت، با نتایج پژوهش کیوهدی و همکاران (۲۰۱۲)، گوندز و همکاران (۲۰۱٤)، و همچنین ایرز و کورکماز و همکاران (۲۰۱۱) هم‌سو می‌باشد (۲۷،۲۸،۲۹) ؛ اما با یافته‌ی حسینی (۲۰۱۲)، ناهمسو می‌باشد. دلیل این ناهمخوانی را می‌توان به شدت، مدت و نوع تمرینات و تعداد آزمودنی‌ها مرتبط دانست. (۳۰). لازم به ذکر است که برنامه‌ی تمرین مقاومتی باید فردی‌سازی شود، و با پیشرفت تدریجی اعمال مقاومت شرایط برای بهبود قدرت و استقامت عضلانی فراهم شود؛ هم‌چنین، تعامل و تعادل بین بکار بردن گروه‌های عضلانی آگونیست و آنتاگونیست را مد نظر قرار داد. توجه ویژه باید به بهبود در دامنه‌ی حرکتی کاهش یافته باشد که به از دست دادن کمتر بافت همبندی الاستیک منجر می‌شود. میزان پیشرفت اضافه‌بار باید با دقت صورت گیرد و اجازه‌ی ریکاوری کامل بین جلسات تمرینی داده شود (۳۱).

در متغیر انعطاف‌پذیری شاهد بهبود معنادار این ظرفیت عملکردی در دو گروه تجربی بودیم، هم‌چنین تفاوت‌ها بین دو گروه نیز معنادار گزارش شد (P<۰/۰۵)، اما در گروه کنترل تغییر معناداری مشاهده نشد (P≥۰/۰۵). بیماران مبتلا به MS مشکلات حرکتی زیادی را تجربه می‌کنند؛ از این‌رو، توجه به عملکرد حرکتی برای فعالیت‌های روزانه‌ی این افراد ضروری است. انعطاف‌پذیری یکی از اجزای اصلی در تمرینات پیلاتس است، یکی از علل افزایش انعطاف‌پذیری، تمرینات مکرر کشش عضلات به طور فعال و غیرفعال و تمرکز بر عضلات مرکزی تنه می‌باشد. این نوع تمرینات در درجه‌ی اول بر افزایش قدرت و به موازات آن بر انعطاف‌پذیری اثرگذار می‌باشند که برای پیش‌گیری از آسیب‌پذیری مهم می‌باشند این تمرینات با افزایش حس عمقی، آگاهی نسبت به مفاصل را افزایش داده و باعث عملکرد بهتر نیروهای کششی- فشاری در بافت پیوندی و در نتیجه افزایش فشار اسمزی و تغذیه‌ی بهتر بافت پیوندی در اطراف مفاصل می‌شود و در نهایت مفاصل تعادل بهتری خواهندداشت (۳۲).

از طرفی، هرچند باور عمومی بر این است که تمرینات قدرتی با افزایش هایپرتروفی ممکن است موجب محدود شدن دامنه‌ی حرکتی و در نتیجه کاهش انعطاف‌پذیری پس از یک دوره تمرینات مقاومتی شود (۳۳)، اما یافته‌های اصلی مطالعه حاضر نشان داد که تمرینات قدرتی باعث افزایش انعطاف‌پذیری می‌شود؛ زیرا عضلات اطراف مفاصل باید قدرت کافی برای استفاده در زوایای مختلف مفصل را داشته باشند، همان‌طور که انعطاف‌پذیری برای تحمل افزایش بار بر مفصل لازم است. با توجه به موارد گفته شده به نظر می‌رسد تمرینات

پیلاتس در این تحقیق کیفیت و کمیت لازم و کافی را برای اعمال بهبود بیشتر بر انعطاف‌پذیری در زنان مبتلا به MS داشته است. نتایج حاضر با یافته‌های صالح زاده و همکاران (۲۰۱۷)، سینگ و همکاران (۲۰۱٤)، هم‌سو است (۳٤،۳۵)؛ اما با یافته‌های سکندیز و همکاران (۲۰۰۷) (۳٦) مغایرت دارد. دلیل این مغایرت می‌تواند به شیوه و شدت تمرینات برگردد.

پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات پیلاتس و مقاومتی موجب بهبود استقامت عضلانی بیماران ام اس در گروه‌های تجربی نسبت به گروه کنترل MS می‌شود. بین دو گروه تمرینی تفاوت معناداری در افزایش استقامت عضلانی مشاهده نشد. (P>۰/۰۵).

با توجه به این‌که مبتلایان به MS حتی با سطح پایین بیماری، معمولاً یک زندگی کم‌تحرک را در پیش می‌گیرند، این امر باعث از بین رفتن استقامت و توانایی بدنی و در نتیجه خستگی زودرس می‌شود. می‌توان انتظار داشت که کاهش سطح آمادگی قلبی و عروقی و اسکلتی عضلانی به بالا رفتن هزینه‌ی انرژی مصرفی در زمان فعالیت و راه رفتن بیماران منجر می‌شود (٤). لازم به ذکر است قدرت عضلانی رابطه مستقیمی با استقامت عضلانی دارد. گفته می شود افزایش در استقامت عضلانی در ابتدا با سازگاری در عضله به وسیله افزایش در متابولسیم انرژی اکسیداتیو، بهبود ظرفیت بافری اسیدی و افزایش در مقاومت به خستگی در سیستم عصبی ایجاد می‌شودکه این می تواند دلیل تأثیرگذاری تمرینات قدرتی بر بهبود استقامت باشد. همچنین با توجه به نوع تمرینات پیلاتس، افزایش فراخوانی تارهای عضلانی نوع یک در کنار تارهای نوع دو، افزایش حجم و تعداد میتوکندری‌ها در این تارها، افزایش خون‌رسانی و حجم مویرگی نیز می‌تواند از عوامل بهبود استقامت عضلانی باشد (۳۷). اما، با از آن‌جایی که ظرفیت استقامتی عضلات نشانه‌ای از ظرفیت خستگی آن‌ها می‌باشد، بهبود استقامت عضلانی در تحقیق حاضر می‌تواند عضلات را در معرض فشارهای ساختاری کمتری قرار داده و برای کارکرد بهتر و خستگی کمتر بیماران مفید باشد (۳۸).

در مورد شاخص تعادل همانطور که گزارش داده شد شاهد بهبود معنادار تعادل پویا بر اثر هشت هفته تمرینات پیلاتس و مقاومتی (در گروه‌های تمرینی) بیماران مبتلا به MS بودیم (۰/۸۲ برابر در گروه تمرینات پیلاتس، ۰/٦۷ برابر در گروه تمرین مقاومتی) البته قابل ذکر است بین گروه‌های تمرینی نیز تفاوت معناداری در بهبود تعادل مشاهده شد (P≤۰/۰۵).

به خاطر توزیع متغیر دمیلینه شدن در سراسر سیستم عصبی مرکزی، افراد مبتلا به MS ممکن است اختلالات تعادلی، هماهنگی و عدم کنترل وضعیتی داشته باشند. یکی از علل عدم تعادل و کنترل وضعیتی در افراد مبتلا به MS ممکن است ضعف عضلانی باشد. هم‌چنین، کنترل وضعیت ضعیف ممکن است به دلیل ضایعاتی باشند که با پردازش مرکزی که کنترل وضعیت را تنظیم می‌کنند در تداخل باشد توانایی کم در حفظ تعادل مبتلایان به بیماری MS نگران کننده است؛ زیرا، منجر به افزایش احتمال افتادن خواهد شد؛ از این‌رو، یک راهبرد مداخله‌گر می‌تواند در بهبود تعادل این افراد مطلوب باشد. با توجه به این که ارتباط معناداری بین تعادل و قدرت عضلانی وجود دارد. افزایش عمومی قدرت عضلانی و استقامت عضلانی باعث افزایش تحرک بدنی و تعادل شده است (۳۹).

از آنجایی که در این مطالعه تقویت عضلات قدامی و مرکزی نیز مورد توجه قرار گرفت؛ بنابراین احتمال این‌که هماهنگی و تعادل بین قسمت بالاتنه و پایین‌تنه بیشتر ایجاد شده باشد وجود دارد؛ از طرفی افزایش قدرت عمومی عضلانی و استقامت عضلانی منجر به بهبود تعادل و عملکرد حرکتی گردید. یک سازوکار احتمالی دیگر این تغییرات را می‌توان در اثربخشی تمرینات مقاومتی و پیلاتس بر گیرنده‌های عمقی جستجو کرد. فعال‌سازی این گیرنده‌ها به دنبال انجام فعالیت بدنی باعث می‌شود که افراد، کنترل تعادل جدیدی را به دست آورند و از گیرنده‌های تعادلی خود بهتر استفاده کنند (۲۷).

با توجه به یافته‌های این پژوهش به احتمال زیاد انجام تمرین‌های مقاومتی و پیلاتس توسط بیماران مبتلا به MS امکان‌پذیر و راحت می‌باشد و ممکن است با انجام این تکنیک‌ها، تفاوت معنی‌داری در ظرفیت‌های عملکردی این بیماران ایجاد گردد.

نتیجه‌گیری

با توجه به مطالب ذکر شده می‌توان گفت که احتمالاً هر دو نوع تمرین، نتایج مثبتی بر بهبود ظرفیت‌های عملکردی (استقامت عضلانی، قدرت عضلانی، انعطاف‌پذیری و تعادل پویا) داشته است؛ بنابراین، توصیه می‌شود متخصصان مربوطه با توجه به سطح توانمندی این بیماران و امکانات موجود، از این تمرینات به عنوان یک درمان مکمل در کنار درمان‌های دارویی

برای کمک به بیماران مبتلا به MS در جهت ارتقای قابلیت‌های جسمانی آن‌ها استفاده نمایند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کلیه افرادی که در این پژوهش شرکت کردند، تشکر و قدردانی می نمائیم.

منابع

1. Rahnama N, Namazizadeh M, Etemadifar M, Bambibihi E, Arbabzadeh Ch, Nazarian S, Baqi A. The effect of yoga exercises on selected factors of physical fitness of patients with MS. *IOC*. 2011; 3 (55), 43-50. DOI: 10.52547/sjimu. 30.1.42. [In Persian].
2. Dalgas U, Stenager E, Ingemann-Hansen T. Multiple sclerosis and physical exercise: recommendations for the application of resistance-, endurance-and combined training. *Multiple Sclerosis Journal*. 2008;14(1):35-53. https://doi. org/ 10.1177/1352458507079445.
3. Halabchi F, Alizadeh Z, Sahraian MA, Abolhasani M. Exercise prescription for patients with multiple sclerosis; potential benefits and practical recommendations. *BMC neurology*. 2017;17(1):1-1.
4. Kujala U, Kukkonen-Harjula K, Tikkanen H. Physical activity in the treatment and rehabilitation of chronic diseases. *Duodecim; Laaketieteellinen Aikakauskirja*. 2015 ;131(18):1700-6. PMID: 26591647.
5. Shieh V, Zampieri C, Stout P, Joe GO, Kokkinis A, Fischbeck KH, Grunseich C, Shrader JA. Safety and tolerability of strength training in spinal and bulbar muscular atrophy: a case report. *Journal of Rehabilitation Medicine-Clinical Communications*. 2022;5. https://doi.org/10.2340/jrmcc.v5.2513Sokratous
6. Amiri N, Moazzami M, Yagoubi A. The effect of 8 weeks of resistance training on balance, fatigue and muscle strength in women with multiple sclerosis. *Journal of North Khorasan University of Medical Sciences*. 2020 10;12(3):8-62. 10.52547/nkums.12.3.62. [In Persian]
7. Filipi ML, Leuschen MP, Huisinga J, Schmaderer L, Vogel J, Kucera D, et al. Impact of resistance training on balance and gait in multiple sclerosis. *International Journal of MS Care* . 2010; 12(1): 6-12.DOI: 10.7224/1537-2073-12.1.6.
8. Tofighi A, Saki Y, Razmjoo K. Effect of 12-week progressive resistance training on balance, fatigue and disability in women with MS. *Iranian Journal of Health Sciences* . 2013;12(2):159-67. [In Persian]
9. Hsieh K, Fanning J, Frechette M, Sosnoff J. Usability of a fall risk mHealth app for people with multiple sclerosis: mixed methods study. *JMIR human factors*. 2021 Mar 22;8(1):e25604. https://doi.org/10.2196/25604.
10. Bulguroglu I, Guclu-Gunduz AR, Yazici GÖ, Ozkul C, Irkec CE, Nazliel Bİ, Batur-Caglayan HZ. The effects of Mat Pilates and Reformer Pilates in patients with Multiple Sclerosis: A randomized controlled study. *NeuroRehabilitation*. 2017 ;41(2):413-22. https://doi.org/10.3233/NRE-162121.
11. Roh SY. The effects of body image, commitment, and attitude on behavior after purchase of Pilates consumers. *Journal of exercise rehabilitation*. 2018;14(6):944. https://doi.org/10.12965/jer.1836436.218.
12. Gibbons TJ, Bird ML. Exercising on different unstable surfaces increases core abdominal muscle thickness: an observational study using real-time ultrasound. Journal of Sport Rehabilitation. 2019 ;28(8):803-8. https://doi.org/ 10.1123/jsr.2017-0385.
13. Santacroce L, Bottalico L, Charitos IA. Greek medicine practice at ancient Rome: The physician molecularist Asclepiades. *Medicines*. 2017 ;4(4):92. https://doi.org/10.3390/medicines4040092.
14. Kang JI, Jeong DK, Choi H. Effect of exhalation exercise on trunk muscle activity and oswestry disability index of patients with chronic low back pain. *Journal of physical therapy science*. 2016;28(6):1738-42. https://doi.org/ 10.1589/jpts.28.1738.
15. Daniel M, Tomanová M, Hornová J, Novotná I, Lhotská L. Biomechanical analysis of INFINITY rehabilitation method for treatment of low back pain. *Journal of Physical Therapy Science*. 2017;29(5):832-8. https://doi.org/ 10.1589/jpts.29.832
16. Gholamalishahi S, Backhaus I, Cilindro C, Masala D, La Torre G. Pilates-based exercise in the reduction of the low back pain: an overview of reviews. *European Review for Medical & Pharmacological Sciences*. 2022 1;26(13). https://doi.org/ 10.26355/eurrev_202207_29176
17. Panhan AC, Gonçalves M, Eltz GD, Villalba MM, Cardozo AC, Bérzin F. Effect of pilates mat exercises on neuromuscular efficiency of the multifidus and internal oblique muscles in a healthy ballerina. *Journal of dance medicine & science*. 2019;23(2):80-3. https://doi.org/10.12678/1089-313X.23.2.80.
18. Dujmović I, Demetz S, Millonig A, Deisenhammer F. The effect of fatigability on expanded disability status scale components in multiple sclerosis. *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo*. 2016;144(5-6):262-5. https://doi.org/ 10.2298/sarh1606262d.
19. Pongchaiyakul C, Kosulwat V, Rojroongwasinkul N, Charoenkiatkul S, Thepsuthammarat K, Laopaiboon M, Nguyen TV, Rajatanavin R. Prediction of percentage body fat in rural thai population using simple anthropometric measurements. *Obesity research*. 2005;13(4):729-38. https://doi.org/10.1038/oby.2005.82.
20. Learmonth YC, Marshall-McKenna R, Paul L, Mattison P, Miller L. A qualitative exploration of the impact of a 12-week group exercise class for those moderately affected with multiple sclerosis. *Disability and rehabilitation*. 2013 1;35(1):81-8. https://doi.org/10.3109/09638288.2012.688922.
21. Collado-Mateo D, Madeira P, Dominguez-Muñoz FJ, Villafaina S, Tomas-Carus P, Parraca JA. The automatic assessment of strength and mobility in older adults: a test-retest reliability study. *Medicina*. 2019 11;55(6):270. https://doi.org/10.3390/medicina55060270.
22. Beam W, Adams G. Exercise Physiology: Laboratory Manual. 2010; 6 th edition. McGrawHil

23. Mohamadi Dinani Z, Nezakatolhossaini M, Esfarjani F, Etemadifar M. The effect of eight-week Pilates training on motor function and depression in subjects with Multiple Sclerosis (MS). *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2013; 9(2):308-17. DOI: 10.22122/jrrs.v9i2.669. [In Persian]
24. Rodriguez-Falces, J., Negro, F. and Farina, D., 2017. Correlation between discharge timings of pairs of motor units reveals the presence but not the proportion of common synaptic input to motor neurons. *Journal of Neurophysiology*, 117(4):1749-1760. https://doi.org/10.1152/jn.00497.
25. Gueugneau M, Coudy-Gandilhon C, Théron L, Meunier B, Barboiron C, Combaret L, Taillandier D, Polge C, Attaix D, Picard B, Verney J. Skeletal muscle lipid content and oxidative activity in relation to muscle fiber type in aging and metabolic syndrome. Journals of Gerontology Series A: *Biomedical Sciences and Medical Sciences*. 2015;70(5):566-76. https://doi.org/10.1093/gerona/glu086.
26. Kjølhede T, Siemonsen S, Wenzel D, Stellmann JP, Ringgaard S, Pedersen BG, Stenager E, Petersen T, Vissing K, Heesen C, Dalgas U. Can resistance training impact MRI outcomes in relapsing-remitting multiple sclerosis?. *Multiple Sclerosis Journal*. 2018;24(10):1356-65. https://doi.org/10.1177/1352458517722645.
27. Hoseini SH, Rajabi H. The effects of 8 weeks home-based yoga and resistance training on the power of leg extensors, motor capacity and balance in patient with multiple sclerosis. (*Doctoral dissertation, MA Thesis of Physical Education an Science Faculty of KHarazmi University*.DOI: https://doi.org/10.5812/asjsm.68807. [In Persian]
28. Guclu-Gunduz A, Citaker S, Irkec C, Nazliel B, Batur-Caglayan HZ. The effects of pilates on balance, mobility and strength in patients with multiple sclerosis. *NeuroRehabilitation*. 2014;34(2):337-42.https://doi.org/10.3233/NRE-130957Bulguroglu
29. Bulguroglu I, Guclu-Gunduz AR, Yazici GÖ, Ozkul C, Irkec CE, Nazliel Bİ, Batur-Caglayan HZ. The effects of Mat Pilates and Reformer Pilates in patients with Multiple Sclerosis: A randomized controlled study. NeuroRehabilitation. 2017;41(2):413-22.https://doi.org/10.3233/NRE-162121.
30. Nakamura M, Ikezu H, Sato S, Yahata K, Kiyono R, Yoshida R, Takeuchi K, Nunes JP. Effects of adding inter-set static stretching to flywheel resistance training on flexibility, muscular strength, and regional hypertrophy in young men. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(7):3770. https://doi.org/10.3390/ijerph18073770.
31. Salehzadeh, K, Ayrmello H, Khajaei S, Saberi Y. The effect of Pilates exercises on fatigue, motor disability and muscle flexibility in female patients with multiple sclerosis in Tabriz. *Health Promot. Int*. 2017;6(3):61-8.10.21859/jhpm-07018. [In Persian].
32. Singh S. A study on effects of selected yogic practices on psychological variables of deaf and dumb children. *JOYAS*. 2014;8(3):43-49.
33. Sekendiz B, Altun O, Korkusuz F, Akın S. Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. *J Bodyw Mov Ther*. 2007; 11(4): 318-26. DOI: 10.1016/j.jbmt.2006.12.002.
34. Eldemir K, Guclu-Gunduz A, Eldemir S, Saygili F, Ozkul C, Irkec C. Effects of Pilates-based telerehabilitation on physical performance and quality of life in patients with multiple sclerosis. *Disability and Rehabilitation*. 2023:1-8. https://doi.org/10.1080/09638288.2023.2205174.
35. Bellone F, Sardella A, Muscianisi M, Basile G. Fatigue, sarcopenia, and frailty in older adults with Inflammatory Bowel Disease. *Minerva Gastroenterology*. 2021. 10.23736/S2724-5985.21.02886-2. Advance online publication. https://doi.org/10.23736/S2724-5985.21.02886-2.
36. Sekendiz B, Altun Ö, Korkusuz F, Akın S. Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2007;11(4):318-26. DOI: 10.1016/j.jbmt.2006.12.00.
37. Bulguroglu I, Guclu-Gunduz AR, Yazici GÖ, Ozkul C, Irkec CE, Nazliel Bİ, Batur-Caglayan HZ. The effects of mat pilates and reformer pilates in patients with multiple sclerosis: A randomized controlled study. *NeuroRehabilitation*. 2017;41(2):413-22. https://doi.org/10.3233/NRE-162121.
38. Bellone F, Sardella A, Muscianisi M, Basile G. Fatigue, sarcopenia, and frailty in older adults with Inflammatory Bowel Disease. *Minerva Gastroenterology*. 2021. https://doi.org/10.23736/S2724-5985.21.02886-2.
39. Yoosefinejad AK, Motealleh A, Khademi S, Hosseini SF. Lower endurance and strength of core muscles in patients with multiple sclerosis. *International Journal of MS Care*. 2017;19(2):100-4. https://doi.org/10.7224/1537-2073.2015-064.

Comparison of effect of eight weeks resistance and Pilates exercises on some of the physical function Indicators of women with multiple sclerosis

Mahboubeh Shahidi Rad[1], Roya Askari[2]*, Ali reza Hosseini Kakhk[3]

1. MSC Candidate, Department of Exercise Physiology, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran
2. Associate Professor, Department of Exercise Physiology, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran
3. Professor, Department of Exercise Physiology, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Received: 2022/07/05 **Accepted:** 2022/09/03

∗Correspondence:
Email:
r.askari@hsu.ac.ir

Abstract

Introduction and Purpose: MS is the most common cause of neurological disabilities among young adults. The aim of this research was to investigate the effect of 8 weeks of resistance training and Pilates on some physical performance in women with MS.

Material and Methods: This research was semi-experimental and 33 women with MS participated (EDSS between 1 and 4). They were purposefully selected and randomly divided into two experimental groups and one control group. Exercises were done for eight weeks, three sessions a week. The resistance training group started leg flexion and extension movements, rowing, butterfly, leg press and crunches from the intensity of 40% of a maximum repetition and increased it to 60% of a maximum repetition after eight weeks. The Pilates training group also trained for 60-70 minutes three times a week for eight weeks, and the control group did not have any training. During the training, movements increased from three stations to 10 and sets from one to three. Endurance and muscle strength, balance and flexibility were evaluated before and after the training period. One-way ANOVA test to compare indicators between groups and paired t-test were used for intra-group changes. Tukey's post-hoc test was used to determine of the mean difference between the groups ($P<0.05$).

Results: Statistical analysis of the findings showed; Compared to the control group, eight weeks of resistance training and Pilates caused a significant improvement in strength, muscle endurance and balance indicators. Flexibility in Pilates exercises and balance index in resistance exercises had a better effect ($P<0.05$).

Discussion and Conclusion: According to the results, it is possible to suggest Pilates and resistance exercises as an effective way to improve motor function to MS patients.

Key Words: Multiple sclerosis patients, Resistance training, Pilates training, Physical performance.