

تأثیر تمرینات هوازی در آب و تمرینات تعادلی بر ناتوانی جسمانی و سلامت روانی زنان مبتلا به MS

سیده طاهره موسوی راد^۱، ام البنین قادری^۲

^۱ استادیار گروه تربیت بدنی دانشگاه پیام نور؛ ایران

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت راهبردی تربیت بدنی دانشگاه پیام نور؛ ایران

چکیده

مقدمه: مولتیپل اسکلروزیس (Multiple sclerosis یا MS) یکی از شایع‌ترین بیماری‌های مزمن سیستم اعصاب مرکزی است که با نشانه‌های گوناگون بالینی از جمله خستگی، ناتوانی جسمانی و ... آشکار می‌گردد. پژوهش حاضر با هدف مقایسه تأثیر هشت هفته تمرینات هوازی در آب و تمرینات تعادلی بر ناتوانی جسمانی و سلامت روانی بیماران زن مبتلا به MS اجرا شده است. مواد و روش‌ها: طرح تحقیقی حاضر از نوع کاربردی و روش تحقیق نیمه تجربی بوده که تعداد ۴۵ نفر از بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس عضو انجمن MS شهرستان اصفهان با درجه ناتوانی جسمانی ۱ تا ۴، مدت بیماری ۱۲ تا ۴۸ ماه و دامنه سنی ۲۰ تا ۴۵ سال، به عنوان نمونه آماری انتخاب و به صورت تصادفی در سه گروه ۱۵ نفری تمرینات هوازی در آب، تمرینات تعادلی و شاهد قرار گرفتند. هر دو گروه تمرین، به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه ۴۰ تا ۵۰ دقیقه‌ای به تمرینات مربوط به خود پرداختند. آزمودنی‌ها مقیاس ناتوانی جسمانی Kurtzke و پرسشنامه سلامت عمومی Goldberg و Hiller را قبل و بعد از ۸ هفته تکمیل نمودند، داده‌ها با آزمون‌های آماری t همبسته، (One-way ANOVA) One-way analysis of variance و (Multivariate analysis of variance) MANOVA و آزمون تعقیبی Tukey تجزیه و تحلیل شدند. یافته‌ها: در هر دو گروه تمرینات هوازی در آب و تمرینات تعادلی، ناتوانی جسمانی کاهش معنی‌دار و سلامت روانی افزایش معنی‌دار داشته است و تفاوت معنی‌داری بین دو گروه تمرینی مشاهده نشد. نتیجه‌گیری: در نهایت با توجه به یافته‌های این پژوهش می‌توان گفت، هر دو شیوه تمرینی هوازی در آب و تعادلی می‌توانند در کاهش ناتوانی جسمانی و افزایش سلامت روانی بیماران زن مبتلا به MS تأثیر معنی‌داری داشته باشند.

واژه‌های کلیدی: مولتیپل اسکلروزیس، ناتوانی جسمانی، سلامت روانی، تمرینات هوازی در آب، تمرینات تعادلی

مقدمه

مولتیپل اسکلروزیس (Multiple sclerosis یا MS) یک بیماری مزمن، پیشرونده و شایع سیستم عصبی مرکزی در بالغین جوان می باشد. عامل این بیماری که هنوز ناشناخته است، با از بین بردن ماده ای به نام میلین باعث ایجاد اختلال در هدایت جریانات عصبی و الکتریکی شده و به دنبال آن به تدریج بخشی از عضلات بدن توانایی خود را از دست می دهند (۱). از شایع ترین عوارض این بیماری، خستگی، ناتوانی جسمانی، اختلال های حرکتی، گرفتگی عضلانی، لرزش، عدم تعادل، دوبینی و اختلال در راه رفتن می باشد (۲). در حدود ۸۰ درصد بیماران دچار درجاتی از ناتوانی می شوند و تنها ۱ نفر از هر ۵ بیمار وضعیتش ثابت می ماند و به سمت ناتوانی پیش نمی رود (۳).

این بیماری می تواند باعث ایجاد اختلالات خلقی و روانی ناشی از مزمن بودن ماهیت بیماری و نداشتن پیش آگهی قطعی در بیمار گردد (۴ و ۵). این در حالی است که ۵۰ درصد علائم روانی در بیماران با معاینات نورولوژیکی معمول تشخیص داده نمی شوند (۶).

از طرفی تحقیقات بسیار محدودی یافت می شود که به طور مستقیم سلامت روانی این بیماران را به عنوان یک متغیر وابسته به تمرینات مورد ارزیابی و بررسی قرار داده باشند و اکثر پژوهش ها سلامت روانی این بیماران را در قالب یکی از ابعاد کیفیت زندگی و با استفاده از پرسشنامه ای که مربوط به سنجش کیفیت زندگی این بیماران است، بررسی کرده اند. در حالی که سلامت روانی یک متغیر روانی است که خود دارای پرسشنامه و خرده مقیاس های جداگانه ای است که در این پرسشنامه مورد سنجش قرار می گیرند.

لذا با توجه به موارد ذکر شده و شیوع بالای افسردگی و اضطراب (که از خرده مقیاس های سلامت روانی محسوب می شوند) و کاهش چشم گیر سلامت روانی در این بیماران، انجام تحقیقی که تأثیر تمرینات را بر سلامت روانی افراد مبتلا به MS بررسی کند ضروری به نظر می رسد.

طبق اطلاعات انجمن MS قریب به ۵۰۰۰۰ بیمار مبتلا به MS در کشور ما وجود دارد و این روند نیز در حال افزایش است. با توجه به این که تا کنون درمانی قطعی برای MS کشف نشده است، محققین و پزشکان به دنبال شناسایی راه هایی برای کنترل نشانه های این بیماری هستند (۷).

در گذشته پزشکان به بیماران MS توصیه می کردند که از انجام تمرینات ورزشی به دلیل ایجاد خستگی، افزایش دمای بدن و بدتر شدن بیماریشان پرهیز کنند (۸). اما امروزه تمرین درمانی به عنوان یک درمان مکمل، روشی کم هزینه و مؤثر در کاهش

اختلالات عملکردی در افراد مبتلا به MS می باشد (۹). مطالعاتی نیز درباره تأثیر این تمرینات بر بیماران MS انجام شده است. تعدادی از آنها بیان گر آثار مثبت فعالیت های بدنی بر ناتوانی جسمانی و کیفیت زندگی در این افراد بوده اند (۱۰-۱۳)، در حالی که تعداد دیگری از مطالعات چنین نتایجی را نشان نداده اند (۱۴، ۱۵).

در مطالعه ای که در این زمینه توسط Learmonth و همکاران انجام شد، تمرینات هوازی باعث کاهش سندرم خستگی و افزایش مسافت راه رفتن در بیماران MS گردید (۱۰). در صورتی که در مطالعه ای که توسط Hogan و همکاران انجام گرفت، هشت هفته تمرین هوازی باعث افزایش سرعت و مسافت راه رفتن شد ولی تغییری در میزان خستگی بیماران MS مشاهده نشد و کیفیت زندگی این بیماران به طور نسبی تحت تأثیر این تمرینات قرار گرفت (۱۵).

مشکلات تعادل و کنترل وضعیت بدن و میزان بروز به زمین افتادن در افراد مبتلا به MS از مسائل شایعی می باشند (۱۶)، که منجر به کاهش ارتباطات اجتماعی و کاهش احساس توانایی کنترل بر زندگی شخصی شده و در نهایت کیفیت زندگی بیمار را تحت تأثیر قرار می دهد (۱۷). در مطالعه قاسمی و همکاران، انجام تمرینات فرانکل در بیماران مبتلا به آتاکسی مخچه ای ناشی از مولتیپل اسکلروزیس به صورت یک روز در میان در کلینیک و در منزل، باعث افزایش معنی داری در وضعیت تعادل این بیماران شد (۱۸). در حالی که در مطالعه Romberg بعد از ۶ ماه تمرین هوازی آب درمانی بهبودی در تعادل بیماران MS ایجاد نشد (۱۹).

با توجه به این که نتایج جستجوها، تمرینات متنوعی چون ورزش های هوازی و قدرتی (۸ و ۲۰)، تمرینات بدنی در آب (۲۱)، تمرینات تعادلی (۱۷) و یوگا (۲۲) را به این بیماران توصیه و پیشنهاد می کنند، ولی این که کدام شیوه تمرینی می تواند تأثیر بیشتری در بهبود علائم جسمی این بیماران داشته باشد و علاوه بر آن بتواند بر علائم روانی بیماری هم تأثیر مثبتی داشته باشد، هنوز به طور دقیق مشخص نشده است، به همین جهت پژوهش حاضر در راستای کمک به بیماران MS و شناسایی روش تمرینی مناسب، به مقایسه تأثیر دو شیوه تمرینی هوازی در آب و تمرینات تعادلی در این بیماران پرداخته است. پژوهشگران انتظار دارند نتایج مثبت معنی داری را در تأثیر این دو شیوه تمرینی بر ناتوانی جسمانی و سلامت روانی بیماران MS بررسی کنند. در انتها این سوالات مطرح است که آیا تمرینات تعادلی و تمرینات هوازی در آب بر ناتوانی جسمانی و سلامت روانی بیماران MS تأثیر معنی داری دارد ؟ و آیا تفاوتی بین تأثیر این دو نوع تمرین بر این دو متغیر در بیماران MS وجود دارد؟

مواد و روش ها

طرح تحقیقی حاضر از نوع کاربردی و روش تحقیق نیمه تجربی که شامل پیش آزمون و پس آزمون های دو گروه تجربی و یک گروه شاهد می باشد که مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

جامعه آماری پژوهش را کلیه بیماران زن مبتلا به MS شهرستان اصفهان در سال ۹۲-۱۳۹۱ که دارای پرونده در انجمن MS بودند، تشکیل می دادند. وجود بیماری MS در همگی این افراد توسط پزشک متخصص مغز و اعصاب به اثبات رسیده و همگی آنان تحت مداوای دارویی بودند. برای انتخاب نمونه آماری کلیه بیماران جامعه آماری دعوت به همکاری شدند و از آنان درخواست شد که در صورت تمایل داوطلبانه، در این تحقیق شرکت کنند. تمام شرکت کنندگان فرم رضایت نامه را ملاحظه و امضا کردند. به تمام بیماران نیز اطمینان داده شد که تمام اطلاعات آن ها به صورت محرمانه باقی خواهد ماند و دوره تمرینی آنان به صورت رایگان برگزار خواهد شد. انجمن MS شهرستان اصفهان نیز از نظر اخلاقی این طرح را تأیید کردند. سپس در پرسشنامه ای سوابق پزشکی بیماران مورد تحقیق قرار گرفت.

شرایط پذیرش نمونه در این مطالعه شامل این موارد بودند، بیماری MS توسط نورولوژیست تأیید شود، نمره میزان ناتوانی با استفاده از مقیاس سنجش ناتوانی Kurtzke بین ۴-۱ (درجه پایین و متوسط) باشد، عدم داشتن برنامه ورزشی منظم طی ۶ ماه گذشته (توسط اطلاعات به دست آمده از پرسشنامه محقق ساخته) و عدم سابقه ابتلا به بیماریهای قلبی-عروقی، ریوی، ارتوپدی و متابولیکی که ممکن است به نوعی روی عملکرد حرکتی و کیفیت تمرینات تأثیر منفی بگذارند، که همگی به تأیید پزشک متخصص رسیدند. معیار خروج آزمودنی از پژوهش نیز، داشتن دوره های شدید حمله و عود بیماری و داشتن خستگی به طوری که بیمار قادر به انجام تمرینات نباشد و شرکت کردن برای او مضر باشد (به گفته بیمار و تشخیص و تأیید نورولوژیست مربوطه) و همچنین غیبت بیش از سه جلسه بود (۲۴،۲۳). در نهایت پس از بررسی پرسشنامه ها، از میان جامعه آماری با استفاده از شیوه نمونه گیری در دسترس تعداد ۴۵ نفر که شرایط ورود به مطالعه را دارا بودند به صورت غیر تصادفی به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. این افراد با درجه ناتوانی ۱ تا ۴، دامنه سنی ۲۰ تا ۴۵ سال و مدت بیماری ۱۲ تا ۴۸ ماه، به صورت تصادفی و با استفاده از روش قرعه کشی توسط محقق در سه گروه ۱۵ نفری تمرینات هوازی در آب، تمرینات تعادلی و گروه کنترل قرار گرفتند. تعداد آزمودنی ها در هر گروه با استفاده از فرمول نسبت که به نسبت تعداد افراد جامعه، حجم نمونه ای که بتوان عملیات آماری روی آنها انجام داد و به نتیجه آنها استناد کرد را مشخص می کند (۲۵)، حدود ۱۲ نفر به دست آمد. اما به دلیل جلوگیری از افت آزمودنی و بالا بردن اعتبار نتایج تحقیق، در مطالعه حاضر ۱۵ نفر برای هر گروه در نظر گرفته شد.

برای اجرای تحقیق، بیماران یک روز قبل از شروع برنامه تمرینی در محل های مورد نظر (گروه تمرینات تعادل در باشگاه و گروه تمرینات هوازی در آب در محل استخر سرپوشیده)، گرد هم آمدند که ابتدا اطلاعاتی درباره نحوه برگزاری و شدت تمرینات و تعداد جلسات تمرین در هفته، به آزمودنی ها داده شد و به بیماران توصیه شد حتی الامکان ۲ ساعت قبل از تمرینات از خوردن غذا خودداری کنند و هر فرد در زمان از پیش تعیین شده در محل تمرین حاضر شود. سپس هر دو گروه تجربی و کنترل در پیش آزمون شرکت کردند و ناتوانی

جسمانی آنها توسط متخصص نورولوژیست و با استفاده از مقیاس ناتوانی جسمانی Krutzke Expanded (Krutzke Disability Status Scale یا EDSS) و سلامت روانی آنها توسط پرسشنامه سلامت عمومی (GHQ-۲) یا General Health Questionnaire) و همچنین برخی ویژگی های فردی آنها توسط پرسشنامه محقق ساخته، اندازه گیری و ثبت شد. از بیماران گروه شاهد نیز خواسته شد که در این مدت روند عادی و طبیعی زندگی خود را دنبال کنند.

EDSS مقیاسی است که برای اولین بار توسط Krutzke جهت بررسی شدت ناتوانی فیزیکی و نورولوژیکی در بیماران MS مورد استفاده قرار گرفت و تا امروز نیز شایع ترین مقیاس مورد استفاده در این زمینه می باشد. این پرسشنامه حالات و عملکردهای مختلف سیستم اعصاب مرکزی را می سنجد، در واقع عملکرد مسیرهای هرمی، مخ، ساقه مغز، مخچه و حس ها با استفاده از این مقیاس و توسط معاینات بالینی نورولوژیست جهت تعیین شدت ناتوانی در بیماران سنجیده می شود. امتیاز ناتوانی جسمانی بین ۰-۱۰ است که ۱۰ نشان دهنده مرگ و صفر نشان دهنده وضعیت طبیعی و نداشتن هیچ گونه مشکل و یا اختلال فیزیکی در زمینه عملکرد سیستم ها است. هر چه میزان آسیب سیستم اعصاب مرکزی بیشتر باشد، ناتوانی جسمانی بیشتر و در نتیجه نمره کسب شده بیشتر است (۲۶). Mokink با ۹۷۴ بیمار مبتلا به MS پایایی آن را با روش /۰ Cronbach's alpha ۰/۷۸ و اعتبار آن را ۰/۸۵ به دست آورد (۲۷). روایی این آزمون در ایران نیز هنجار شده است (۷).

(GHQ-۲۸) در سال ۱۹۷۹ توسط Goldberg و Hiller ساخته شد، که حاوی ۲۸ پرسش و ۴ خرده مقیاس یا حیطه است. Braks و Rabinz تائید نموده اند که این پرسشنامه از توانایی لازم برای ارزیابی سلامت روانی و شدت اختلالات برخوردار است. این پرسشنامه از ۴ خرده مقیاس یا حیطه که هر کدام دارای ۷ پرسش است، تشکیل شده است. این حیطه ها عبارتند از نشانه های جسمانی، اضطراب، اختلال در کارکردهای اجتماعی و افسردگی. به هر یک از حیطه های چهارگانه یک نمره و به کل پرسشنامه نیز یک نمره تعلق می گیرد. بدین ترتیب این مقیاس پنج نمره جداگانه به دست می دهد. از لحاظ پاسخگویی به پرسش ها، آزمودنی ها باید با توجه به وضعیت سلامت خود از یک ماه گذشته تا زمان حال، با استفاده از یک مقیاس Likert چهار درجه ای ۳،۲،۱،۰ به تکمیل پرسشنامه بپردازند. حداقل نمره فرد در این پرسشنامه صفر، حداکثر نمره

۸۴ و نقطه برش ۲۱ می باشد. بالا بودن نمره در این پرسشنامه نمایش گر عدم سلامت و پایین بودن نمره نمایش گر سلامت فرد می باشد. Ziaian بیان کرد که پرسشنامه سلامت عمومی گلدبرگ دارای اعتبار است و بهترین وسیله اندازه گیری جهت ارزیابی حالت های سلامت روانی می باشد. پایایی درونی مقیاس ۰/۹۰ به دست آمده است. پایایی حاصل از این مقیاس توسط Scott و Scatt نیز در سال ۱۹۸۹، ۰/۸۶ محاسبه شده است (۲۸). در تحقیق حاضر نیز ضریب پایایی کل مقیاس، با روش Cronbach's alpha و تنصیف محاسبه شد که به ترتیب برابر با ۰/۸۷ و ۰/۸۶ بود.

افراد گروه تمرینات هوازی منتخب در آب به مدت ۸ هفته و هفته ای ۳ جلسه با شدت ۴۵ تا ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلبشان، در استخر با دمای ۲۹/۵ تا ۳۰/۵ درجه سانتیگراد، در این تمرینات شرکت کردند. در هر جلسه تمرین نیز با استفاده از ضربان سنج Polar (مدل Electro OY type PE-۳۰۰۰، ساخت کارخانه Polar Electro، کشور فنلاند) میزان شدت تمرین در هر آزمودنی مشخص و کنترل می شد.

مدت جلسات تمرینی بین ۴۵ تا ۶۰ دقیقه در هر جلسه بود، اما اگر بیماران احساس خستگی و درد عضلانی را گزارش می کردند برنامه آنها با کاهش تکرارها، نوبت ها، مقاومت و کل زمان در آب متعادل می شد. در تمامی جلسات تمرین، ۱۰ دقیقه آغازین تمرینات گرم کردن در آب سپس برنامه تمرینات هوازی منتخب مطابق جدول (۱) به مدت ۳۰ دقیقه اجرا می شد و ۱۰ دقیقه پایانی هم به منظور سرد کردن آزمودنی ها صرف فعالیت های آزاد و حرکات سرگرم کننده در آب می شد. برای رعایت اصل اضافه بار هم شدت برنامه تمرینی به تدریج طی ۲۴ جلسه از ۴۵ درصد حداکثر ضربان قلب آزمودنی ها به ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب آنها افزایش یافت.

جدول ۱. تمرینات هوازی در آب

خم کردن مقاومتی شانه
باز کردن مقاومتی شانه
دور و نزدیک کردن ران
باز کردن ران
پای دوجرخه یک پا
به عقب کشیدن همسترینگ
حرکات اسکات
بلند کردن پاشنه
پرش جفت پا به جلو
چرخش تنه در حالت ایستاده
شنا رفتن با استفاده از لیه استخر

تمرینات منتخب تعادلی نیز به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۳۰-۴۰ دقیقه که شامل گرم کردن، تمرینات تعادلی جدول ۲ و سرد کردن بود، تحت نظر محقق، انجام شد. برنامه تمرینی برای هر دو گروه تمرینات هوازی در آب و تمرینات تعادلی بر اساس وضعیت بدنی واحدهای پژوهشی و پیشنهادات انجمن MS در مورد نحوه انجام این تمرینات برای بیماران MS انتخاب شده است (۲۴).

جدول ۲. تمرینات تعادلی

گام برداشتن از پهلوی
انتقال وزن از یک طرف به طرف دیگر
انتقال وزن از جلو به عقب
ایستادن روی یک پا
تمرینات تعادلی پا
چرخش حول یک مربع
بلند کردن پاشنه
راه رفتن روی میج پا

جدول ۳. ویژگی های فردی و اطلاعات مربوط به بیماری سه گروه مورد مطالعه

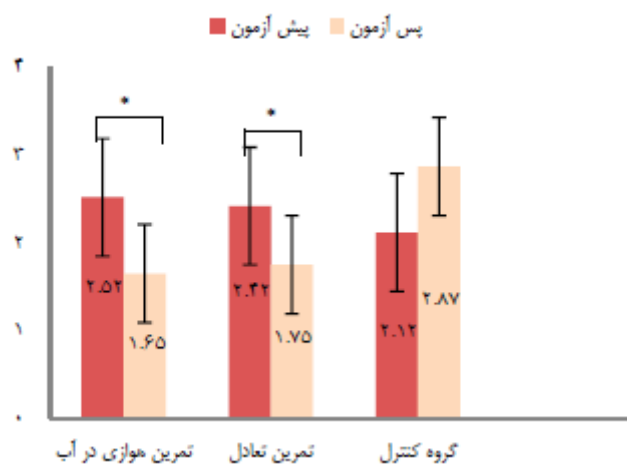
گروه	تعداد	سن (سال)	طول مدت بیماری (ماه)	درجه ناتوانی جسمانی	توده بدنی (BMI)
تمرینات هوازی در آب	۱۵	$73/33 \pm 62/80$	$32 \pm 23/60$	$2/52 \pm 672/0$	$56/21 \pm 2/30$
تمرینات تعادل	۱۵	$25/34 \pm 17/60$	$34 \pm 53/50$	$42/2 \pm 62/0$	$42/20 \pm 1/30$
شاهد	۱۵	$41/32 \pm 18/60$	$32 \pm 92/50$	$12/2 \pm 965/0$	$22/21 \pm 92/20$

پس از اتمام دوره تمرینی، هر دو گروه تجربی و کنترل در پس آزمون شرکت کردند و مقیاس EDSS و پرسشنامه GHQ-۲۸ را تکمیل نمودند. تجزیه و تحلیل داده ها نیز با آمار توصیفی مناسب از جمله میانگین، واریانس، انحراف معیار، فراوانی و درصد آزمودنی های شرکت کننده و آمار استنباطی مناسب از جمله (MANOVA) Multivariate analysis of variance برای تشخیص معنی داری اختلاف میان گروه ها، آزمون Tukey برای مقایسه دو به دو گروه های تحقیق از لحاظ متغیرهای وابسته مورد مطالعه و آزمون (t) وابسته جهت بررسی تغییر از پیش آزمون تا پس آزمون و با استفاده از نرم افزار SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) انجام شده است. و از دو روش Cronbach's alpha و تنصیف نیز برای محاسبه ضرایب پایایی آزمون ها استفاده شد.

یافته‌ها

با توجه به اینکه بر اساس جدول ۴، آزمون‌های آماری تفاوت معنی داری را بین سه گروه، قبل از مطالعه نشان نداد، لذا در صورت ایجاد تفاوت در پس آزمون می‌توان این تغییر را به تأثیر مداخله تمرینی در هر گروه مربوط دانست.

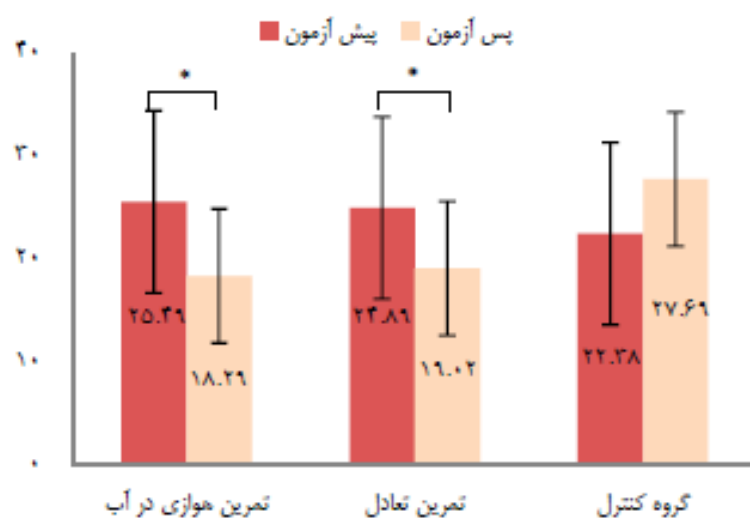
یافته‌های مربوط به گروه‌های آزمون و گروه شاهد نشان داد، مقادیر میانگین ناتوانی جسمانی، بعد از دوره تمرینی نسبت به قبل از آن در گروه‌های تمرین هوازی در آب و تعادل به ترتیب به میزان ۵۲/۷۳ و ۳۸/۲۸ درصد کاهش یافته است و این کاهش معنی دار بود و در گروه شاهد به میزان ۳۵/۳۷ درصد افزایش داشت. ولی این افزایش معنی دار نبود. لازم به ذکر است که کاهش درجه ناتوانی جسمانی به معنای بهبود بیماران MS در این مقیاس می‌باشد



نمودار ۱. مقادیر میانگین پیش آزمون و پس آزمون ناتوانی جسمانی در گروه‌های تحقیق

* تفاوت‌های معنی دار را در سطح ۰/۰۱ نشان می‌دهد.

مقادیر میانگین سلامت روانی نیز، بعد از دوره تمرینی نسبت به قبل از آن در گروه‌های تمرین هوازی در آب و تعادل به ترتیب به میزان ۳۹/۳۶ و ۳۰/۸۶ درصد کاهش یافته است و این کاهش معنی دار بود و در گروه شاهد به میزان ۷۲/۲۳ درصد افزایش داشت. ولی این افزایش معنی دار نبود. لازم به ذکر است که کاهش نمره سلامت روانی به معنای بهبود سلامت روانی فرد می‌باشد



نمودار ۲. مقادیر میانگین پیش آزمون و پس آزمون سلامت روانی در گروه های تحقیق

* تفاوت های معنی دار را در سطح ۰/۰۱ نشان می دهد.

جدول ۴. Multivariate analysis of variance (MANOVA) بین گروه ها در پیش آزمون

نام آزمون	مقدار	df فرضیه	df اشتباه	F	P
اثر پیلای (Pillai's trace)	۵۲/۰	۱۶	۴۶	۱/۲۰	۰/۳۹۸
لامبدای ویلکز (Wilks's Lambda)	۴۹/۰	۱۶	۳۶	۱/۰۱	۰/۳۲۷
اثر هتلینگ (Hotelling's trace)	۸۹/۰	۱۶	۴۰	۰/۹۹	۰/۴۸۰
بزرگترین ریشه	۵۷/۰	۸	۲۲	۱/۵۱	۰/۰۶۳

جدول ۵. نتایج آزمون توکی برای مقایسه دو به دو گروه های تحقیق

گروه	گروه	ناتوانی جسمانی		سلامت روانی	
		اختلاف میانگین	HSD	P	اختلاف میانگین
هوازی	تعادل	۰/۲۰	۰/۴۹۵	۰/۴۹۰	۱/۳۳
هوازی	شاهد	۱/۶۲	۱/۴۰۹	*۰/۰۰۱	۱۲/۵۱
تعادل	شاهد	۱/۴۲	۱/۳۱۹	*۰/۰۰۱	۱۱/۱۸

* مقادیر $P < 0/01$ معنادار نظر گرفته شده است.

و در نهایت بعد از طی دوره های تمرینی، بین گروه تمرینات هوازی در آب و گروه شاهد و همچنین بین گروه تمرینات تعادلی و گروه شاهد از لحاظ ناتوانی جسمانی و سلامت روانی تفاوت معنی داری وجود داشت. ولی تفاوت معنی داری بین دو گروه تمرینی مشاهده نشد. به عبارتی بین تأثیر تمرینات هوازی در آب و تمرینات تعادلی بر ناتوانی جسمانی و سلامت روانی زنان مبتلا به MS تفاوت معنی داری وجود ندارد (جدول ۵).

بحث

در روند بیماری MS عوارض متعدد این بیماری از جمله خستگی، ناتوانی جسمانی، اختلال های حرکتی، عدم تعادل و می-توانند در طولانی مدت برای بیمار مشکلات زیادی ایجاد کنند. تظاهرات این بیماری نه تنها باعث کاهش توانایی و استقلال بیماران می شوند، بلکه سبب افزایش نیاز آنها به دریافت مراقبت های خاص نیز می گردد (۹). با توجه به نقایصی که در انواع درمان های پزشکی بیماران MS وجود دارد، منطقی است که به دنبال روش های درمانی دیگری باشیم تا بتوانیم با حداقل عوارض، ناتوانی های بیماران را محدود کرده و استقلال و وضعیت روانی-اجتماعی آنان را بهبود بخشیم. استفاده از یک برنامه تمرین درمانی منظم که کمترین ضرر را برای بیماران داشته و همه جوانب این بیماری را در نظر بگیرد، می تواند برای افزایش آسایش جسمی و روانی بیماران مفید باشد (۲۹).

ناتوانی جسمانی یکی از مهم ترین نشانه های این بیماری است که در بیش از ۸۰ درصد بیماران مبتلا به MS، درجاتی از آن دیده می شود (۳). بر اساس تعریف سازمان بهداشت جهانی ناتوانی جسمانی عبارت است از هر گونه محدودیت یا نقص در توانایی فرد جهت فعالیت های معمول که انجام وظایفش را تحت تأثیر قرار می دهد (۷).

Gervasoni و همکاران در مطالعه ای بیان داشتند که توانایی حرکتی بیماران MS ممکن است تحت تأثیر عوامل متعددی مانند ضعف، عدم تعادل، خستگی، اسپاستیسیتی و شرایط محیطی قرار گیرد (۳۰). از طرفی پژوهش ها نشان می دهد تمرینات آبی (۳۱)، تمرینات تعادلی (۱۲، ۱۷) و تمرینات هوازی (۱۵) می توانند موجب بهبود این عوامل شده و لذا کاهش ناتوانی جسمانی را به دنبال داشته باشند.

Yasser و همکاران در مطالعه ای تأثیر ۵ هفته تمرین در آب را بر سرعت، تعادل و ناتوانی جسمانی ۱۰ بیمار مبتلا به MS، بررسی کردند. نتایج بهبود معنی داری در سرعت و تعادل و کاهش معنی داری را در ناتوانی جسمانی آزمودنی ها بعد از دوره تمرینی نشان داد (۱۱).

Brett نیز گزارش کرد که درمان فیزیکی کاربردی شامل تمرین حس عمقی، ورزش های تعادلی و شیوه های ثبات پذیری در بهبود عملکرد جسمانی بیماران MS می تواند مفید باشد (۱۲).

نتایج تحقیق حاضر نیز نشان داد که انجام هشت هفته تمرینات هوازی در آب و تمرینات تعادلی باعث کاهش معنی داری در درجه ناتوانی جسمانی بیماران مبتلا به MS می شود که با مطالعات Gervasoni و همکاران (۳۰)، Yasser و همکاران (۱۱) و Brett (۱۲) در زمینه اثرات تمرین درمانی بر ناتوانی جسمانی بیماران MS مطابقت دارد و نتایج آنها را تأیید می کند. و از سوی دیگر با نتیجه تحقیق Debolt و Mccubbin (۱۴) و Romberg و همکارش (۱۹) مغایرت دارد.

Debolt و Mccubbin در تحقیق خود تأثیر برنامه تمرینی را بر تعادل، قدرت و توانایی حرکتی ۲۹ بیمار ام اس بررسی کردند. نتایج افزایش معنی داری را در قدرت نشان داد در حالی که در تعادل و توانایی حرکتی و جسمانی این بیماران هیچ تغییری مشاهده نشد (۱۴). از دلایل احتمالی آن می توان به شدت نامناسب برنامه تمرینی و همچنین اجرای آن به صورت فردی توسط بیمار و در منزل بدون نظارت محقق اشاره کرد.

Romberg و همکاران نیز در تحقیق خود تأثیر ۶ ماه تمرینات هوازی آب درمانی و تمرینات قدرتی را بر ۴۰ بیمار MS با درجه بیماری ۱-۵/۵ بررسی کردند. گروه تمرین به مدت سه هفته در برنامه شرکت کردند و بعد از آن به مدت ۲۳ هفته برنامه تمرینی خود را در خانه ادامه دادند. پس از ۶ ماه، گروه تمرین بهبود معنی داری را در تعادل و اکسیژن مصرفی نشان نداد (۱۹). شاید اختلاف در درجه بیماری و شدت تمرینات انجام شده توسط این بیماران از دلایل این ناهمخوانی باشد. زیرا وقتی بیمار تمرینات را خود در منزل و بدون نظارت محقق انجام می دهد امکان کنترل دقیق شدت تمرین وجود ندارد، در حالی که تعیین شدت مناسب این تمرینات با توجه به درجه بیماری می تواند نقش تعیین کننده ای بر اثرات آنها داشته باشد.

کاهش سلامت روانی یکی از اختلالات روانی است که در بیماران MS شایع است. برخی عوامل که سلامت روانی را تحت تأثیر قرار می دهند، عبارتند از محدودیت در فعالیت های فیزیکی به علت اشکال در سلامت جسمانی، اضطراب، اختلال در کارکرد اجتماعی به علت مشکلات جسمی یا عاطفی و افسردگی. بنابراین هر عاملی که ابعاد ذکر شده را تحت تأثیر قرار دهد بر سلامت روانی فرد تأثیر گذار است. مطالعات نشان داده اند بیماران مبتلا به MS نسبت به افراد سالم دارای سطوح بسیار بالاتری از اختلالات روانی همچون افسردگی، استرس و اضطراب می باشند (۱،۴). حدود ۴۸ درصد بیماران در همان یک سال اول بعد از تشخیص بیماری، بسیاری از این علائم را تجربه می کنند که به شدت بر سلامت روانی آنان تأثیر گذار است. این علائم ممکن است در نتیجه تأثیر مستقیم التهاب و دمیالینه شدن اعصاب و یا ناشی از تأثیرات روانی بیماری مزمن و غیر قابل

پیش بینی MS باشد، همچنین این علائم می توانند به دلیل عوارض جانبی برخی داروها که بیمار مبتلا به MS مجبور است از آن ها استفاده کند، ایجاد شود (۸،۳۲).

رافعیان و همکاران در تحقیق خود نشان دادند که سطح ناتوانی با جنبه های جسمی، روحی و روانی کیفیت زندگی ارتباط معنی داری دارد و مشخص شد هرچه سطح ناتوانی بالاتر باشد کیفیت زندگی بیمار هم در بعد سلامت جسمی و هم در بعد رضایت از زندگی و سلامت روانی پایین تر خواهد بود (۲۱).

نتایج مطالعه Sá که با هدف بررسی تأثیر تمرین درمانی به عنوان روشی مکمل، بر بهبود علائم بیماران مبتلا به MS صورت گرفت نیز مؤید همین مطلب است (۳۳).

Motl و Gosney در پژوهش خود اشاره کردند که سطوح فعالیت فیزیکی در بیماران مبتلا به MS و همچنین خود کارآمدی آن ها در بسیاری از کارهای فیزیکی کاهش می یابد. آن ها نشان دادند که تمرین می تواند به طور غیر مستقیم از طریق کاهش متغیرهایی چون افسردگی، خستگی، درد و بهبود فعالیت های اجتماعی و خود شکوفایی منجر به بهبود کیفیت زندگی و سلامت روانی (به عنوان یکی از ابعاد کیفیت زندگی) بیماران MS شود (۳۲).

نتایج تحقیق حاضر نیز نشان داد بعد از هشت هفته در هر دو گروه تمرینی (هوازی در آب و تعادل)، بهبود معنی داری در سلامت روانی بیماران مبتلا به MS ایجاد شده است که با نتایج تحقیقات انجام شده در این زمینه هم خوانی دارد و نتایج آنها را تأیید می کند. ولی از طرفی با نتایج تحقیق Hogan و همکاران (۱۵) و کردی و همکاران (۳۴) هم سو نبوده و مغایر با نتایج این تحقیق است.

در پژوهش Hogan و همکاران، هشت هفته تمرین هوازی باعث افزایش سرعت و مسافت راه رفتن شد ولی تغییری در میزان خستگی بیماران MS مشاهده نشد و کیفیت زندگی این بیماران به طور نسبی تحت تأثیر این تمرینات قرار گرفت (۱۵). از دلایل احتمالی نا همخوانی نتایج این پژوهش با نتایج تحقیق حاضر می توان به نوع تمرینات هوازی که به وسیله تردمیل انجام شده و همچنین مدت زمان انجام این تمرینات که ۴ هفته بوده اشاره کرد. شاید این مدت از تمرینات برای تأثیر گذاشتن بر خستگی و بهبود تمام ابعاد کیفیت زندگی بیماران MS کافی نبوده است.

در تحقیق کردی و همکاران تمرینات ترکیبی شامل تمرینات استقامتی، قدرتی، تعادلی و کششی تأثیر معنی داری در میزان سلامت روانی (به عنوان یکی از ابعاد کیفیت زندگی) نداشتند (۳۴). شاید دلیل آن ترکیب نامناسب تمرینات و یا شدت نامناسب آنها بوده باشد.

به همین دلیل بهتر است که هر کدام از شیوه های تمرینی به صورت جداگانه در گروه های مختلف بیماران MS انجام شود تا نقاط قوت و یا ضعف هر کدام از این نوع تمرینات به صورت روشن تری مشخص شود و نتایج کاربردی تری را برای این بیماران به دست آورد.

به طور کلی از دیگر دلایل بهبود سلامت روانی بیماران مبتلا به MS در این تحقیق ممکن است افزایش توانایی برای انجام فعالیت های فیزیکی فعال و تحرک، ایجاد شادابی و نشاط ناشی از فعالیت، رابطه با دیگر بیماران و مشاهده توانمندی های فردی و اجتماعی خود باشد که بیماران با شرکت در این تحقیق تجربه کردند.

همچنین نتایج تحقیق حاضر نشان داد، بین تأثیر تمرینات هوازی در آب و تمرینات تعادلی بر ناتوانی جسمانی و سلامت روانی بیماران MS تفاوت معنی داری وجود ندارد. هر چند مقدار ناتوانی جسمانی در گروه تمرینات هوازی در آب، نسبت به گروه تمرینات تعادلی به میزان ۱۴/۴۵ درصد کاهش بیشتر و در مورد سلامت روانی نیز ۸/۵ درصد به نفع تأثیر بیشتر تمرینات هوازی در آب بود ولی این تفاوت ها بین دو گروه معنی دار نبود.

بیماری MS با توجه به ماهیت و دوران عود آن غالباً با اسپاسم و گرفتگی های شدید عضلانی همراه است و از آنجایی که این بیماران با درجاتی از ناتوانی سر و کار دارند که ممکن است برای انجام برخی حرکات ورزشی مشکل داشته باشند، اجرای برنامه ورزشی باید متناسب با توانایی این بیماران باشد به طوری که آنها بتوانند از عهده برنامه بر آیند (۳۵).

یکی از عمده ترین مشکلات بیماران MS اختلالات تعادلی و صدمه های ناشی از آن است. به منظور برقراری تعادل و جلوگیری از به زمین افتادن باید بین سیستم عصبی و سیستم عضلانی - اسکلتی پیوستگی وجود داشته باشد. اما در یک بیمار مبتلا به MS هر کدام از این سیستم ها به نحوی درگیر می شوند و تعادل بیمار را تحت تأثیر قرار می دهند (۱۷).

نتایج این تحقیق نشان داد تمرین های تعادلی باعث کاهش ناتوانی جسمانی و افزایش سلامت روانی بیماران MS می شوند. شاید تمرین های تعادلی با تقویت سیستم های درگیر در تعادل باعث بالا بردن تعادل در بیماران MS می شوند و همین امر می تواند علاوه بر افزایش توانایی بیمار در انجام بهتر و مستقل تر فعالیت های روزمره اش به کاهش ناتوانی جسمانی، کاهش اضطراب و افزایش سلامت روانی در بیمار MS بیانجامد.

همچنین نتایج این مطالعه نشان داد انجام تمرینات هوازی در آب نیز باعث کاهش ناتوانی جسمانی و افزایش سلامت روانی بیماران MS می شود. انجام تمرینات هوازی در آب نیز به دلیل محیطی که این تمرینات در آن انجام می شود و به واسطه خاصیت آب در کاهش نیروهای وارده بر مفاصل و احساس کاهش وزن، سبب افزایش میل به حرکت، کاهش درد و متعاقب آن

کاهش اسپاسم (گرفتگی عضلانی)، افزایش انعطاف پذیری، کنترل و اصلاح حرکت بدون عواقب خطرناک (مانند خطر سقوط یا آنچه در خشکی تجربه می شود) می گردد (۱). از سوی دیگر تلاطم و مقاومت آب از اطراف نیز می تواند یک محیط برای تمرین تعادل دینامیک و استاتیک با حداقل خطر ناشی از آسیب ها فراهم کند و بیمار قادر به انجام دادن حرکاتی می گردد که در شرایط دیگر قادر به انجام دادن آنها نمی باشد (۶). به گفته بیماران شرکت کننده در این تحقیق انجام تمرینات در آب سبب تلاش بیشتر بدون ترس، افزایش اعتماد به نفس، کاهش اضطراب و افزایش سطح عملکرد قلبی ریوی آنان گردید.

محدودیت ها

محدودیت های این تحقیق شامل: تفاوت های فردی، ژنتیکی و حالت روحی نمونه های تحت پژوهش در پاسخ به مداخله و میزان تأثیر آن، تأثیر عوامل محیطی و فرهنگ فرد بر میزان درک وی از تأثیر انجام این تمرینات بر بهبود ناتوانی جسمانی و سلامت روانی، میزان و نوع فعالیت های روزمره آزمودنی ها، میزان و نوع تغذیه آزمودنی ها.

پیشنهادهای

جهت پژوهش های آتی پیشنهاد می شود چنین تحقیقی برای مردان مبتلا به MS نیز انجام شود. همچنین با توجه به این که تحقیق حاضر بر روی بیماران با ناتوانی کم تا متوسط انجام شده است پیشنهاد می شود که تحقیقی مشابه بر روی بیماران مبتلا به MS با سطوح بالاتر بیماری نیز انجام شود.

نتیجه گیری

به طور خلاصه، نتایج این مطالعه نشان داد که انجام تمرینات منتخب هوازی در آب و تمرینات تعادلی با شدت کنترل شده (۴۵ تا ۶۰) درصد حداکثر ضربان قلب) می تواند باعث کاهش درجه ناتوانی جسمانی و افزایش سلامت روانی بیماران مبتلا به MS شود. و همچنین در مطالعه حاضر تفاوت معنی داری میان تمرینات هوازی در آب و تمرینات تعادلی بر کاهش ناتوانی جسمانی و افزایش سلامت روانی این بیماران مشاهده نشد. بنابراین بیماران MS و طراحان برنامه تمرینی برای آنان می توانند به منظور بهره گیری از اثرات بهتر روحی و روانی تمرین، این دو شیوه تمرینی را به عنوان بخشی از برنامه توانبخشی در برنامه تمرینی خود به کار گیرند.

۱. Kooshlar H, Moshtagh M, Sardar MA, Foroughipour M, Shakeri MT, et al. Aquatic exercise effect on fatigue and quality of life of women with multiple sclerosis: a randomized controlled clinical trial. *J Sports Med Phys Fitness* ۲۰۱۴; ۵۴(۶): ۶۶۸-۷۴.
۲. Sandroff BM, Klaren RE, Motl RW. Relationships among physical inactivity, deconditioning, and walking impairment in persons with multiple sclerosis. *J Neurol Phys Ther* ۲۰۱۵; ۳۹(۲): ۱۰۳-۱۰.
۳. Pilutti LA, Greenlee TA, Motl RW, Nickrent MS, Petruzzello SJ. Effects of exercise training on fatigue in multiple sclerosis: a meta-analysis. *Psychosom Med*. ۲۰۱۳; ۷۵(۶): ۵۷۵-۸۰.
۴. Sangelaji B, Nabavi SM, Estebarsari F, Banshi MR, Rashidian H, et al. Effect of combination exercise therapy on walking distance, postural balance, fatigue and quality of life in multiple sclerosis patients: a clinical trial study. *Iranian Red Crescent Medical Journal* ۲۰۱۴; ۱۶(۶): e۱۷۱۷۳.
۵. Dalgas U, Stenager E, Sloth M, Stenager E. The effect of exercise on depressive symptoms in multiple sclerosis based on a meta-analysis and critical review of the literature. *Eur J Neurol* ۲۰۱۵; ۲۲(۳): ۴۴۳-e۳۴.
۶. Adamson BC, Ensari I, Motl RW. Effect of Exercise on Depressive Symptoms in Adults with Neurologic Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. ۲۰۱۵ Jan ۱۳.
۷. Lotfi J. Keeping Active when you have multiple sclerosis. *Payam MS Informational Educational and Social Journal of Iranian Multiple Sclerosis Society* ۲۰۱۲; ۴۵-۴۸. [In Persian].
۸. Ahmadi A, Arastoo AA, Nikbakht M, Zahednejad S, Rajabpour M. Comparison of the Effect of ۸ weeks Aerobic and Yoga Training on Ambulatory Function, Fatigue and Mood Status in MS Patients. *Iranian Red Crescent Medical Journal* ۲۰۱۳; ۱۵(۶): ۴۴۹-۵۴.
۹. Pilutti LA, Dlugonski D, Sandroff BM, Klaren RE, Motl RW. Internet-delivered lifestyle physical activity intervention improves body composition in multiple sclerosis: preliminary evidence from a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* ۲۰۱۴; ۹۵(۷): ۱۲۸۳-۸.
۱۰. Learmonth YC, Paul L, McFadyen AK, Marshall-McKenna R, Mattison P, et al. Short-term effect of aerobic exercise on symptoms in multiple sclerosis and chronic fatigue syndrome: a pilot study. *Int J MS Care* ۲۰۱۴; ۱۶(۲): ۷۶-۸۲.
۱۱. Yasser S, Hiller S, Karpatkin H, Concert G, Haller L, et al. Research Exclusive: Aquatic Exercise for Multiple Sclerosis . *Department of Physical Therapy and Sports Sciences* ۲۰۱۰; ۲۰(۴): ۲۴۰-۴.
۱۲. Brett S. Balance exercises for people with multiple sclerosis. *Nursing Standard* ۲۰۱۱; ۱۵(۳۳): ۴۷-۵۲.
۱۳. Kargarfard M, Etemadifar M, Baker P, Mehrabi M, Hayatbakhsh R. Effect of aquatic exercise training on fatigue and health related

- quality of life in patients with multiple sclerosis. Arch Phys Med Rehabil ۲۰۱۲; ۹۳(۱۰): ۱۷۰۱-۸.
۱۴. Debolt LS, Mccubbin JA. The effects of home-based resistance exercise on balance, power, and mobility in adults with multiple sclerosis. Archive of Physical and Medical Rehabilitation ۲۰۰۴, ۸۵: ۲۹۰-۷.
۱۵. Hogan N, Kehoe M, Larkin A, Coote S. The Effect of community exercise interventions for people with MS who use bilateral support for gait. Mult Scler Int ۲۰۱۴; ۲۰(۱۴): ۱۰۹۱-۴۲.
۱۶. Sosnoff JJ, Finlayson M, McAuley E, Morrison S, Motl RW. Home-based exercise program and fall-risk reduction in older adults with multiple sclerosis: phase ۱ randomized controlled trial. Clin Rehabil ۲۰۱۴; ۲۸(۳): ۲۵۴-۶۳.
۱۷. Marandi SM, Nejad VS, Shanazari Z, Zolaktav V. A comparison of ۱۲ weeks of Pilates and aquatic training on the dynamic balance of women with multiplesclerosis. Int J Prev Med ۲۰۱۳; ۴(Suppl ۱): S۱۱۰-S۱۰۷.
۱۸. Ghasemi E, Shaygannejad V, Ashtari F, Fazilati E, Fani M. The investigation of Frenkel's exercises effecton on ataxia, balance, activity of daily living and depression in patients with multiple sclerosis. J Res Rehabil Sci ۲۰۰۸; ۵۳-۶۰.[In Persian]
۱۹. Romberg A, Virtanen A, Ruutiainen J, Aunola S, Karppi SL, et al. Effects of a ۶-month exercise program on patients with Multiple Sclerosis. Neurology ۲۰۰۴; ۶۳(۱۱): ۲۰۳۴-۸.
۲۰. Feys P, Tytgat K, Gijbels D, De Groote L, Baertl, et al. Effects of an ۱-day education program on physical functioning, activity and quality of life in community living persons with multiple sclerosis. Neuro Rehabilitation ۲۰۱۳; ۳۳(۳): ۴۳۹-۴۸.
۲۱. Rafeeyan Z, Azarbarzin M, Moosa FM, Hasanzadeh A. Effect of aquatic exercise on the multiple sclerosis patients' quality of life. Iran J Nurs Midwifery Res ۲۰۱۰; ۱۵(۱): ۴۳-۷.
۲۲. National Multiple Sclerosis Society: Multiple Sclerosis Information Sourcebook. New York, NY: Information Resource Center and Library of the National Multiple Sclerosis Society; ۲۰۰۳.
۲۳. Kohn CG, Coleman CI, Michael White C, Sidovar MF, Sobieraj DM. Mobility, walking and physical activity in persons with multiple sclerosis. Curr Med Res Opin ۲۰۱۴; ۳۰(۹): ۱۸۵۷-۶۲.
۲۴. Soltani M, Hejazi M, Nornematolahi S, Ashkanifar M. The effect of aquatic aerobic training on Expanded Disability Status Scale (EDSS) in Multiple Sclerosis (MS) patients. Juornal of screeing and geographical medicine ۲۰۱۱; ۱۷(۱): ۱۵-۲۰.
۲۵. Levin JR, Determining sample size for planned and post hoc analysis of variance comparisons. Journal of Educational Measurement ۱۹۷۵; ۱۲: ۹۹-۱۰۸.
۲۶. Kurtzke JF. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). Neurology ۱۹۸۳; ۳۳: ۱۴۴۴-۵۲.
۲۷. Mokkink LB, Knol DL, Uitdehaag BM. Factor structure of Guy's Neurological Disability Scale in a sample of Dutch patients

- with multiple sclerosis. Department of Epidemiology and Biostatistics, VU University Medical Center ۲۰۱۱; ۱۵(۳): ۲۴۹-۵۶.
۲۸. Ziaian T. The psychological effects of migration on Persian women immigrants in Australia [PhD Thesis]. Adelaide, Australia: University of Adelaide; ۲۰۰۰. p. ۱۲۰-۳.
۲۹. Mulero P, Almansa R, Neri MJ, Bermejo-Martin JF, Archanco M, et al. Improvement of fatigue in multiple sclerosis by physical exercise is associated to modulation of systemic interferon response. J Neuroimmunol ۲۰۱۵; ۲۸۰: ۸-۱۱.
۳۰. Gervasoni E, Cattaneo D, Jonsdottir J. Effect of treadmill training on fatigue in multiple sclerosis: a pilot study. Int J Rehabil Res ۲۰۱۴; ۳۷(۱): ۵۴-۶۰.
۳۱. Yazdani M, Hemayattalab R, Sheikh M, Etemadifar M. The effect of a selected aquatic exercise balance in subject with Multiple Sclerosis (MS). J Res Rehabil Sci ۲۰۱۳; ۹(۲): ۱۴۳-۵۲.
۳۲. Motl RW, Gosney JL. Effect of exercise training on quality of life in multiple sclerosis: a meta-analysis. Department of Kinesiology and Community Health, University of Illinois at Urbana-Champaign ۲۰۰۸; ۱۴(۱): ۱۲۹-۳۵.
۳۳. Sá MJ. Exercise therapy and multiple sclerosis: a systematic review. J Neurol ۲۰۱۴; ۲۶۱(۹): ۱۶۵۱-۶۱.
۳۴. kurdi MR, Anousheh L, Khodadadi S, Khosravi N, Sangelaji B. Effect of selected combined training on strength, balance and life quality of multiple sclerosis patients. Journal of Sports Medicine ۲۰۱۱; ۲: ۵۱-۶۴. [In Persian]
۳۵. Eftekhari E, Mostahfezian M, Etemadifar M, Zafari A. Resistance training and vibration improve muscle strength and functional capacity in female patients with multiple sclerosis. Asian Journal of Sports Medicine ۲۰۱۲; ۳(۴): ۲۷۹-۸۴.