

تأثیر هشت هفته تمرینات توپی در آب و پیلاتس بر سلامت روان و برخی شاخص‌های عملکرد عضلانی زنان مبتلا به MS

آسیه سادات موسویان

۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، خوزستان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۴/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۷/۰۷

خلاصه

مقدمه: بیماری مولتیپل اسکلروزیس (MS)، بیماری مزمن تخریب میلین سیستم اعصاب مرکزی است که به وسیله اختلال در انتقال در تکانه‌های عصبی مشخص می‌شود. با توجه به تأثیر تمرینات ورزشی متفاوت در کمک به کاهش نشانه‌های بیماری در بیماران MS، مطالعه حاضر با هدف مقایسه تأثیر دو نوع برنامه تمرینی تمرینات توپی در آب و پیلاتس بر روی سرعت و استقامت راه رفتن، میزان خستگی، تعادل و کیفیت زندگی در زنان مبتلا به بیماری MS انجام شد.

روش کار: این مطالعه کاربردی و نیمه تجربی در پاییز ۱۳۹۵ بر روی ۳۱ نفر از زنان ساکن مشهد و مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس با EDSS ۱-۴ مراجعه کننده به انجمن MS شهر مشهد انجام شد. افراد در سه گروه تمرینات توپی در آب، پیلاتس و گروه کنترل قرار گرفتند. آزمودنی‌ها ۳ جلسه در هفته و به مدت ۸ هفته به تمرین پرداختند. داده‌های آزمون سرعت (آزمون ۱۰ متر راه رفتن) و استقامت راه رفتن (آزمون دو دقیقه) و آزمون تعادلی برگ به وسیله زمانسنج و به وسیله پرسشنامه (شدت خستگی FFS)، میزان خستگی بیماران اندازه‌گیری شد و همچنین با استفاده از ضربان‌سنج، شدت برنامه‌های تمرینی پیلاتس و تمرینات توپی در آب (از ۷۰-۴۰٪ ضربان قلب بیشینه) مورد سنجش قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۱۸) و آزمون‌های تحلیل واریانس چندراهه، تی همبسته و آزمون پیگیری توکی انجام شد. میزان p کمتر از ۰/۰۵ معنادار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: سرعت راه رفتن در گروه تمرینات توپی در آب افزایش معنی‌داری یافت ($p < 0/001$)، در حالی که در گروه پیلاتس این افزایش معنی‌دار نبود ($p = 0/132$). استقامت راه رفتن و تعادل در گروه تمرینات توپی در آب ($p = 0/001$) و گروه پیلاتس ($p = 0/009$, $p = 0/002$) افزایش معنی‌داری یافت. خستگی در گروه تمرینات توپی در آب ($p = 0/004$) و پیلاتس ($p = 0/019$) کاهش معنی‌داری یافت. کیفیت زندگی بیماران نیز در دو گروه تمرینات توپی در آب ($p = 0/001$) و پیلاتس ($p = 0/001$) افزایش معنی‌داری یافت، در حالی که نسبت به تمام شاخص‌ها بین دو گروه آزمودنی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($p \geq 0/05$). گروه کنترل نیز در هیچ‌یک از شاخص‌های اندازه‌گیری شده تغییری نشان ندادند.

نتیجه‌گیری: تمرینات توپی در آب و تمرینات پیلاتس می‌تواند در کنار درمان‌های دارویی موجب بهبود در شاخص‌های تعادل، خستگی، سرعت و استقامت راه رفتن و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به MS شود و با افزایش هدفمند شدت و حجم فعالیت، توان جسمانی و سطح کیفیت زندگی بیماران افزایش پیدا کند.

کلمات کلیدی: پیلاتس، تمرینات توپی در آب، سلامت روان، عملکرد عضلانی، MS

مقدمه

مولتیپل اسکلروزیس نوعی بیماری عصب‌شناختی پیش‌رونده است که باعث میلین‌زدایی از سیستم عصبی مرکزی می‌شود. دوره بیماری متغیر، پیش‌آگاهی نامعلوم (۱)، علت‌شناسی ناشناخته و درمان آن در شرایط فعلی همچنان چالش بزرگی محسوب می‌شود (۲). این بیماری در زنان شایع‌تر از مردان است و سن شروع آن اوایل تا اواسط دوره بزرگسالی است. بیماران مبتلا به MS باید با سیر منفی و غیرقابل پیش‌بینی سلامت، تغییر روابط اجتماعی و دوستانه و نیازهای حمایتی فزاینده مقابله کنند (۳).

بر اساس نتایج تحقیقات انجمن MS کانادا، در نوامبر ۲۰۰۴ سالانه یک نفر از هر هزار نفر در جهان به MS مبتلا می‌شود. نشانه‌های بیماری MS از دامنه وسیعی برخوردار است، اما کاهش توانایی‌های حرکتی و خستگی، از مشکلات اساسی این بیماران است. بیش از ۸۵٪ بیماران از مشکلات راه رفتن رنج می‌برند (۴، ۵). به نظر می‌رسد که احساس خستگی شدید و فقدان انرژی، جزء شایع‌ترین و از جمله ناتوان‌کننده‌ترین علائم MS می‌باشد. این احساس خستگی معمولاً ارتباطی با فعالیت ندارد (۶).

آتاکسی^۱ که به صورت فقدان یا کاهش تعادل ظاهر می‌گردد، همیشه با حرکات غیرارادی ریتمیک و نوسانی قسمتی از بدن همراه است. این علائم در ۷۵٪ از بیماران MS مشاهده می‌شود (۷). لنون و همکار (۲۰۰۸) فقدان تعادل و هماهنگی در این بیماران را مسئله مهمی بیان کردند که معمولاً با خطر افتادن بیمار همراه است (۸). امروزه توجه به فرآیندهای درمان بیماری‌ها، از وضعیت رفع بیماری و کسب سلامتی جسمی فراتر رفته و جنبه وسیع‌تری به خود گرفته است که از آن جمله، پرداختن به موضوع کیفیت زندگی به‌خصوص در بیماران مبتلا به بیماری‌های مزمن است (۹). گزارش‌های حاصل از تحقیقات، تمرینات متنوعی چون یوگا، تای چی، ورزش‌های هوازی و قدرتی، تمرینات آبی (ورزش در آب) و انعطاف‌پذیری (۱۰)، تمرینات تعادلی (۱۱) و تمرینات ترکیبی (هوازی، مقاومتی و تعادلی) (۱۲) را به بیماران

توصیه و پیشنهاد می‌کند. همچنین نتایج مثبتی از برنامه تمرینات هوازی روی دوچرخه ارگومتر برای بیماران گزارش شده است. مطالعات دیگر نیز نشان داده‌اند که ترکیب تمرینات هوازی به‌صورت تمرینات آبی و تمرینات قدرتی در طی ۶ ماه سرعت راه رفتن، آمادگی هوازی، قدرت و حالت عمومی فرد را بهبود می‌بخشد (۱۳). مطالعه ارین و همکاران (۲۰۰۹) نشان داد که تمرینات پیلاتس باعث بهبود در عملکرد حرکتی از جمله تعادل زنان می‌شود و در صورت نتایج رضایت‌بخش این تحقیق شاید بتوان پیلاتس را به‌عنوان یک شیوه تمرینی مداوم در زندگی بیماران MS پیشنهاد کرد (۷). با توجه به تأثیر تمرینات ورزشی متفاوت در کمک به کاهش نشانه‌های بیماری در بیماران MS، مطالعه حاضر با هدف مقایسه تأثیر دو نوع برنامه تمرینی تمرینات توپی در آب و پیلاتس به مدت ۸ هفته روی سرعت و استقامت راه رفتن، میزان خستگی، تعادل و کیفیت زندگی در زنان مبتلا به بیماری MS انجام شد. این بیماران در سنین بین ۵۴-۱۹ سال و با سطح پایین تا متوسط بیماری (EDSS بین ۴-۱) قرار داشتند.

روش کار

مطالعه حاضر از نوع کاربردی و نیمه‌تجربی بوده که در پاییز ۱۳۹۵ با استفاده از دو گروه تجربی و یک گروه کنترل اجرا شد. در این مطالعه اطلاعات مورد نظر بر اساس اندازه‌گیری متغیرهای وابسته تحقیق از طریق پیش‌آزمون و پس‌آزمون جمع‌آوری شد. سپس اثرات حاصل از متغیرهای مستقل بر متغیرهای وابسته در آزمودنی‌های گروه تجربی و کنترل مورد بررسی قرار گرفت و با یکدیگر مقایسه شدند. گروه‌های تحقیق شامل: گروه تمرینات پیلاتس، گروه تمرینات توپی در آب و گروه کنترل بودند.

جامعه آماری این تحقیق را تمام زنان ساکن مشهد و مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس با EDSS ۴-۱ مراجعه‌کننده به انجمن MS شهر مشهد تشکیل می‌دادند. بدین‌وسیله ۱۰۰ نفر مراجعه‌کننده با شرایط فوق که EDSS بیماران قبلاً توسط پزشک متخصص نورولوژیست تعیین شده بود، قابلیت شرکت در پژوهش

¹Ataxia

برای اندازه‌گیری تعادل از آزمون تعادلی برگ (۱۴) استفاده شد. آزمون تعادلی برگ، بهترین پیش‌بینی کننده شخصی خطر افتادن در بالغین می‌باشد. این مقیاس شامل ۱۴ مورد است؛ به گونه‌ای که هر مورد، بیان‌کننده وضعیت ثبات، عکس‌العمل و پیش‌بینی کننده کنترل وضعیت بیمار در حالت ایستا و پویا می‌باشد. هر یک از این موارد دارای امتیاز ۴-۰ می‌باشد، لذا امتیازات آزمون تعادلی برگ از ۵۶-۰ متغیر می‌باشد. میزان کاهش در این مقیاس با افزایش خطر افتادن در بیمار در ارتباط است. به عبارتی ارتباط غیرخطی میان خطر افتادن و امتیاز نهایی آزمون تعادلی برگ وجود دارد. اگر دامنه امتیاز فرد بین ۵۶-۵۴ باشد با افزایش ۴-۳٪ خطر افتادن و در دامنه ۵۴-۴۶ با افزایش ۸-۶٪ خطر افتادن مرتبط می‌باشد؛ و زیر امتیاز ۳۶، خطر افتادن به ۱۰۰٪ می‌رسد. لذا هر یک امتیاز تغییر در مقیاس تعادلی برگ، منجر به پیش‌بینی‌های احتمالی و متفاوتی خواهد شد (۱۵).

در مطالعه حاضر برای اندازه‌گیری سرعت از آزمون ۱۰ متر راه رفتن استفاده شد. سرعت راه رفتن، یک معیار صحیح و معتبر برای سنجش توانایی افراد مبتلا به MS است. آزمون سرعت راه رفتن در یک مسیر مستقیم ۵۰ متری انجام می‌شود که ۳۰ متر وسط آن مدرج می‌شود. این مسیر مستقیم مدرج نزدیک به دیوار تعبیه می‌شود تا بیمار ترس عدم تکیه‌گاه را نداشته باشد. محقق در هر بار اجرای آزمون مسیر را در کنار بیمار طی می‌کرد تا بیمار با اطمینان بیشتر به انجام آزمون بپردازد. لازم به ذکر است که محقق طوری سرعت خود را با هر بیمار تنظیم می‌کرد که سرعت بیمار را تحت تأثیر قرار ندهد. برای اندازه‌گیری استقامت از آزمون ۲ دقیقه راه رفتن استفاده شد (۱۶). جهت انجام این آزمون نیز محقق از یک مسیر ۵۰ متری استفاده کرد. با توجه به اینکه امکان داشت فرد به دلیل نزدیک شدن به دیوار سرعت خود را کم کند، فقط ۳۰ متر وسط آن مدرج شده بود و بیمار به مدت ۲ دقیقه در یک مسیر ۳۰ متر به‌صورت رفت و برگشت با سرعت معمول خود راه می‌رفت. قبل از انجام آزمون برای بیمار توضیح داده شد که باید مسیر را با همان سرعتی که به‌صورت معمول و در شرایط عادی و بدون استرس راه می‌رود، بپیماید. برای ایجاد حس

را داشتند. در ادامه به‌وسیله فرم اطلاعاتی که از بیماران تهیه شد، افراد با مشکلات ارتوپدی، بیماران باردار، بیماران با بیماری‌های زمینه‌ای از قبیل دیابت، مشکلات قلبی و فشارخون و افرادی که دخانیات مصرف می‌کردند، از گروه حذف شدند. علاوه بر موارد بالا بیمارانی که در برنامه‌های ورزشی منظم شرکت می‌کردند نیز از گروه تحقیقی کنار گذاشته شدند. در پایان با توجه به تشخیص پزشکان متخصص نورولوژیست، ۳۳ بیمار دارای شرایط، فرم رضایت‌نامه و همکاری را تکمیل کردند. از آنجا که همسان‌سازی هر سه گروه لازم بود تا نتایج در گروه‌های مشابه بررسی شود، بیماران در هر گروه به شکلی قرار گرفتند که میانگین متغیرهای وابسته و خصوصیات جسمانی آن‌ها با سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری نداشته باشد؛ بدین ترتیب آزمودنی‌های این تحقیق را ۳۳ زن مشهودی مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس با EDSS ۴-۱، به روش نمونه‌گیری ساده تشکیل دادند. بیماران از لحاظ دارویی در ۵ گروه استفاده‌کنندگان از آونکس، سینوکس، بتافرون، ربیف و بدون دارو قرار گرفتند که از این لحاظ نیز بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. در نهایت افراد به‌طور تصادفی در ۳ گروه قرار گرفتند که ۲ نفر از همان ابتدای کار از تحقیق خارج شده و در نهایت تعداد آزمودنی‌ها در دو گروه تمرینات تویی در آب و کنترل ۱۰ نفر و در گروه تمرینات پيلاتس ۱۱ نفر بود. وسایلی که در این تحقیق برای اندازه‌گیری شاخص‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفتند، شامل: متر جهت تعیین مسافت راه رفتن، دماسنج جیوه‌ای، ضربان‌سنج پلار ساخت کشور فنلاند، زمان‌سنج FORTEX ساخت کشور چین، خط‌کش و چهارپایه جهت انجام آزمون برگ (BBS)^۱ بود.

بعد از انتخاب نمونه و گرفتن فرم رضایت‌نامه و همکاری، آزمون‌های پیش‌آزمون از آزمودنی‌های سه گروه گرفته شد، سپس آزمودنی‌های گروه‌های تجربی به مدت ۸ هفته در جلسات تمرین شرکت کردند. بعد از برگزاری تمرینات، تمام آزمودنی‌ها در پس‌آزمون شرکت و شاخص‌های مورد نظر اندازه‌گیری شد. در این تحقیق

¹ Berg Balance Scale

اطمینان در بیمار، محقق سرعت خود را با سرعت بیمار تنظیم کرده و تمام مسیر را در هر بار انجام آزمون با بیمار طی می‌کرد. هیچ‌کدام از بیماران برای راه رفتن در این مسیر نباید نیاز به استفاده از عصا یا کمک مستقیم داشته باشند. لازم به ذکر است که آزمون تعادل، سرعت و استقامت راه رفتن از هر آزمودنی ۲ بار و در ۲ روز متفاوت به عمل آمد و میانگین این ۲ بار اجرای آزمون، در داده‌های آماری منظور شد. برای حذف کردن تأثیر خستگی، بین هر دو آزمون متفاوت به بیمار استراحت ۱۵-۲۰ دقیقه‌ای داده شد. مقیاس‌های متفاوتی برای بررسی خستگی بیماران مبتلا به MS وجود دارد؛ برای بررسی میزان خستگی بیماران در این مطالعه از مقیاس FFS¹ استفاده شد. FFS یک ابزار خودگزارشی است که جهت بررسی سطوح خستگی و تأثیرش بر عملکرد روزانه استفاده می‌شود. این مقیاس جهت بررسی شدت خستگی مبتلایان به MS تعدیل شده است (۱۷).

پایایی برای این مقیاس با استفاده از روش آلفا کرونباخ $\alpha=0/94$ بود و برای روایی آن، از محاسبه همبستگی FFS با پرسشنامه کیفیت زندگی مربوط به سلامت (SF-36) استفاده شد که این مقدار $p<0/001$ و $r=0/73$ بود و بر این اساس اعلام گردید نسخه ترجمه شده FFS دارای روایی و پایایی بالایی در ایران است (۱۸). جهت سنجش کیفیت زندگی واحدهای پژوهش از پرسشنامه MSQOL-54 Scale استفاده شد که این ابزار به‌عنوان یک ابزار استاندارد جهت بررسی کیفیت زندگی بیماران مبتلا به MS در سراسر جهان استفاده می‌شود. این پرسشنامه با اضافه کردن ۱۸ مورد به پرسشنامه کوتاه ۳۶ گزینه‌ای (SF-36) طراحی شده است که ۱۲ حیطه مختلف کیفیت زندگی شامل درک سلامت عمومی، فعالیت فیزیکی، ایفای نقش در رابطه با وضعیت جسمی، ایفای نقش در رابطه با وضعیت روحی، درد جسمی، عملکرد اجتماعی، سرزندگی، انرژی عملکرد ذهنی، تهدیدات سلامتی، عملکرد جنسی و رضایت از زندگی را اندازه‌گیری می‌کند. هر حیطه از ۱۰۰-۰ نمره‌گذاری شده و نمرات هر حیطه با احتساب میانگین نمرات تعیین می‌شود. سلامت جسمی از مجموع ۸

حیطه و سلامت روحی از مجموع ۵ حیطه احتساب و با احتساب درصد وزنی هر کدام از این حیطه‌ها تعیین شده است (۱۹). لازم به ذکر است با توجه به شخصی بودن سؤالات پرسشنامه کیفیت زندگی (به‌جز یک بیمار، به دلیل عدم سواد خواندن و نوشتن) از پرسش‌نامه به‌صورت مصاحبه‌ای خودداری شد. در ایران نیز پرسش-نامه MSQOL-54 Scale به فارسی برگردانده شده و با فرهنگ ایرانی تطبیق داده شده و روایی آن تعیین شده است. به منظور سنجش میزان پایایی، همسانی درونی ۰/۸۶ و آلفای کرونباخ ۰/۸۸ به تأیید رسیده است (۲۰). در مطالعه قائم و همکاران (۲۰۰۷) نیز آلفا کرونباخ ۰/۹۶۲ به تأیید رسید. در این مطالعه شدت تمرینات توسط روش درصد حداکثر ضربان قلب کنترل شد که برای این هدف از دستگاه پلار استفاده شد. با توجه به اینکه احتمال دارد سیستم عصبی خودکار در بیماران MS آسیب دیده باشد، برای اطمینان بیشتر از مقیاس درک فشار بزرگ به‌عنوان راهنمای شدت تمرین استفاده شد. در این روش افراد میزان درک خود را از سخت بودن کاری که انجام می‌دهند، بیان می‌کنند. به عبارتی در طی انجام تمرین از فرد پرسیده می‌شود که با انجام ورزش چه احساسی داشته است. پاسخ بیمار در دامنه ۲۰-۶ امتیازبندی می‌گردد که متناسب با ضربان قلب ۲۰۰-۶۰ (ضربه در دقیقه) می‌باشد (۲۱، ۲۲). در این پژوهش در تمام جلسات تمرین مخصوصاً تمرینات هوازی، این موضوع لحاظ شد و همان‌طور که ضربان قلب به‌طور منظم با استفاده از ضربان‌سنج پلار مورد ارزیابی قرار گرفت، شدت تمرین با استفاده از این روش نیز بررسی شد. لازم به ذکر است در تمام جلسات شدت تمرین در محدوده ۱۱ (نسبتاً سبک) تا ۱۳ (کمی سخت) آزمون فشار بزرگ قرار داشت.

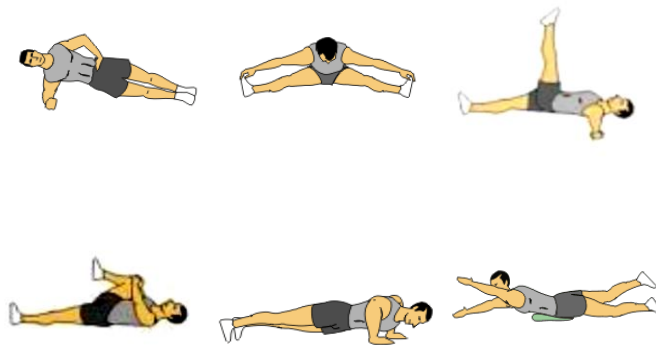
برنامه تمرینی گروه پيلاتس

برنامه تمرینات شامل ۸ هفته تمرین با تواتر ۳ جلسه در هفته بین ساعات ۱۶-۱۵ بعدازظهر انجام شد و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه طول کشید. تمرینات پيلاتس شامل حرکات ساده می‌باشد که بیشتر عضلات تنه، عرضی شکمی، مایل داخلی و خارجی، دیافراگم، مربع کمری، سوئز خاصره‌ای، بازکننده‌های عمقی ستون

¹ Fatigue Severity Scale

شد. به منظور رعایت اصل اضافه بار، تکرار حرکات در هر جلسه نسبت به جلسه قبلی افزایش یافت. گروه شاهد همان وضعیت قبل از تحقیق خود را داشت و فعالیت ورزشی انجام ندادند. پس از اتمام دوره تحقیق، از هر دو گروه پس آزمون به عمل آمد. نمونه‌ای از حرکات انجام شده در شکل ۱ و تنوع حرکات، شدت‌ها و تکرار حرکات طی هفته‌های تمرینی در جدول ۱ نشان داده شده است.

مهره‌ها و سرینی‌ها را درگیر نموده و در سه وضعیت ایستاده، نشسته، درازکش و بدون نیاز به تجهیزات خاصی بر روی تشک انجام شد. تمرینات از سطح پایین شروع شده و به تدریج پیشرفت می‌نماید. هدف تمرین پیلاتس، رسیدن به شدت ۷۰٪ ضربان قلب بیشینه بر اساس سن است (۱۱). شدت تمرینات فوق از طریق روش تعیین ضربان قلب هدف تعیین گردید. در واقع شدت تمرین از ۴۰٪ شروع و در هفته هشتم به ۷۰٪ رسید. اندازه‌گیری شدت تمرین با دستگاه تله‌متری انجام



شکل ۱- نمونه‌ای از حرکات انجام شده: از سمت راست و بالا: پل ساعد، کشش ستون فقرات، پل شانه، دواير یک‌پا. از سمت راست و پایین: کشش یک‌پا، شنای سوئدی، شنای کرال.

جدول ۱- تنوع حرکات، شدت‌ها و تکرار حرکات طی هفته‌های تمرینی

حرکت‌ها	شدت و تکرار	هفته							
		اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم
پل ساعد	شدت (درصد)	۴۰	۴۰	۵۰	۵۰	۶۰	۶۰	۷۰	۷۰
	تکرار	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰	۲۲
کشش فقرات	شدت (درصد)	۴۰	۴۰	۵۰	۵۰	۶۰	۶۰	۷۰	۷۰
	تکرار	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰	۲۲
پل شانه	شدت (درصد)	۴۰	۴۰	۵۰	۵۰	۶۰	۶۰	۷۰	۷۰
	تکرار	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰	۲۲
دواير یک‌پا	شدت (درصد)	۴۰	۴۰	۵۰	۵۰	۶۰	۶۰	۷۰	۷۰
	تکرار	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰	۲۲
کشش یک‌پا	شدت (درصد)	۴۰	۴۰	۵۰	۵۰	۶۰	۶۰	۷۰	۷۰
	تکرار	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰	۲۲
شنای سوئدی	شدت (درصد)	۴۰	۴۰	۵۰	۵۰	۶۰	۶۰	۷۰	۷۰
	تکرار	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰	۲۲
شنای کرال	شدت (درصد)	۴۰	۴۰	۵۰	۵۰	۶۰	۶۰	۷۰	۷۰
	تکرار	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰	۲۲

شدت تمرینی: ۷۰-۴۰٪ حداکثر ضربان قلب

برنامه تمرینی گروه تمرینات توپی در آب

بیماران گروه آزمون به مدت ۸ هفته در برنامه ورزش هوازی در آب (۳ جلسه در هفته به مدت ۶۰ دقیقه و با شدت ۷۰-۵۰٪ حداکثر ضربان قلب) و در دمای ۳۰-۲۸ درجه در قسمت کم عمق استخر به ورزش در آب پرداختند، در حالی که بیماران گروه شاهد در طول این مدت فقط پیگیری شدند و در هیچ یک از برنامه های تمرینی شرکت نداشتند. برنامه روز اول با بقیه جلسات متفاوت بود. در روز اول، مربی در مورد برنامه کلاس و نحوه اجرای تمرینات و ویژگی های آب با آزمودنی ها صحبت کرد و از آزمودنی ها خواسته شد که در صورت احساس خستگی و یا ناتوانی و مواجهه با هر مشکلی در طی کلاس یا در فاصله بین جلسات، حتماً مورد را با محقق مطرح نمایند. بعد از ۲۰ دقیقه صحبت، آزمودنی ها بعد از آشنایی با آب و توانایی کنترل بدن، وارد قسمت کم عمق شده، راه رفتن در آب را آموزش دیده و تمرین کردند. در بقیه جلسات این دوره، مدت زمان هر جلسه تمرین ۱ ساعت بود که به ۳ بخش زیر تقسیم می شد:

گرم کردن: طول مدت گرم کردن ۱۵-۱۰ دقیقه بود. در طول این مرحله افراد با راه رفتن و در ادامه دویدن در عرض استخر، بدن خود را جهت اجرای برنامه اصلی تمرین آماده می کردند.

هدف هر جلسه: در این مرحله که طول مدت آن ۴۰-۳۵ دقیقه بود، تمرینات اصلی مربوط به هر جلسه به بیماران به صورت گروهی دوفره و تک نفره ارائه شد. تمرینات در ۳ ست با ۱۰ و ۱۲ تکرار در ماه اول و ۳

ست با ۲۰ و ۲۲ تکرار در ماه دوم همراه با تنوع تمرینی چون: پرتاب توپ و جابجایی، انتقال توپ از کمر، انتقال توپ به داخل آب، جابجایی توپ زیر آب و ... انجام شد. سرد کردن: مدت این مرحله ۱۰-۵ دقیقه بود که آزمودنی با راه رفتن آرام و انجام حرکات ساده با شدت کم، سرد کردن را انجام دادند. به منظور کمک به شناوری آزمودنی ها و حفظ تعادل آن ها از حلقه شناوری استفاده شد. در طول هر دوره تمرینی با سخت تر کردن حرکات و استفاده از حرکات ترکیبی و کوتاه کردن فاصله زمان استراحت بین ست ها، فشار تمرین (اصل اضافه بار) اعمال می گردید.

تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS (نسخه ۱۸) انجام شد. در این مطالعه جهت هم ترازوی گروه های تحقیق از لحاظ متغیرهای اندازه گیری شده از آزمون تحلیل واریانس چندراهه، جهت بررسی تغییر از پیش آزمون تا پس آزمون در هر گروه از آزمون تی همبسته و جهت تشخیص معنی داری اختلاف میان گروه ها از آزمون پیگیری توکی استفاده شد. همچنین برای رسم نمودارها و جداول از روش های آمار توصیفی استفاده شد. میزان p کمتر از ۰/۰۵ معنادار در نظر گرفته شد.

یافته ها

میانگین گروه های تحقیق در پیش آزمون از نظر سن، مدت ابتلاء به بیماری، مقیاس ناتوانی جسمانی، نوع داروی مصرفی، تعادل، خستگی، زمان راه رفتن، سرعت متوسط راه رفتن، استقامت راه رفتن و کیفیت زندگی تفاوت معنی داری نداشت ($p \geq 0/05$) (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه پیش آزمون و پس آزمون گروه های تمرینی

متغیر وابسته	نوع تمرین	تعداد	پیش آزمون میانگین \pm انحراف معیار	پس آزمون میانگین \pm انحراف معیار	سطح معنی داری
تعادل (دقیقه)	پيلاتس	۱۱	۴۷/۷۲ \pm ۶/۷۸	۵۳/۸۱ \pm ۳/۴۳	۰/۰۰۲
	تمرینات توپی در آب	۱۰	۴۶/۵۰ \pm ۶/۳۲	۵۴ \pm ۲/۴۴	۰/۰۰۱
خستگی FSS	پيلاتس	۱۱	۳/۹۸ \pm ۰/۹۹	۲/۴۴ \pm ۰/۶۵	۰/۰۱۹
	تمرینات توپی در آب	۱۰	۳/۳۸ \pm ۱/۷۹	۱/۷۹ \pm ۰/۶۵	۰/۰۰۴
سرعت راه رفتن (متر بر ثانیه)	پيلاتس	۱۱	۱/۱۷ \pm ۰/۲۰	۱/۲۸ \pm ۰/۲۶	۰/۰۹
	تمرینات توپی در آب	۱۰	۱/۲۱ \pm ۰/۲۵	۱/۴۵ \pm ۰/۲۰	۰/۰۰۰۱
استقامت راه رفتن (متر بر ثانیه)	پيلاتس	۱۱	۱۰۹/۴۵ \pm ۱۷/۴۴	۱۲۰/۳۶ \pm ۲۰/۶۲	۰/۰۰۹
	تمرینات توپی در آب	۱۰	۱۲۱/۹۵ \pm ۲۱/۶۱	۱۴۱/۷۵ \pm ۲۱/۱۶	۰/۰۰۸

کیفیت زندگی	پیلاتس	۱۱	۱۱۰/۲۴±۲۰/۸۶	۱۴۰/۰۲±۲۱/۵۹	۰/۰۰۱
تمرینات توپی در آب		۱۰	۱۳۶/۹۷±۲۵/۴۹	۱۶۴/۶۰±۱۸/۴۵	۰/۰۰۰۱

بیماران در دو گروه مورد مطالعه داشتند ($p=0/009$)، همچنین بر اساس نتایج مطالعه در مقایسه بین داده‌های کیفیت زندگی بیماران در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه پیلاتس و تمرینات توپی در آب، اثر تمرین معنی‌دار بود ($p=0/001$ ، $p=0/001$)، میانگین گروه‌های تحقیق در پس‌آزمون از نظر تعادل، خستگی، زمان راه رفتن، سرعت متوسط راه رفتن، استقامت راه رفتن و کیفیت زندگی تفاوت معنی‌داری داشت ($p \leq 0/05$) (در جدول ۳ نتایج تحلیل واریانس چندمتغیری برای مقایسه میانگین‌ها برای متغیرهای وابسته بین گروه‌ها).

بر اساس نتایج جدول ۲ در مقایسه بین داده‌های تعادل بیماران در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه پیلاتس و تمرینات توپی در آب، اثر تمرین از نظر آماری معنی‌دار بود ($p=0/002$ ، $p=0/001$)، همچنین تمرینات پیلاتس و تمرینات توپی در آب تأثیر معنی‌داری بر میزان درک خستگی بیماران در دو گروه مورد مطالعه داشتند ($p=0/019$ ، $p=0/004$)، بر اساس نتایج مطالعه در مقایسه بین داده‌های سرعت راه رفتن بیماران در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه پیلاتس و تمرینات توپی در آب، اثر تمرین از نظر آماری معنی‌دار بود ($p=0/09$)، همچنین تمرینات پیلاتس و تمرینات توپی در آب تأثیر معنی‌داری بر استقامت راه رفتن

جدول ۳- نتایج آزمون توکی برای مقایسه جایگاه تفاوت‌ها در گروه‌های تحقیق

متغیر	گروه‌ها	گروه	اختلاف میانگین	خطای انحراف استاندارد	سطح معنی‌داری
تعادل	پیلاتس	تمرینات توپی در آب	۱/۴۰	۲/۰۲	۰/۷۶
	پیلاتس	کنترل	۸/۸۲	۲/۰۲	۰/۰۰۰۱
خستگی	پیلاتس	تمرینات توپی در آب	۰/۰۵	۰/۵۷	۰/۹۹
	پیلاتس	کنترل	۲/۲۳	۰/۵۷	۰/۰۰۲
سرعت راه رفتن	پیلاتس	تمرینات توپی در آب	۰/۱۳	۰/۰۶	۰/۱۱
	پیلاتس	کنترل	۰/۱۴	۰/۰۶	۰/۰۷
استقامت راه رفتن	پیلاتس	تمرینات توپی در آب	۰/۲۷	۰/۰۶	۰/۰۰۱
	پیلاتس	کنترل	۸/۸۹	۶/۰۱	۰/۳۱
کیفیت زندگی	پیلاتس	تمرینات توپی در آب	۲۲	۶/۰۱	۰/۰۰۳
	پیلاتس	کنترل	۳۰/۹۰	۶/۱۵	۰/۰۰۰۱
	پیلاتس	تمرینات توپی در آب	۲/۱۵	۷/۴۴	۰/۹۵
	پیلاتس	کنترل	۴۱/۹۹	۷/۴۴	۰/۰۰۰۱
	تمرینات توپی در آب	کنترل	۳۹/۸۴	۷/۶۲	۰/۰۰۰۱

بیمار را مجبور می‌کند برای راه رفتن و انجام حرکات، ابتدا تعادل خود را حفظ کند. شاید بتوان این مهم را دلیلی بر این ادعا دانست که بیماران در دو جلسه آشنایی با تمرین (که قبل از شروع دوره تمرینات برگزار شد)، با انقباض شدید عضلات و ترس از عدم تعادل، روی دستگاه فعالیت کردند، اما با شروع دوره و تکرار تمرینات، آنها به راحتی و با تسلط تمرینات را اجرا کرده و راه می‌رفتند. از طرفی احتمال می‌رود انجام تمرینات به

بحث

بر اساس اطلاعات حاصل از تحلیل آماری، تمرینات پیلاتس و تمرینات توپی در آب بر میزان تعادل بیماران مبتلا به MS تأثیر معنی‌داری داشت که این نتایج با نتایج مطالعه هیل و همکاران (۲۰۰۳)، گیسر و همکاران (۲۰۰۸) و سلطانی و همکاران (۲۰۰۹) همخوانی داشت (۲۴، ۲۳، ۱۲). در تحلیل این نتیجه می‌توان گفت بهبود تعادل بیماران در تمرینات بدنی صورت است که

بهبود قدرت عضلات کمک کند که خود عامل مهمی برای افزایش تعادل است؛ همچنین احتمالاً دلیل اثربخشی این نوع تمرینات این است که تمرین درمانی، گیرنده‌های حس عمقی را فعال نموده و کنترل اجرا و تعادل را بهبود می‌بخشد. تمرین باعث می‌شود افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس، کنترل تعادل جدیدی را به دست آورده و از گیرنده‌های تعادلی خود بهتر استفاده کنند (۱۱)، نتایج مطالعه حاضر با نتایج کلیف و همکار (۲۰۰۵) همخوانی نداشت (۲۵) که دلایل این ناهمخوانی می‌تواند ناشی از سطح اولیه بیماری، میزان ضایعه، تعداد آزمودنی‌ها، طول دوره تمرین، نوع برنامه‌های تمرینی، جنس، سن، حجم و یا شدت فعالیت بدنی باشد.

در مطالعه حاضر تمرینات پيلاتس، تمرینات توپی در آب و تمرینات ورزشی هوازی بر میزان خستگی بیماران مبتلا به MS تأثیر معنی‌داری داشت که این نتایج با نتایج مطالعه فاراگوسو و همکاران (۲۰۰۸)، مک‌کولاج و همکاران (۲۰۰۸)، مشتاق و همکاران (۲۰۰۶)، افتخاری و همکاران (۲۰۰۸) همخوانی داشت، ولی با نتایج مطالعه نیومن و همکاران (۲۰۰۷) همسو نبود (۲۹-۲۷، ۳۵). یکی از دلایل عدم همخوانی نتایج مطالعه حاضر با مطالعه نیومن و همکاران (۲۰۰۷)، تفاوت در شیوه تمرینی می‌باشد (۱۶). محققان دلیل آن را تأثیر مهم تمرینات هوازی بر سیستم عصبی و حرکتی بیماران می‌دانند. افراد مبتلا به بیماری مولتیپل اسکلروز برای انجام کارهای همانند در مقایسه با افراد معمولی، انرژی بیشتری مصرف می‌کنند که همین امر منجر به افزایش خستگی و کاهش کیفیت زندگی در افراد مبتلا می‌شود؛ بنابراین، کاهش خستگی در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروز موجب افزایش ظرفیت عملکردی در این افراد خواهد شد (۲۹).

در مطالعه حاضر تمرینات پيلاتس بر میزان سرعت راه رفتن بیماران مبتلا به MS تأثیر معنی‌داری نداشت که این نتایج با نتایج مطالعه بارت و همکار (۲۰۰۵) همخوانی داشت و با نتایج ارین و همکاران (۲۰۰۹) و عطاپور (۲۰۰۸) همخوانی نشان نداد (۳۰، ۷، ۱۹). نکته قابل توجه این است که در مطالعه حاضر اکثر تمرینات مربوط به این بخش، تمرینات متمرکز و غیر سرعتی

بودند، در عین حال بیماران گروه پيلاتس بهبود ۷/۴٪ را در سرعت راه رفتن نشان دادند، هرچند این میزان تغییر از نظر آماری معنی‌دار نبود، اما شاید بتوان انتظار داشت با افزایش طول دوره تمرین، این متغیر نیز در بیماران MS بهبود معنی‌داری پیدا کند.

در مطالعه حاضر تمرینات توپی در آب بر میزان سرعت راه رفتن بیماران مبتلا به MS تأثیر معنی‌داری داشت که با نتایج مطالعه بارت و همکاران (۲۰۰۹)، سلطانی و همکاران (۲۰۰۹) و عطاپور (۲۰۰۸) همخوانی داشت، در حالی که با مطالعه کلیف و همکار (۲۰۰۵) همسو نبود (۱۹، ۲۴، ۲۵، ۳۰). نکته بسیار جالب این‌که سرعت راه رفتن در این گروه از این بیماران ۱۸/۵۸٪ افزایش داشت که این تغییرات در طی ۸ هفته تمرین، در مقابل نتایج رومبرگ و همکاران (۲۰۰۴) که نشان داد بعد از ۶ ماه تمرینات هوازی در آب و تمرینات قدرتی، ۱۲٪ افزایش در آزمون ۷/۶۲ متر راه رفتن رخ می‌دهد، حائز اهمیت است. با توجه به این‌که نیومن نیز بعد از ۴ هفته تمرین ۱۲٪ افزایش را در سرعت بیماران تجربه کرد، شاید بتوان این شیوه تمرین (به همراه توپ) را مدل زود بازده‌تری نسبت به تمرینات دیگر دانست.

در مطالعه حاضر تمرینات پيلاتس و تمرینات توپی در آب بر استقامت راه رفتن بیماران مبتلا به MS تأثیر معنی‌داری داشت که با نتایج مطالعه بارت و همکاران (۲۰۰۹) همخوانی داشت (۳۰). با توجه به نتایج مطالعات، بهبود استقامت در راه رفتن را نیز در این پژوهش می‌توان به بهبود نحوه گام برداشتن مرتبط دانست (۱۶). هرچند مسلماً بهبود تعادل و خستگی که در بالا به آن اشاره شد، از جمله دلایلی خواهد بود که به بهبود ظرفیت راه رفتن در بیماران کمک می‌کند.

در مطالعه حاضر تمرینات پيلاتس و تمرینات توپی در آب بر میزان کیفیت زندگی بیماران مبتلا به MS تأثیر معنی‌داری داشت. مقیاس کیفیت زندگی استفاده شده در این پژوهش با توجه به زیرمقیاس‌های جسمی و روانی بررسی می‌شود. نتایج پژوهش، بهبود را در هر دوی این زیرمقیاس‌ها نشان داد. تمرینات ورزشی هوازی بر کیفیت زندگی بیماران مبتلا به MS تأثیر معنی‌داری داشت که این نتایج با نتایج مطالعه گیسر و همکاران

(۲۰۰۸) و افتخاری و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت داشت، ولی با نتایج مطالعه عطاپور (۲۰۰۸) همخوانی نداشت (۱۹، ۲۳، ۳۵)؛ همان‌طور که مشاهده می‌شود در اکثر مطالعاتی که مقیاس کیفیت زندگی قبل و بعد از یک دوره تمرین درمانی بررسی شد، نتایج بهبود معنی‌داری را نشان دادند که خود نشان‌دهنده این مطلب است که تأثیرات جسمی و روحی ورزش بر زندگی شخصی و اجتماعی بیماران مشهود است.

در مطالعه حاضر بین تمرینات پیلاتس و تمرینات توپی در آب بر میزان تعادل بیماران مبتلا به MS تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. با توجه به تحلیل‌های آماری، بین گروه تمرینات پیلاتس با گروه کنترل و گروه تمرینات توپی در آب با گروه کنترل از نظر میزان تعادل تفاوت معنی‌داری وجود داشت، درحالی‌که در سطح آلفای ۰/۰۵ تفاوتی بین دو گروه تمرینی مشاهده نشد. با توجه به این موضوع که تاکنون هیچ مقایسه‌ای بین دو شیوه متفاوت تمرینی بر تعادل بیماران مبتلا به MS انجام نشده است، نتایج حاصل از اهمیت خاصی برخوردار است. این نتایج نشان می‌دهد که انجام تمرینات ورزشی باعث بهبود تعادل می‌شود؛ همان‌گونه که نتایج نشان داد گروه‌های پیلاتس و تمرینات توپی در آب به ترتیب به میزان ۱۲/۷۶٪ و ۱۶/۱۲٪ افزایش و در گروه کنترل به میزان ۷/۱۹٪ کاهش را در تعادل خود در طی ۸ هفته نشان دادند. باید خاطر نشان کرد هرچند تفاوت بین دو گروه در شاخص اندازه‌گیری شده تعادل معنی‌دار نبود، اما شاید بتوان افزایش کمتر تعادل در گروه پیلاتس را به درست انجام ندادن حرکات از جانب بیماران و توجه کمتر مربی نسبت به بیماران گروه تمرینات توپی در آب دانست. نکته دیگری که به آن اشاره شد، کوتاه بودن دوره تمرینات پیلاتس بود. با توجه به ماهیت ورزش پیلاتس، اثرات پرداختن به این ورزش در بلندمدت مشخص‌تر است (۳۱). هرچند نتایج، بهبود معنی‌داری را برای بیماران گروه پیلاتس نشان داد، اما شاید با ادامه این تمرینات نتایج بسیار بهتری مشاهده شود.

در مطالعه حاضر بین تمرینات پیلاتس و تمرینات توپی در آب بر میزان خستگی بیماران مبتلا به MS تفاوت

معنی‌داری وجود نداشت. با توجه به اطلاعات به‌دست آمده، بین گروه تمرینات پیلاتس با گروه کنترل و گروه تمرینات توپی در آب با گروه کنترل از نظر میزان خستگی تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($p=0/002$)، درحالی‌که در سطح آلفای ۰/۰۵ تفاوتی بین دو گروه تمرینی مشاهده نشد. مقادیر میانگین خستگی در قبل و بعد از فعالیت در گروه‌های تمرینات پیلاتس و تمرینات توپی در آب به ترتیب به میزان ۳۸/۶۹٪ و ۴۷/۰۴٪ کاهش داشت و در گروه کنترل تقریباً بدون تغییر باقی ماند، هرچند که تفاوت میان گروه‌ها معنی‌دار نبود، اما شاید بتوان دلایل ذکر شده در بالا را برای تأثیر بیشتر تمرینات هوازی بر این شاخص نیز ذکر کرد، هرچند نباید از تأثیر عوامل فردی بر شاخص‌های اندازه‌گیری شده چشم‌پوشی کرد. به دلیل تعداد کم نمونه در گروه‌ها، عوامل مداخله‌گر شخصی بیماران می‌تواند بر نتیجه تحقیق اثرگذار باشد.

در مطالعه حاضر بین تمرینات پیلاتس و تمرینات توپی در آب بر میزان سرعت راه رفتن بیماران مبتلا به MS تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. در مقایسه دوه‌دوی گروه‌ها در شاخص سرعت راه رفتن، بر اساس نتایج تحلیل‌های آماری با آزمون پیگیری توکی، بین گروه پیلاتس و کنترل ($p=0/07$) و دو گروه تمرینی ($p=0/11$) تفاوتی در سرعت راه رفتن مشاهده نشد، اما بین گروه‌های هوازی و کنترل ($p=0/001$) تفاوت معنی‌دار بود. همان‌طور که قبلاً اشاره شد، در مطالعه حاضر مقادیر میانگین زمان راه رفتن برای مسافت معین در قبل و بعد از فعالیت در پیلاتس و تمرینات توپی در آب به ترتیب به میزان ۷/۴۰٪ و ۱۸/۵۸٪ کاهش داشت و در گروه کنترل تقریباً بدون تغییر باقی ماند. همان‌طور که ملاحظه می‌شود هر دو شیوه تمرینات بر سرعت راه رفتن مؤثر بودند، اما با توجه به اختصاصی بودن تمرینات توپی در آب (راه رفتن در آب) انتظار می‌رفت که این گروه، پیشرفت بیشتری را در شاخص‌های راه رفتن و طی مسیر به‌دست آورند که نتایج نیز این انتظار را تأیید کرد. این اولین مطالعه‌ای است که در آن اثر دو شیوه تمرینی متفاوت بر سرعت راه رفتن بیماران مبتلا به MS مورد بررسی قرار گرفت، هرچند در مطالعه رامپلو و

همکاران (۲۰۰۷) که اثرات دو شیوه تمرینات هوازی روی دوچرخه ارگومتر با درمان‌های نرولوژیکی و توانبخشی مقایسه شد، نتایج تفاوت بین دو گروه را نشان داد. در مطالعه آن‌ها گروه تمرینات هوازی بهبود معنی‌داری را در سرعت راه رفتن نشان دادند، درحالی‌که در گروه درمان‌های توانبخشی چنین نتیجه‌ای مشاهده نشد (۳۲). بارت و همکاران (۲۰۰۹) نیز در مطالعه‌ای به مقایسه درمان بیماران MS نوع پیش‌رونده ثانویه با دو شیوه تحریکات الکتریکی و تمرینات ساده ورزش‌درمانی پرداختند که نتایج آن‌ها نیز بهبود معنی‌دار سرعت راه رفتن در گروه تمرین درمانی و عدم ایجاد تغییر در گروه تحریکات الکتریکی را در این شاخص گزارش کرد (۳۰). شانظری و همکاران (۲۰۱۴) نیز در مطالعه‌ای در مقایسه تمرینات پیلاتس و ورزش در آب پرداختند که نتایج آن‌ها افزایش سرعت راه رفتن در بیماران MS را نشان داد (۳۱). با توجه به این تحقیق، در مقایسه تمرینات پیلاتس و ورزش در آب بر میزان سرعت راه رفتن بیماران مبتلا به MS تفاوت معنی‌دار نبود.

در مطالعه حاضر بین تمرینات پیلاتس و تمرینات تویی در آب بر استقامت راه رفتن بیماران مبتلا به MS تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. بین گروه تمرینات تویی در آب با گروه کنترل ($p=0/000$) و گروه پیلاتس با کنترل ($p=0/003$) تفاوت معنی‌داری وجود داشت، درحالی‌که در سطح آلفای ۰/۰۵ تفاوتی بین دو گروه تمرینی ($p=0/31$) مشاهده نشد. همان‌گونه که نتایج نشان می‌دهد، هر دو گروه بهبود معنی‌داری را در استقامت راه رفتن نسبت به گروه کنترل نشان دادند. مطالعه گیسر و همکاران (۲۰۰۸) نشان داد توانایی حرکتی فرد ممکن است تحت تأثیر عوامل متعددی مانند ضعف، عدم تعادل، خستگی، اسپاسم و شرایط محیطی قرار گیرد. در این مطالعه نشان داده شد که هر دو شیوه تمرینی پیلاتس و تمرینات تویی در آب موجب بهبود در شاخص‌های تعادل و خستگی بیماران MS می‌شوند. بنابراین با استناد به گفته گیسر، بهبود در توانایی حرکتی بیماران پس از ۸ هفته تمرین امری طبیعی است. بر اساس اطلاعات محقق، استقامت راه رفتن جزء مواردی است که برای اولین بار در مطالعه حاضر اثر دو

شیوه تمرینی متفاوت بر آن مورد بررسی قرار می‌گیرد (۲۳). رامپلو و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای اثرات دو شیوه تمرینات هوازی روی دوچرخه ارگومتر را با درمان‌های نرولوژیکی و توانبخشی در شاخص استقامت راه رفتن مورد مقایسه قرار دادند. هرچند آن‌ها از آزمون ۶ دقیقه راه رفتن برای اندازه‌گیری استقامت راه رفتن استفاده کردند، اما نتایج به‌دست‌آمده با نتایج مطالعه حاضر همخوانی داشت (۳۲). در مطالعه آنها مسافت طی شده در زمان ۶ دقیقه راه رفتن به‌طور معنی‌داری بعد از ۸ هفته تمرین هوازی افزایش معنی‌داری یافت، درحالی‌که در گروه درمان نرولوژیکی تغییری حاصل نشد. از طرفی این نتایج با نتایج مطالعه بارت و همکاران (۲۰۰۹) نیز همخوانی داشت. هرچند آن‌ها نیز به مقایسه دو شیوه ورزش‌درمانی پرداختند، اما به مقایسه درمان بیماران MS با دو شیوه تحریکات الکتریکی و تمرینات ساده ورزش‌درمانی پرداختند که نتایج حاصل حاکی از آن بود که افراد گروه تمرینات ورزشی بهبود معنی‌داری را در آزمون مسافت طی شده در مدت ۳ دقیقه راه رفتن کسب کردند، درحالی‌که در گروه بیماران تحت درمان با تحریکات الکتریکی چنین نتیجه‌ای مشاهده نشد. مقادیر میانگین استقامت راه رفتن در قبل و بعد از فعالیت در گروه‌های پیلاتس و تمرینات تویی در آب به ترتیب به میزان ۹/۹۶٪ و ۱۶/۲۳٪ افزایش داشت و در گروه کنترل به میزان ۹/۱۳٪ کاهش یافت. مهم‌ترین علتی که می‌توان برای افزایش بیشتر استقامت راه رفتن در گروه تمرینات تویی در آب ذکر کرد، همان اختصاصی بودن این شیوه تمرین برای شاخص‌های مربوط به راه رفتن در آب است. نکته جالب دیگر این‌که در برخی تحقیقات اشاره شده است که بیماران MS بعد از یک جلسه تمرین ورزشی دچار تأخیر در ریکواری فسفوکراتین بودند که نشان‌دهنده ظرفیت آسیب‌دیده اکسیداتیو عضلات است که احتمالاً به دلیل کاهش فعالیت این افراد است که انجام تمرینات ورزشی پس از ۸ هفته احتمالاً در هر دو گروه منجر به بهبود ظرفیت اکسیداتیو عضلات می‌شود (۳۳).

در مطالعه حاضر بین تمرینات پیلاتس و تمرینات تویی در آب بر میزان کیفیت زندگی بیماران مبتلا به MS

تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. بین گروه تمرینات توپی در آب با گروه کنترل از نظر میزان کیفیت زندگی بیماران مبتلا به MS تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($p=0/0001$)، در حالی که در سطح آلفای $0/05$ تفاوتی بین دو گروه تمرینی مشاهده نشد ($p=0/95$). در مطالعه حاضر مقادیر میانگین کیفیت زندگی در قبل و بعد از فعالیت در گروه‌های پیلاتس و تمرینات توپی در آب به ترتیب به میزان $27/01\%$ و $20/17\%$ افزایش داشت و در گروه کنترل به میزان $10/06\%$ کاهش یافت. دلیل بیشتر بودن تأثیر تمرینات پیلاتس نسبت به تمرینات توپی در آب را شاید بتوان به بهبود بیشتر زیرمقیاس عملکرد شناختی بیماران گروه پیلاتس نسبت داد. مقیاس MSQ-54 که برای بررسی کیفیت زندگی در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفت شامل زیر مقیاس‌های متعدد روحی و جسمانی است.

در بررسی عملکرد گروه کنترل در مدت ۸ هفته با استفاده از درصد‌های تغییر به‌دست‌آمده، مشاهده می‌شود که این گروه در شاخص‌های اندازه‌گیری شده یا تغییری را نشان ندادند (شاخص‌های خستگی و سرعت راه رفتن) و یا یک روند منفی در بیماری را طی کردند (شاخص‌های تعادل، استقامت راه رفتن و کیفیت زندگی). شاید بتوان این سیر منفی بیماری را مربوط به عوامل محیطی و پیشرفت بیماری دانست. نتایج پژوهش بیانگر تأثیرگذاری پیلاتس و تمرینات توپی در آب در کاهش برخی فاکتورهای حرکتی و روانی زنان مبتلا به بیماری MS است. هرچند بین دو نوع تمرین تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. از ورزش‌درمانی می‌توان به‌عنوان درمان مکمل در کنار درمان‌های دارویی برای کاهش علائم بیماری استفاده کرد. در این میان فعالیت بدنی در آب از ارزش فوق‌العاده‌ای برخوردار است. فعالیت بدنی در آب بر مبنای تئوری هیدروستاتیک گسترش

یافته است. فشار هیدروستاتیک ایجاد شده ناشی از شناور شدن اندام‌ها یا کل بدن در آب باعث تولید پاسخ‌های فیزیولوژیک متمرکز بر سیستم گردش خون می‌شود؛ به‌گونه‌ای که فشار هیدروستاتیک ایجاد شده باعث راندن خون از اندام‌های تحتانی به سمت شکم و تنه می‌گردد و در نتیجه با افزایش بازگشت وریدی به قلب، حجم ضربه‌ای و میزان برون‌ده قلبی و خون‌رسانی به اندام‌ها را افزایش می‌دهد. فعالیت بدنی در آب باعث کاهش ضربان قلب، حجم کاری قلب، میزان اکسیژن مصرفی در طول حرکات نسبت به فعالیت بدنی در خشکی می‌شود. همچنین از جمله روش‌های تمرینی که در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است، تمرینات پیلاتس (علم کنترل‌ولوژی) می‌باشد. کنترل‌ولوژی عبارت است از ایجاد هماهنگی کامل بین جسم، ذهن و روح. با عنایت به مباحث فوق روشن است که با انجام فعالیت ورزشی با استفاده از برنامه تمرینی خاص نظیر ورزش در آب و پیلاتس می‌توان روند بیماری و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به MS را تغییر داد.

نتیجه‌گیری

تمرینات توپی در آب و تمرینات پیلاتس می‌تواند در کنار درمان‌های دارویی موجب بهبود در شاخص‌های تعادل، خستگی، سرعت و استقامت راه رفتن و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به MS شود و با افزایش هدفمند شدت و حجم فعالیت، توان جسمانی و سطح کیفیت زندگی بیماران افزایش پیدا کند.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از تمامی آزمودنی‌هایی که در این مطالعه شرکت کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

1. Strober LB, Amett PA. An examination of four models predicting fatigue in multiple sclerosis. *Arch Clin Neuropsychol* 2005; 20(6):31-46.
2. Rao SM, Huber SJ, Bornstein RA. Emotional changes with multiple sclerosis and Parkinson's disease. *J Consult Clin Psychol* 1992; 60(3):69-78.
3. Besharat M, Barati N, Lotfi J. Relationship between coping styles and mental health in a sample of multiple sclerosis patients. *Res Med* 2008; 32(1):27-35. (Persian).
4. White LJ, Dressendorfer RH. Exercise and multiple sclerosis. *Sports Med* 2004; 34(1077):94-100.
5. Morris ME, Cantwell C, Vowels L, Dodd K. Changes in gait and fatigue from morning to afternoon in people with multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002; 72(3):361-5.
6. Mirshafiee A. Multiple sclerosis disease. Tehran: Hayyan Publications; 2008 .
7. Snook EM, Motl RW. Effect of exercise training on walking mobility in multiple sclerosis: a meta-analysis. *Neurorehabil Neural Repair* 2009; 23(2):108-16 .
8. Lennon CL, Hoffmeister C, Lake W, Dibble L, Gappmaier ED. A critical analysis of clinical balance tests in people with Multiple sclerosis. Toronto: Comprehensive Approaches to Complex Challenges; 2008. P. 156.
9. Sharifi Zarchi M, Salimi M, Askarizadeh SE, Khorshidifar A, Pour Mohammadi E, Hosseini M, et al. Provide a boost muscle movement patterns and increasing range of motion in patients with multiple sclerosis. Proceedings of the Fourth International Congress, New Jersey, USA; 2007. P. 121.
10. Uccelli M. Choosing fitness: exercise and MS. *MS Focus* 2005; 5:9-11.
11. Cattaneo D, Jonsdottir J, Zocchi M, Regola A. Effect of balance exercise on people with Multiple sclerosis a pilot study. *Clin Rehabil* 2007; 21(9):771-881.
12. Hale L, Schou E, Piggot J, Littman A, Tumilty S. The effect of combined exercise program for people with Multiple sclerosis: a case series. *N Zealand J Physiother* 2003; 31(3):130-8.
13. Romberg A, Virtanen A, Ruutiainen T, Aunola S, Karppi SL, Vaara M, et al. Effects of a 6-month exercise program on patients with Multiple sclerosis. *Neurology* 2004; 63(11):2034-8.
14. Adamson L, Tombs C. A comparison of two community-based leg strengthening program for person with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2008; 14:S136.
15. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: theory and practical applications. 2nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 2001. P. 276-9 .
16. Newman MA, Dawes H, van den Berg M, Wade DT, Burrige J, Izadi H. Can aerobic treadmill training reduce the effort of walking and fatigue in people with multiple sclerosis: a pilot study. *Mult Scler* 2007; 13(1):113-9 .
17. Grieve FG, Harris DS, Fairbanks SD. Extending the fatigue severity scale to an obese population. *Eat Weight Disord* 2000; 5(3):161-5 .
18. Azimian M, Shahvarughi F, Fallahpour M, Karimlu M. The Validity and reliability of the Fatigue Severity Scale in Iranians with multiple sclerosis. The 5th International MS Congress of Iran, Tehran; 2008. P. 5 .
19. Atapour M. Effect of exercise on walking speed, fatigue and quality of life of patients with multiple sclerosis. [Master Thesis]. Ahvaz: Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences; 2008. (Persian) .
20. Aprile I, Di Stasio E, Romitelli F, Lancellotti S, Caliendo P, Tonali P, et al. Effects of rehabilitation on quality of life in patients with chronic stroke. *Brain Injury* 2008; 22(6):451-6.
21. Moslehi NE, Dabidi RV, Falah MZ, Pouramir M. Effect of short term vitamin e supplementation on lipid peroxidation of healthy man after exhaustive exercise in the sea level and moderate altitude. *Olympic* 2008; 16(1):47-57. (Persian).
22. Sultani M, Hejazi SM, Nurian A. Examine the effects of aerobic exercise in water on a scale of disability (EDSS) M.S patients with low-grade. Proceedings of the Fourth International Congress of Iranian MS, Tehran, Iran; 2007. P. 142-5.
23. Giesser B, Beres-Jones J, Budovitch A, Herlihy E, Harkema S. Locomotor training using body weight support on a treadmill improves mobility in persons with multiple sclerosis: a pilot study. *Mult Scler* 2008; 13(2):224-31.
24. Soltani M, Hejazi SM, Noorian A, Zendedel A, Ashkanifar F. The effect of aerobic training on the improvement of expanded disability status scale (EDSS) in multiple sclerosis patients. *J Med Sci Islamic Azad Univ Mashhad* 2009; 5(1):15-20. (Persian).
25. Killeff 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.
26. Faragoso 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.

27. 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.
28. Moshtagh M, Kooshyar H, Sardar M, Foroughi MA. The effect of water exercise on fatigue in women with multiple sclerosis. *Proceedings of the Third International Congress of Iranian MS, Iran; 2006. P. 133-5 .*
29. Fayazi B, Parnow A, Ahsan B. Effect aerobic exercises on fatigue and quality of life in women with multiple sclerosis. *J Holistic Nurs Midwifery* 2016; 25(79):30-40 .
30. Barrett CL, Mann GE, Taylor PN, Strike PA. Randomized trial to investigate the effects functional electrical stimulation and therapeutic exercise on walking performance for people with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2009; 15(4):493-504.
31. Shanazari Z, Marandi SM, Shayegannejad V. The effect of Pilates exercises and aquatic training on walking speed in women with multiple sclerosis. *J Res Dev Nurs Midwifery* 2014; 17(11):10-7. (Persian .)
32. Rampello A, Franceschini M, Piepoli M, Antenucci R, Lenti G, Olivieri D, et al. Effect of aerobic training on walking capacity and maximal exercise tolerance in patients with multiple sclerosis: a randomized crossover controlled study. *Phys Ther* 2007; 87(5):545-55.
33. Debolt LS, McCubbin JA. 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.
34. Ahmadi A, Arastoo AA, Nikbakht M, Zahednejad S, Rajabpour M. Comparison of the effect of 8 weeks aerobic and yoga training on ambulatory function, fatigue and mood status in MS patients. *Iran Red Crescent Med J* 2013;15(6):449-54.
35. Eftekhari E, Nikbakht H, Etemadifar M, Rabiei K. The effect of aerobic quality of life in women with multiple sclerosis. *Olympic J* 2008; 16(1):37-4.