

دانشور پزشکی

تأثیر تمرین هوازی تناوبی بر برخی فاکتورهای عملکردی، ابعاد کیفیت زندگی، خستگی و خواب بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

نویسندگان: مطهره مختارزاده^{۱*}، روح‌اله رنجبر^۲، نسترن مجددی‌نسب^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران

۲. استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران

۳. دانشیار، گروه نورولوژی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور، اهواز، ایران

E-mail: mz.mokhtarzade@yahoo.com

* نویسنده مسئول: مطهره مختارزاده

چکیده

مقدمه و هدف: مولتیپل اسکلروزیس (MS) یک بیماری خودایمنی و مزمن سیستم عصبی مرکزی است. خستگی شایع‌ترین علت ناتوانی در افراد مبتلا به MS است و ممکن است با اختلالات خواب تشدید گردد و کیفیت زندگی این بیماران را کاهش دهد. با توجه به اثرات مثبت فعالیت ورزشی در مبتلایان به MS به عنوان یک درمان مکمل، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر تمرینات هوازی اینتروال بالاتنه و پایین‌تنه بر شدت خستگی، کیفیت زندگی، خواب و عملکرد بیماران زن مبتلا به MS انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون می‌باشد. بیست و پنج زن داوطلب و مبتلا به MS با EDSS \leq 3 به‌طور تصادفی به دو گروه تجربی (دوازده نفر) و کنترل (ده نفر) تقسیم شدند. تمامی شرکت‌کنندگان در قبل و پس از دوره تمرینی، پرسش‌نامه‌های کیفیت زندگی (MSQOL-54)، شدت خستگی (FSS) و کیفیت خواب را تکمیل کردند و VO₂max، حداکثر توان پا، دست و عملکرد آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. گروه تجربی به مدت هشت هفته (سه بار در هفته) به انجام تمرینات هوازی اینتروال بالاتنه و پایین‌تنه با دوچرخه ارگونومتر دستی و پایی پرداختند. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های تی وابسته، تی مستقل و تحلیل واریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج: یافته‌های حاصل از پژوهش نشان داد که پس از هشت هفته تمرین هوازی اینتروال بالاتنه و پایین‌تنه، شدت خستگی در گروه تمرین، کاهش و ابعاد کیفیت زندگی، عملکرد و VO₂max بیماران به‌طور معناداری افزایش یافت ($p \leq 0/05$)؛ اما تغییری در کیفیت خواب بیماران مشاهده نشد ($p \geq 0/05$).

نتیجه‌گیری: تمرینات هوازی اینتروال بالاتنه و پایین‌تنه موجب بهبود ابعاد کیفیت زندگی، عملکرد، VO₂max و کاهش خستگی که از مشکلات عمده افراد مبتلا به MS به‌شمار می‌رود، می‌شود و منجر به ارتقای عملکرد جسمی و روحی آن‌ها می‌گردد.

واژگان کلیدی: مولتیپل اسکلروزیس، کیفیت زندگی، خستگی، VO₂max، تمرینات تناوبی.

دوماهنامه علمی-پژوهشی
دانشگاه شاهد
سال بیست و چهارم-شماره ۱۲۵
آبان ۱۳۹۵

دریافت: ۱۳۹۵/۰۵/۳۱

آخرین اصلاح‌ها: ۱۳۹۵/۰۷/۱۰

پذیرش: ۱۳۹۵/۰۷/۱۸

مقدمه

تاکنون درمان قطعی نداشته است، هدف از درمان آن به تأخیر انداختن پیشرفت بیماری، کاهش یا بهبود نسبی نشانه‌های مختلف حسی، حرکتی و آثار عدم تحرک است (۱۴).

در سال‌های اخیر، استفاده از روش‌های غیردارویی در بین بیماران، از جمله افراد مبتلا به MS با استقبال زیادی مواجه شده است که به عنوان درمان‌های مکمل^۲، شناخته می‌شوند. این نوع درمان می‌تواند پیشرفت بیماری را کاهش داده، از تعداد حملات بکاهد (۱۶، ۱۵). فعالیت ورزشی و تمرینات منظم بدنی از تدابیر غیردارویی است که می‌توان به آن اشاره کرد. فواید فعالیت ورزشی برای افراد مبتلا به MS مشخص شده که از جمله آن‌ها می‌توان کاهش خستگی، ارتقای توانایی انجام فعالیت‌های روزانه، سازگاری با بیماری و کاهش افسردگی و بهبود تعادل را نام برد (۱۷). برای افراد مبتلا به MS، در بین ورزش‌ها توجه خاصی به فعالیت‌های هوازی شده است و مشخص شده که با افزایش فعالیت عضلات اسکلتی در خلال فعالیت‌های هوازی، میزان جریان خون وارده به عضلات افزایش می‌یابد (۱۸).

تحقیقات متعددی به بررسی اثر تمرینات هوازی در افراد مبتلا به MS پرداخته‌اند. مشاهده شده است که تمرین هوازی موجب بهبود کیفیت زندگی (۱۹)، خستگی (۲۰)، توان هوازی (۲۱)، افسردگی (۲۲) و برخی پارامترهای خونی مرتبط با بیماری (۲۳) شده است؛ اما پژوهش در زمینه تمرینات تناوبی هوازی در افراد مبتلا به MS کم بوده و از طرفی پژوهش در زمینه تمرین بالاتنه با توجه به اینکه، بالاتنه، حجم بالایی از عضلات بدن را در بر می‌گیرد، در ثبات مرکزی بدن نقش مهمی ایفا می‌کند و با بسیاری از فعالیت‌های روزانه در ارتباط است، مانند ظرف‌شستن، بلند کردن اشیاء، دست‌کاری و لباس‌شستن که این می‌تواند بر کیفیت زندگی و جلوگیری از خستگی زودرس بیماران

مولتیپل اسکلروزیس (MS)^۱ بیماری مزمن خودایمنی در سیستم عصبی مرکزی می‌باشد که علت آن هنوز به درستی شناخته نشده است و معالجه قطعی برای آن وجود ندارد (۱). بیماری MS شایع‌ترین بیماری نورولوژیکی است (۲) که معمولاً بین سنین بیست تا چهل سالگی بروز می‌کند و بیشتر مبتلایان به این بیماری را زنان تشکیل می‌دهند (۳). تعداد مبتلایان به بیماری MS روزبه‌روز در حال افزایش است (۴)؛ به طوری که در ایران تعداد این بیماران در حدود سی نفر در هر صد هزار نفر گزارش شده است (۵). بیماری MS دارای عوارض شایعی از جمله خستگی، ضعف جسمانی، گرفتگی عضلانی، دو بینی، عدم تعادل و اختلال در راه رفتن می‌باشد (۶). از بین این موارد، خستگی بیشترین عاملی است که باعث آزدن بیماران می‌شود و در طول سیر بیماری همراه بیمار خواهد بود؛ به طوری که باعث بی‌تحرکی فرد شده، او را از فعالیت بدنی بازمی‌دارد (۷). در نتیجه بی‌تحرکی و مشکلاتی که با روند پیشرفت این بیماری اتفاق می‌افتد، بیمار با کاهش استقلال فردی، احساس بی‌کفایتی و کاهش کیفیت زندگی روبه‌رو می‌شود (۸).

در مورد بیماری MS و دیگر بیماری‌های موضعی که درمان قطعی ندارند، هدف اصلی درمان، بهینه‌سازی کیفیت زندگی بیماران است (۹). در مطالعاتی که روی کیفیت زندگی افراد مبتلا به MS انجام شده، مشاهده می‌شود که این بیماران کیفیت زندگی پایین‌تری نسبت به افراد سالم دارند (۱۰، ۱۱). از دیگر علائم متداول در بیماری MS که به شدت موجب کاهش کیفیت زندگی بیمار می‌شود، اختلالات و کیفیت خواب پایین است؛ تا آنجا که بیش از ۵۰ درصد افراد مبتلا به MS دارای مشکلات مربوط به خواب هستند (۱۲). مطالعات اخیر نشان داده‌اند که ارتباط بالقوه‌ای بین اختلالات خواب با کاهش کیفیت زندگی و همچنین مشکلات روانی و خستگی فرد وجود دارد (۱۳). از آنجایی که این بیماری

² Complementary Therapies

¹ Multiple sclerosis

ناتوانی جسمانی افراد مبتلا به MS)، سپری شدن حداقل چهار ماه از آخرین عود بیماری، عدم ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی، تنفسی، آرتروز و فشارخون و سایر بیماری‌های مزمن، توانایی شرکت در جلسات تمرینی، عدم شرکت در تمرینات ورزشی به صورت منظم در یک سال اخیر، دامنه سنی بیست تا چهل سال، مصرف داروهای یکسان و از یک خانواده، می‌باشد. در پایان مطالعه، سه نفر از گروه تجربی به علت غیبت بیش از حد و مسافرت از مطالعه حذف شدند و در نهایت کار گروه تجربی با دوازده نفر به پایان رسید.

بیماران در صورت عدم شرکت منظم در تمرینات، عود بیماری در طول مطالعه، ابتلا به بیماری‌های دیگر مثل بیماری‌های قلبی عروقی و غیره به تشخیص پزشک یا به درخواست خود بیمار از مطالعه حذف می‌شدند. یک هفته قبل از شروع برنامه تمرینی، دو جلسه آشنایی با مداخلات تحقیق برای آزمودنی‌ها برگزار گردید. در جلسه اول ویژگی‌های آنترپومتریکی آزمودنی‌ها از قبیل سن، قد (به وسیله متر نواری با دقت یک میلی‌متر)، وزن (به وسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ کیلوگرم)، شاخص توده بدنی (BMI)، نسبت دور کمر به باسن (WHR) و... اندازه‌گیری و ثبت گردید. سپس بیماران پرسش‌نامه‌ای که شامل مشخصات دموگرافیک و بیماری فرد بود را تکمیل کرده و فرم رضایت‌نامه شرکت در پژوهش را با آگاهی امضا کردند. در جلسه دوم، آزمودنی‌ها ابتدا پرسش‌نامه‌های فعالیت بدنی بک، کیفیت زندگی، خستگی و خواب را تکمیل کردند و سپس آزمون‌های عملکردی بلندشدن و رفتن (TUG)^۳ و همچنین آزمون سی ثانیه نشست و برخاست را انجام دادند.

پرسش‌نامه‌ها

برای محاسبه میزان فعالیت بدنی شرکت‌کنندگان، از پرسش‌نامه فعالیت بدنی بک (۱۶ سؤال) به روش نمره‌گذاری لیکرت استفاده شد. روایی محتوا و صوری این پرسش‌نامه و پایایی درونی ($\alpha=0/74$) محاسبه گردیده است (۲۶).

تأثیر بگذارد، اندک می‌باشد. اختلال اندام فوقانی، در کنار اختلال راه‌رفتن، خستگی و نقص‌های شناختی، از اختلالات شایع در افراد مبتلا به MS است. مطالعات مختلفی شیوع این اختلالات را در افراد مبتلا به MS حتی در مراحل اولیه بیماری گزارش کرده‌اند؛ به طوری که مطالعه‌ای (افراد مبتلا به MS با $3/5 \pm 0/2$ EDSS) شیوع این اختلال در بالاتنه را بیش از ۵۰ درصد در ۲۰۵ بیمار گزارش کرده است (۲۴) که نشان‌دهنده ضرورت به‌کارگیری استراتژی‌های بازتوانی بالاتنه را در کنار شیوه‌های دیگر نشان می‌دهد. تمرینات تناوبی با توجه به ماهیت تناوبی فعالیت-استراحت آن‌ها (۲۵) و با توجه به تأثیر خستگی بر بیماران MS می‌تواند یک شیوه تمرینی مفید برای افراد مبتلا به MS باشد.

با توجه به مشکلاتی که افراد مبتلا به MS در حین درمان با آن روبه‌رو هستند و اثرات مخربی که بر کیفیت زندگی آن‌ها دارد، نقش ورزش در کنترل علائم بیماری از جمله خستگی، خواب و ارتقای کیفیت زندگی افراد مبتلا به MS حائز اهمیت است. لذا هدف از این پژوهش، بررسی اثر تمرین هوازی بالا و پایین‌تنه بر برخی فاکتورهای عملکردی، ابعاد کیفیت زندگی، خستگی و خواب بیماران زن مبتلا به MS می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون می‌باشد که در زمستان سال ۱۳۹۴ انجام شد. جامعه آماری تحقیق را زنان مبتلا به MS مراجعه‌کننده به انجمن MS در شهر اهواز تشکیل می‌دهند. از میان افراد مراجعه‌کننده و داوطلب شرکت‌کننده در پژوهش، ۲۵ بیمار زن مبتلا به MS از نوع RRMS^۱ (عودکننده-بهبودپذیر) به صورت تصادفی به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شد. معیار ورود به پژوهش حاضر برای بیماران شامل $EDSS \leq 3$ ^۲ (معیار

^۱ Relapsing remitting multiple sclerosis

^۲ Expanded disability status scale

^۳ Timed up and go test

آزمون، زمان صرف شده برای اینکه فرد از روی یک صندلی دسته دار معمولی با بلندی نشیمنگاه ۴۵ سانتی متر (به پشتی صندلی تکیه داده است، درحالی که کف پاهای او بر روی زمین و پشت خط مشخص کننده قرار دارد)، برخیزد و با حداکثر سرعت مطمئنه خود یک مسافت سه متری را طی کرده، برگردد و دوباره روی صندلی بنشیند و تکیه دهد، توسط کرومتر ثبت می شود (۳۳).

آزمون سی ثانیه نشست و برخاست: به منظور اندازه گیری قدرت کلی عضلات اندام تحتانی، تعداد تکرار بلندشدن از روی صندلی به طور کامل و دوباره نشستن در مدت سی ثانیه اندازه گیری و ثبت شد، امتیاز این آزمون برابر با حداکثر تعداد نشستها و برخاستن آزمودنی در سی ثانیه می باشد (۳۴، ۳۵).

برای ارزیابی توان هوازی از آزمون استورر و دیویس (۱۹۸۹)، (تعیین حداکثر توان هوازی فرد در اندام پایین تنه) و آزمون ساوکا و همکاران (۱۹۸۳)، (تعیین حداکثر توان هوازی فرد در اندام بالاتنه) استفاده شد (۳۶، ۳۷). در آزمون استورر و دیویس (۱۹۸۹)، شرکت کنندگان ابتدا به مدت چهار دقیقه با بار کار صفر وات روی دوچرخه ثابت شروع به رکاب زدن کرده، سپس بار کار به ازای هر دقیقه، ۱۵ وات افزایش می یابد تا فرد به واماندگی برسد، در طول اجرای آزمون سرعت رکاب زدن ۶۰ دور در دقیقه ثابت می باشد. در آزمون ساوکا و همکاران (۱۹۸۳)، مقاومت اولیه ۲۵ وات می باشد که هر دو دقیقه ۲۵ وات به آن اضافه می گردد تا زمانی که فرد به مدت ۱۵ ثانیه نتواند ریتم ۵۰ دور در دقیقه را حفظ کند.

پروتکل تمرینی

برنامه تمرینی شامل سه جلسه در هفته تمرین به مدت هشت هفته (۲۴ جلسه) بود. هر جلسه شامل ۵ دقیقه گرم کردن با حرکات کششی و نرمشی و ۵ دقیقه رکاب زدن با سرعت ۶۰ دور در دقیقه بدون اعمال مقاومت شروع می شد. هر جلسه تمرینی در دو بخش، تمرین بالاتنه و پایین تنه در نظر گرفته شده بود. شدت به کاررفته در تمرین پایین تنه و بالاتنه به صورت فزاینده

بیماران با پرسش نامه اختصاصی کیفیت زندگی (MSQOL-54)^۱، ۵۴ سؤالی ویکری و همکاران (۱۹۹۵) اندازه گیری شد که روایی و پایایی پرسش نامه (۰/۹۶۲=α) در مطالعات پیشین تعیین شده است (۲۷). این پرسش نامه استاندارد حاوی ۵۴ سؤال با ۱۲ مقیاس است. روش محاسبه نمره این پرسش نامه به این صورت است که در ابتدا به صورت جداگانه، امتیاز هریک از موارد محاسبه و به امتیاز صفر تا صد تبدیل می شود و در نهایت مجموع میانگین موارد، به عنوان اندازه کیفیت زندگی در نظر گرفته می شود (۲۸).

برای ارزیابی خستگی بیماران از پرسش نامه شدت خستگی (FSS)^۲ استفاده شد، این پرسش نامه شامل ۹ سؤال است که هر سؤال به صورت مقیاس عددی صفر تا هفت درجه بندی شده است. پرسش نامه شدت خستگی تمام ابعاد خستگی (جسمی، روانی، عاطفی، رفتاری و اجتماعی) را می سنجد. مقیاس شدت خستگی به عنوان ابزاری استاندارد برای تعیین شدت خستگی در داخل و خارج کشور مورد استفاده قرار گرفته است (۲۹) و اعتبار و پایایی آن (۰/۹۳=α) مورد قبول واقع شده است (۳۰).

در این پژوهش از پرسش نامه کیفیت خواب پیتزبورگ (PSQI) که شامل ۱۹ سؤال در ۷ بُعد (کیفیت ذهنی خواب، تأخیر در به خواب رفتن، مدت زمان خواب، میزان بازدهی خواب، اختلالات خواب، استفاده از داروهای خواب آور، اختلالات عملکردی روزانه) می باشد، برای ارزیابی کیفیت خواب بیماران استفاده شد. این پرسش نامه اولین بار توسط بویس و همکاران (۱۹۸۹) ساخته شد (۳۱) و ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۹ برای نسخه فارسی این پرسش نامه گزارش شده است (۳۲).

آزمون های عملکردی

آزمون بلندشدن و رفتن (TUG): به منظور بررسی تعادل، تحریک پذیری، توانایی راه رفتن، و به خطر افتادن بیماران از این آزمون استفاده شد. در این

¹ Multiple Sclerosis Quality of Life-54

² Fatigue Severity Scale

هفتم و هشتم به ۷۵ درصد رسید؛ در حالی که سرعت رکاب زدن در تمام جلسات ۵۰ دور در دقیقه ثابت بود. تعداد تناوب‌های به کار رفته در هفته اول از ۳ تناوب برای هریک از تمرینات بالا و پایین تنه به ۶ تناوب در هفته هشتم (اضافه شدن یک تناوب به ازای هر دو هفته) پروتکل تمرینی رسید.

برای تحلیل نتایج پژوهش پس از اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها (آزمون شپرو ویلکز) و همگن بودن داده‌ها (آزمون لوین) از آزمون تی هم‌بسته و تحلیل کوواریانس به ترتیب برای بررسی تغییرات درون‌گروهی از پیش‌آزمون به پس‌آزمون و تفاوت بین‌گروهی استفاده شد. سطح معنی‌داری آزمون‌های آماری در سطح $p \leq 0.05$ در نظر گرفته شد.

جدول ۱. پروتکل تمرینی گروه تجربی

هفته اول و دوم	هفته سوم و چهارم	هفته پنجم و ششم	هفته هفتم و هشتم
تعداد تناوب بالاتنه و پایین تنه	۴	۵	۶
شدت تمرین	۶۵ درصد	۷۰ درصد	۷۵ درصد
سرعت رکاب زدن (Rpm)	۵۰ دور در دقیقه	۵۰ دور در دقیقه	۵۰ دور در دقیقه

یافته‌ها

یافته‌های مربوط به ویژگی‌های شرکت‌کنندگان در پژوهش در دو گروه تجربی (۱۲ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) در جدول شماره ۲ نمایش داده شده است. نتایج این جدول نشان‌دهنده این است که سن ($t=0/422$ ، $p=0/256$)، میزان فعالیت بدنی ($t=0/987$ ، $p=0/109$) و شاخص ناتوانی EDSS ($t=0/865$ ، $p=0/096$) بین دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشته است. همچنین نتایج این جدول نشان می‌دهند که پس از ۸ هفته تمرین هوازی تناوبی پایین و بالاتنه، وزن ($F=3/45$ ، $p=0/03$)، شاخص توده بدنی ($F=4/39$ ، $p=0/03$) و نسبت دور کمر به باسن ($F=6/25$ ، $p=0/002$) در گروه تجربی به‌طور معنی‌داری نسبت به گروه کنترل کاهش یافته است.

نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان داد که پس از اجرای ۸ هفته تمرین هوازی تناوبی، شاخص‌های خستگی ($F=6/12$ ، $p=0/02$) و زمان آزمون بلندشدن و رفتن ($F=3/75$ ، $p=0/001$) در گروه تجربی بهبود یافته است؛ اما کیفیت خواب ($F=0/58$ ، $p=0/26$) تفاوت معنی‌داری نداشته است (جدول ۳). همچنین ابعاد جسمانی ($F=7/04$ ، $p=0/02$)، روانی ($F=3/12$ ، $p=0/03$) و مجموع ابعاد کیفیت زندگی ($F=5/01$ ، $p=0/007$)، زمان بلندشدن و رفتن ($F=3/75$ ، $p=0/001$)، تعداد دفعات نشستن و برخاستن در آزمون ۳۰ ثانیه نشستن و برخاستن ($F=4/04$ ، $p=0/001$)، حداکثر اکسیژن مصرفی ($F=8/03$ ، $p=0/001$) و حداکثر توان دست ($F=4/60$ ، $p=0/001$) در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (جدول ۳).

جدول ۲. توصیف برخی ویژگی‌های شرکت‌کنندگان در مطالعه به تفکیک گروه‌ها

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
سن (سال)	تجربی	۳۱/۰۸±۳/۳۱	-
	کنترل	۳۲/۵۷±۵/۱۷	-
قد (سانتی‌متر)	تجربی	۱۶۱/۵۲±۶/۲۳	-
	کنترل	۱۶۵/۲۴±۵/۲۹	-
وزن (کیلوگرم)	تجربی	۷۱/۳۳±۱۰/۱۸	*۷۰/۳۰±۱۰/۶۲
	کنترل	۶۹/۸۰±۷/۹	۷۰/۲۵±۸/۷
شاخص توده بدن (کیلوگرم/مترمربع)	تجربی	۲۷/۰۵±۴/۱۲	*۲۶/۶۵±۴/۰۶
	کنترل	۲۶/۰۹±۳/۹۹	۲۷/۰۱±۴/۰۱
WHR	تجربی	۰/۹۰±۰/۷۱	*۰/۸۸±۰/۸
	کنترل	۰/۸۹±۰/۷۰	۰/۹۰±۰/۷۱
میزان فعالیت بدنی	تجربی	۳۵/۷۵±۱۷/۳۹	-
	کنترل	۳۵/۵۲±۱۴/۹۱	-
مدت بیماری (سال)	تجربی	۲/۸۳±۱/۶۰	-
	کنترل	۳/۶±۱/۴۵	-
EDSS	تجربی	۲±۰/۳۴	-
	کنترل	۱/۷۶±۰/۳۷	-

جدول ۳. وضعیت متغیرهای وابسته اندازه‌گیری شده مطالعه به تفکیک گروه‌ها

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	T وابسته		تحلیل کوواریانس	
				P	T	P	F
خستگی (FSS)	تجربی	۳/۴۸±۰/۹۲	۲/۷۷±۱/۱۱	*۰/۰۴	۲/۵۰	۰/۰۲	۶/۱۲
	کنترل	۳/۶۲±۱/۰۴	۳/۵۱±۱/۱۸	۰/۱۱	۱/۰۱		
کیفیت خواب (PSQI)	تجربی	۸/۰۸±۲/۲۷	۷/۹۷±۲/۳۱	۰/۱۹	۱/۱۲	۰/۲۶	۰/۵۸
	کنترل	۸/۵۳±۱/۹۲	۸/۶۵±۲/۲۸	۰/۲۸	-۱/۰۱		
کیفیت زندگی کلی (MSQOL-54)	تجربی	۵۳/۲۰±۱۴/۶۳	۶۴/۴۳±۱۳/۷۶	*۰/۰۱۷	-۲/۸۱	*۰/۰۰۷	۵/۰۱
	کنترل	۵۲/۸۲±۱۲/۹۱	۵۱/۹۹±۱۳/۲۸	۰/۲۸	۰/۶۶		
ابعاد جسمانی کیفیت زندگی	تجربی	۵۸/۴۰±۱۵/۰۰	۶۸/۳۴±۱۳/۴۶	*۰/۰۰۹	-۳/۱۳	*۰/۰۲	۷/۰۴
	کنترل	۵۷/۹۷±۱۴/۰۹	۵۸/۰۵±۱۳/۴۷	۰/۵۲	-۱/۰۴		
ابعاد روانی کیفیت زندگی	تجربی	۵۱/۷۷±۲۱/۸۱	۶۸/۲۴±۱۵/۱۴	*۰/۰۱۱	-۳/۰۴	*۰/۰۰۳	۳/۱۲
	کنترل	۵۱/۴۷±۲۱/۲۷	۵۲/۰۱±۲۲/۱۲	۰/۶۹	-۱/۲۱		
بلندشدن و رفتن (ثانیه)	تجربی	۹/۰۷±۰/۸۶	۷/۰۵±۰/۶۶	*۰/۰۰۱	۷/۹۳	*۰/۰۰۱	۳/۷۵
	کنترل	۸/۸۶±۰/۷	۹/۱۷±۰/۸۱	۰/۱۷	-۰/۷۱		
۳۰ ثانیه نشست و برخاست (تعداد)	تجربی	۱۲/۴۱±۰/۹۹	۱۶/۰۰±۱/۵۹	*۰/۰۰۱	-۷/۱۷	*۰/۰۰۱	۴/۰۴
	کنترل	۱۱/۳۰±۱/۲	۱۲/۲۱±۱/۴	۰/۳۷	-۰/۵۵		
VO2max (میلی لیتر/دقیقه در کیلوگرم)	تجربی	۱۶/۸۳±۱/۷۴	۲۱/۶۸±۲/۳۵	*۰/۰۰۱	-۱۴/۰۴	*۰/۰۰۱	۸/۰۳
	کنترل	۱۷/۷۵±۱/۶۹	۱۷/۸۷±۱/۷۲	۰/۲۱	-۰/۴۱		
حداکثر توان دست (وات)	تجربی	۳۶/۶۶±۹/۸۴	۵۶/۶۶±۸/۸۷	*۰/۰۰۱	-۹/۳۸	*۰/۰۰۱	۴/۶۰
	کنترل	۳۷/۱۱±۸/۵۸	۳۶/۹۱±۹/۰۱	۰/۴۸	۰/۵۱		

بحث

کاهش کیفیت زندگی اشاره کرد. لذا پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر ۸ هفته تمرین هوازی تناوبی بالا و پایین‌تنه بر ابعاد کیفیت زندگی، خستگی و خواب بیماران زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس انجام شد. در نهایت اطلاعات مربوط به ۲۲ نفر از شرکت‌کنندگان در پژوهش در قالب گروه تجربی (۱۲ نفر) و گروه کنترل (۱۰ نفر) جمع‌آوری شد. دو گروه تجربی و

بیماری مولتیپل اسکلروزیس از شایع‌ترین بیماری‌های سیستم عصبی مرکزی می‌باشد که پیش‌بینی می‌شود بیش از ۲/۵ میلیون نفر در دنیا به آن مبتلا باشند؛ درحالی‌که روزبه‌روز بر آمار مبتلایان افزوده می‌شود. از علائم و تبعات شایع آن می‌توان به کاهش توانایی راه‌رفتن، کاهش تعادل و عملکرد، ضعف عضلات اسکلتی، خستگی زودرس و به‌دنبال آن

با انجام تمرینات بالا و پایین تنه به بهبود حداکثر توان دست، VO_2max و افزایش عملکرد در ۳۰ ثانیه نشستن و برخاستن دست یافتند که این عوامل می‌توانند در کیفیت زندگی مبتلایان به MS مؤثر باشد و موجب بهبود کیفیت زندگی شود. در پژوهشی که توسط ابراهیمی عطری و همکاران (۱۳۹۱) صورت گرفت، رابطه مستقیمی بین قدرت عضلات اندام تحتانی با آزمون ۳۰ ثانیه نشستن و برخاستن دیده شد؛ لذا می‌توان یکی از عوامل مؤثر در بهبود عملکرد ۳۰ ثانیه نشستن و برخاستن را به افزایش قدرت احتمالی به دست آمده پس از تمرینات تناوبی، نسبت داد. از آنجایی که یکی از علل مهم اختلال در عملکرد افراد مبتلا به MS، ضعف و تحلیل عضلانی می‌باشد (۴۳)، لذا بهبود نتایج آزمون راه رفتن و ۳۰ ثانیه بلندشدن و نشستن، احتمالاً به علت تأثیر تمرینات هوازی تناوبی بر تقویت عضلات پایین تنه و بالاتنه می‌باشد که موجب افزایش قدرت و استقامت عضلانی و به دنبال آن افزایش نتایج آزمون‌های عملکردی شد.

در مطالعه پتاجان و همکاران (۱۹۹۶)، به اثرات مثبت تمرینات هوازی بر افزایش قدرت اندام فوقانی و تحتانی و ظرفیت هوازی اشاره شده است که با مطالعه حاضر همخوانی دارد (۴۴). ظرفیت هوازی یک شاخص عملکردی و سلامت برای افراد سالم و مبتلا به MS به شمار می‌رود، علاوه بر این ظرفیت هوازی با اختلالات قلبی عروقی، عملکرد بهتر راه رفتن، بهبود سرعت پردازش شناختی و جلوگیری از تحلیل بافت مغز افراد مبتلا به MS مرتبط است. همچنین بهبود ظرفیت هوازی در افراد سالم با بهبود محدودیت‌های عملکردی که استقلال فرد را تهدید می‌کند، مرتبط می‌باشد. بدین ترتیب بهبود ظرفیت هوازی به عنوان یک اقدام کلیدی فیزیولوژیکی برای افراد مبتلا به MS به شمار می‌رود (۴۲).

افراد مبتلا به MS به دلیل مشکلات جسمی و روحی که دارند در معرض کم‌تحركی و اضافه وزن هستند و در پژوهش‌های اخیر رابطه مستقیمی بین چاقی و ابتلا به بیماری MS وجود دارد و پیشنهاد شده است که

کنترل از لحاظ مشخصات دموگرافیک همسان بوده و از نظر آماری تفاوت معناداری نداشتند. نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که ۸ هفته تمرین هوازی تناوبی باعث بهبود خستگی و کیفیت زندگی می‌شود؛ اما تأثیر معنی‌داری بر کیفیت خواب این بیماران ندارد. تاکنون چند تحقیق در ارتباط با تأثیر فعالیت بدنی بر کیفیت زندگی افراد مبتلا به MS انجام شده است و نتایج اغلب این تحقیقات بهبود در کیفیت زندگی را به دنبال مداخلات ورزشی نشان داده‌اند که با پژوهش حاضر همخوانی دارند. در مطالعه کارگرفرد و همکاران (۲۰۱۳) که به بررسی اثر تمرین در آب بر ۳۲ زن مبتلا به MS پرداخته بودند، بهبودی معناداری در کیفیت زندگی مرتبط با سلامتی و خستگی این بیماران مشاهده کردند که با پژوهش حاضر همخوانی دارد (۳۸). همچنین کگار (۲۰۱۶) تأثیر تمرینات مقاومتی شدید را روی افراد مبتلا به MS مطالعه کرد و نشان داد پس از ۱۲ هفته تمرین مقاومتی خستگی کاهش و کیفیت زندگی بیماران افزایش یافت (۳۹). مطالعات ذکر شده و مطالعات احدی و همکاران (۲۰۱۳)، اسمیت و وانبرگر (۲۰۱۴) و کانتل و همکاران (۲۰۱۵) با مطالعه حاضر همسو می‌باشد. در مطالعه احدی و همکاران (۲۰۱۳) ۳۱ زن مبتلا به MS با EDSS ۱ تا ۴ که به مدت ۸ هفته بر روی تردمیل به تمرین می‌پرداختند، مشاهده شد که در افسردگی و کیفیت زندگی این بیماران بهبودی حاصل شده است. همچنین مطالعات اسمیت و وانبرگر (۲۰۱۴)، کانتل و همکاران (۲۰۱۵) که به سنجش ظرفیت هوازی، تحرک و خستگی افراد مبتلا به MS بعد از تمرینات طولانی مدت استقامتی و ویریه پرداخته بودند، مشاهده کردند که کیفیت عملکردی از جمله آزمون بلندشدن و رفتن، ظرفیت هوازی و خستگی بیماران به طور معناداری بهبود یافته است (۴۰، ۴۱). از عواملی که روی کیفیت زندگی بیماران تأثیر می‌گذارد توان هوازی بیماران است (۴۲). توان هوازی در بهبود عملکرد روزانه و انجام فعالیت‌های عادی مانند بلندشدن، نشستن، رفت‌وآمد و بالا و پایین رفتن از پله مؤثر است. بیماران در پژوهش حاضر

افزایش BMI عامل خطرزای مستقل افزایش عود در افراد مبتلا به MS می‌باشد (۶۶،۴۵). در پژوهش حاضر بیماران با انجام تمرینات هوازی به مدت ۸ هفته به کاهش معناداری در وزن و BMI دست یافتند که می‌تواند برای سلامتی افراد مبتلا به MS و پیشگیری از عود مجدد بیماری طبق مطالعات گزارش شده، مفید باشد. کاهش قدرت و استقامت در افراد مبتلا به MS، می‌تواند ناشی از علل عصبی یا ساختار بدنی این بیماران باشد. ضعف قدرت و استقامت عضلانی که افراد مبتلا به MS از آن رنج می‌برند، ممکن است به علت اختلالات متابولیکی عضله باشد که از عدم فعالیت و بی‌حرکی ناشی می‌شود. همچنین این امکان وجود دارد که کاهش قدرت و استقامت عضلانی مستقیماً از ویژگی‌های عصبی این بیماری ناشی شود که شامل اختلال در رسیدن به مرحله تنش کامل عضلانی، تنش نامتعادل در پل‌های عرضی عضلانی، انسداد یا کندی جریان عصبی و خستگی طبیعی زودرس است (۲۵). بنابراین بهبود عملکرد عضلانی حاصل به دنبال مداخله تمرینی می‌تواند ناشی از بهبود عملکرد عضلانی و هماهنگی عصبی عضلانی ایجاد شده باشد و نشان‌دهنده کارایی و اهمیت فعالیت بدنی در بهبود شرایط بیماران باشد. علاوه بر این، کگار و همکاران دریافتند که مهارت‌های دستی شاخص مهم پیش‌بینی‌کننده فعالیت کلی و مشارکت افراد مبتلا به MS در جامعه می‌باشد (۲۴)؛ لذا اختلالات اندام فوقانی با ازدست‌دادن استقلال و کیفیت زندگی مرتبط است. باتوجه به تأثیر اختلالات بالاتنه در زندگی روزانه، یکی از علل بهبود کیفیت زندگی در افراد مبتلا به MS را می‌توان به تمرکز بخشی از برنامه تمرینی به کاررفته در پژوهش حاضر بر اندام فوقانی و بازتوانی آن نسبت داد.

مطالعات زیادی پیرامون تأثیر تمرین و فعالیت ورزشی بر کیفیت خواب افراد مبتلا به MS انجام نشده و باتوجه به گزارش‌های مطالعات پیشین مبنی بر شیوع اختلالات خواب در افراد مبتلا به MS، پژوهش حاضر به بررسی اثر تمرینات هوازی بر کیفیت خواب افراد

مبتلا به MS پرداخت. نتایج این تحقیق نشان داد که اغلب شرکت‌کنندگان با مشکل خواب مواجه هستند که با یافته‌های رزازیان و همکاران (۱۳۹۲)، همخوانی دارد (۴۷). در مطالعات پیشین مشکلات مربوط به خواب را در افراد مبتلا به MS سه برابر افراد سالم گزارش کرده‌اند (۴۸). کیفیت خواب یک‌سوم زندگی روزمره یک فرد را شامل می‌شود که بر دوسوم مابقی نیز مؤثر است. علل اختلالات خواب در افراد مبتلا به MS می‌تواند متعدد باشد؛ اما می‌توان از اثرات درمان‌های دارویی و علل مرتبط با خود بیماری مانند درد به‌عنوان علل عمده نام برد. نتایج پژوهش حاضر همچنین نشان داد که به‌دنبال اعمال ۸ هفته تمرین هوازی کیفیت خواب شرکت‌کنندگان بهبود نیافت که با مطالعه بحرینی و همکاران (۱۳۸۹) که به بررسی تأثیر ماساژدرمانی بر کیفیت خواب ۳۶ زن مبتلا به MS پرداخت، همخوانی ندارد. در این مطالعه کیفیت خواب پس از ۴ هفته ماساژدرمانی افزایش یافت. همچنین نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های دایاپولو (۲۰۱۲) همسو نیست. باتوجه به اینکه مطالعه حاضر روی بیماران دارای $EDSS \leq 3$ انجام شده، احتمال می‌رود که کیفیت خواب تحت تأثیر میزان ناتوانی بیماران باشد و در بیمارانی که میزان ناتوانی کمتری دارند، تمرین طولانی‌مدت، کیفیت خواب را تحت تأثیر قرار دهد. باتوجه به عدم اثرگذاری دوره تمرینی به‌نظر می‌رسد اعمال دوره تمرینی طولانی‌تر بتواند به‌نحو مؤثرتری بر کیفیت خواب این بیماران مؤثر باشد. باتوجه به اینکه خستگی، نابسامان بودن کیفیت زندگی و خواب برای این بیماران نگران‌کننده است، بیشتر مطالعات فواید ورزش و فعالیت بدنی بر عوامل ذکر شده را تأیید کردند. به‌طور کلی نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ۸ هفته تمرین هوازی بالا و پایین‌تنه بر کیفیت زندگی، خستگی و عملکرد این بیماران مؤثر می‌باشد و می‌توان این نوع تمرینات را در کنار درمان دارویی بیماران جهت بازتوانی و ارتقای کیفیت زندگی بیماران توصیه کرد. در اکثر پژوهش‌هایی که در زمینه فعالیت بدنی و ورزش صورت گرفته است، در ارتباط با بیماری یا

افزایش BMI عامل خطرزای مستقل افزایش عود در افراد مبتلا به MS می‌باشد (۶۶،۴۵). در پژوهش حاضر بیماران با انجام تمرینات هوازی به مدت ۸ هفته به کاهش معناداری در وزن و BMI دست یافتند که می‌تواند برای سلامتی افراد مبتلا به MS و پیشگیری از عود مجدد بیماری طبق مطالعات گزارش شده، مفید باشد. کاهش قدرت و استقامت در افراد مبتلا به MS، می‌تواند ناشی از علل عصبی یا ساختار بدنی این بیماران باشد. ضعف قدرت و استقامت عضلانی که افراد مبتلا به MS از آن رنج می‌برند، ممکن است به علت اختلالات متابولیکی عضله باشد که از عدم فعالیت و بی‌حرکی ناشی می‌شود. همچنین این امکان وجود دارد که کاهش قدرت و استقامت عضلانی مستقیماً از ویژگی‌های عصبی این بیماری ناشی شود که شامل اختلال در رسیدن به مرحله تنش کامل عضلانی، تنش نامتعادل در پل‌های عرضی عضلانی، انسداد یا کندی جریان عصبی و خستگی طبیعی زودرس است (۲۵). بنابراین بهبود عملکرد عضلانی حاصل به دنبال مداخله تمرینی می‌تواند ناشی از بهبود عملکرد عضلانی و هماهنگی عصبی عضلانی ایجاد شده باشد و نشان‌دهنده کارایی و اهمیت فعالیت بدنی در بهبود شرایط بیماران باشد. علاوه بر این، کگار و همکاران دریافتند که مهارت‌های دستی شاخص مهم پیش‌بینی‌کننده فعالیت کلی و مشارکت افراد مبتلا به MS در جامعه می‌باشد (۲۴)؛ لذا اختلالات اندام فوقانی با ازدست‌دادن استقلال و کیفیت زندگی مرتبط است. باتوجه به تأثیر اختلالات بالاتنه در زندگی روزانه، یکی از علل بهبود کیفیت زندگی در افراد مبتلا به MS را می‌توان به تمرکز بخشی از برنامه تمرینی به کاررفته در پژوهش حاضر بر اندام فوقانی و بازتوانی آن نسبت داد.

مطالعات زیادی پیرامون تأثیر تمرین و فعالیت ورزشی بر کیفیت خواب افراد مبتلا به MS انجام نشده و باتوجه به گزارش‌های مطالعات پیشین مبنی بر شیوع اختلالات خواب در افراد مبتلا به MS، پژوهش حاضر به بررسی اثر تمرینات هوازی بر کیفیت خواب افراد

افراد مبتلا به MS و سایر افرادی که برای بهبود شرایط جسمی و روحی این بیماران تلاش می‌کنند، توصیه کرد تا در کنار درمان دارویی برای بازتوانی بیماران MS مورد استفاده قرار گیرد.

سپاس و قدردانی

این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد مصوب دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شهید چمران اهواز می‌باشد. بدین وسیله نویسندگان این مقاله از انجمن MS خوزستان به‌ویژه بیماران MS که با حضور خود ما را در اجرای دقیق این پژوهش یاری کردند و مسئول محترم آزمایشگاه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت‌بدنی شهید چمران اهواز صمیمانه قدردانی می‌کنند.

منابع

- Haresabadi M, Monoghi HK, Foroghipoor M. Quality of life in multiple sclerosis patients referred to Ghaem Mashhad in 1388. *Journal of North Khorasan University of Medical Sciences*. 2011; 2(4): 7-12.
- Mao P, Reddy PH. Is multiple sclerosis a mitochondrial disease? *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease*. 2010; 1802(1): 66-79.
- Flensner G, Ek AC, Soderhamn O. Lived experience of MS-related fatigue a phenomenological interview study. *International Journal of Nursing Studies*. 2003; 40(7): 707-17.
- Asadzaker M, Majdinasab N, Atapour M, Latifi M, Babadi M. Effect of Exercise on Walking Speed, Fatigue and Quality of Life in Patients with Multiple Sclerosis. *Jundishapur Scientific Medical Journal*. 2010; 9(2): 190-198.
- Basampour SS, Nikbakht Nasrabadi A, Faghihzadeh S, Monjazebi F. Assess the using and efficacy of fatigue reducing strategies in patients referred to multiple sclerosis association of Iran. *Hayat Journal*. 2005; 11(4): 29-37.
- Tofighi A, Saki Y, Razmjoo K. Effect of 12-Week Progressive Resistance Training on Balance, Fatigue and Disability in Women with MS. *Jundishapur Scientific Medical Journal*. 2013; 12(2): 159-67.
- Kargarfard M, Etemadifar M, Asfarjani F, Mehri M, Kordavani L. Changes in quality of life and fatigue in women with multiple sclerosis after 8 weeks of aquatic exercise training. *Journal of Fundamentals of Mental Health*. 2010; 12(3): 562-73.
- Yozbatran N, Baskurt F, Baskurt Z, Ozakbas S, Idiman E. Motor assessment of upper extremity function and its relation with fatigue, cognitive function and quality of life in multiple sclerosis patients. *Journal of the Neurological Sciences*. 2006; 246(1): 117-22.
- Ghasemi G, Zolaktaf V, Sadeghi M, Tahamasebi S. The Effect of eight weeks of massage therapy on quality of life in women with multiple sclerosis. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2014; 10(5): 610-8.
- Cioncoloni D, Innocenti I, Bartalini S, Santarnecchi E, Rossi S, Rossi A, et al. Individual factors enhance poor health-related quality of life outcome in multiple sclerosis patients. Significance of predictive determinants. *Journal of the Neurological Sciences*. 2014; 345(1): 213-9.

افزایش نشانه‌های آن، به دنبال انجام تمرینات منظم و اصولی ورزشی، هیچ گزارشی مشاهده نشده است (۴۳)؛ در نتیجه استفاده از تمرینات ورزشی به‌ویژه از نوع هوازی می‌تواند در کنار سایر راه‌های درمانی، به‌عنوان بخشی از استراتژی مقابله با بیماری MS معرفی شود.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که تمرینات هوازی تناوبی بالاتنه و پایین‌تنه با توجه به ماهیت تناوبی فعالیت-استراحت منجر به کاهش خستگی و بهبود کیفیت زندگی، VO₂max و عملکرد افراد مبتلا به MS می‌شود. این شیوه تمرین و فعالیت بدنی برای افراد مبتلا به MS مفید و تأثیرگذار است و می‌توان آن را به

- Tabrizi FM, Radfar M. Fatigue, Sleep Quality, and Disability in Relation to Quality of Life in Multiple Sclerosis. *International Journal of MS Care*. 2015; 17(6): 268-74.
- Moreira N, Damasceno R, Medeiros C, De Bruin P, Teixeira C, Horta W, et al. Restless leg syndrome, sleep quality and fatigue in multiple sclerosis patients. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2008; 41(10): 932-7.
- Beraz S, Mohammadi A, Brumand B. Relation of sleep quality and some blood factors in hemodialysis patients. *Journal of Shahrekord University of Medical Sciences*. 2007; 4: 67-74.
- Pucci E, Giuliani G, Solari A, Simi S, Minozzi S, Di Pietrantonj C, et al. Natalizumab for relapsing remitting multiple sclerosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2011; 10.
- Halper J. *Nursing practice in multiple sclerosis: a core curriculum*: Springer Publishing Company; 2011.
- Mills N, Allen J, Carey-Morgan S. Does Tai Chi/Qi Gong help patients with multiple sclerosis? *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2000; 4(1): 39-48.
- Nasiriziba F, Askarizadeh A, Mohammadi N. The effect of stretching exercise on physical health composite in patients with multiple sclerosis. *Daneshvar Medicine*. 2014; 21(109): 1-7.
- Brown SP, Miller WC, Eason JM. Exercise physiology: basis of human movement in health and disease: Lippincott Williams & Wilkins; 2006; 557-672.
- Sutherland G, Andersen MB, Stoové MA. Can Aerobic Exercise Training Affect Health-Related Quality of Life for People With Multiple Sclerosis? *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2001; 23: 122-35.
- 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. *Iranian Red Crescent Medical Journal*. 2013; 15(6): 449-54.
- Latimer-Cheung AE, Pilutti LA, Hicks AL, Ginis KAM, Fenuta AM, MacKibbin KA, et al. Effects of exercise training on fitness, mobility, fatigue, and health-related quality of life among adults with multiple sclerosis: a systematic review to inform guideline development. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2013; 94(9): 1800-28. e3.

22. Silveira H, Moraes H, Oliveira N, Coutinho ESF, Laks J, Deslandes A. Physical exercise and clinically depressed patients: a systematic review and meta-analysis. *Neuropsychobiology*. 2013; 67(2): 61-8.
23. Schulz K-H, Gold SM, Witte J, Bartsch K, Lang UE, Hellweg R, et al. Impact of aerobic training on immune-endocrine parameters, neurotrophic factors, quality of life and coordinative function in multiple sclerosis. *Journal of the Neurological Sciences*. 2004; 225(1): 11-8.
24. Lamers I, Maris A, Severijns D, Dielkens W, Geurts S, Wijmeersch BV, et al. Upper Limb Rehabilitation in People With Multiple Sclerosis A Systematic Review. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2016; 1-21.
25. Bayati M, Gharakhanlou R, Babak F. Adaptations of physiological performance following high-intensity interval training. *Exercise Physiology*. 2015; 7(26): 15-32.
26. Tofighi A, Babaei S, Kashkuli FE, Babaei R. The relationship between the amount of physical activity and general health in Urmia medical university students. *The Journal of Urmia Nursing and Midwifery Faculty*. 2014; 12(3).
27. Vickrey B, Hays RD, Harooni R, Myers LW, Ellison GW. A health-related quality of life measure for multiple sclerosis. *Quality of Life Research*. 1995; 4(3): 187-206.
28. Ghaem H, Haghighi AB, Jafari P, Nikseresht A. Validity and reliability of the Persian version of the multiple sclerosis quality of life questionnaire. *Neurology India*. 2007; 55(4): 369.
29. Krupp LB, LaRocca NG, Muir-Nash J, Steinberg AD. The fatigue severity scale: application to patients with multiple sclerosis and systemic lupus erythematosus. *Archives of Neurology*. 1989; 46(10): 1121-3.
30. Salehpour G, Rezaie S, Mozafar H. Psychometric Properties of Fatigue Severity Scale in Patients with Multiple Sclerosis. *Journal of Kerman University of Medical Sciences*, 2013; 20(3): 263-278. 2013; 20(3): 263-78.
31. Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*. 1989; 28(2): 193-213.
32. Najafi Z, Tagharrobi Z, Shahriyari-Kale-Masihi M. Effect of aromatherapy with Lavender on sleep quality among patients undergoing hemodialysis. *Journal of Kashan University of Medical Sciences*. 2014; 18(2): 145-50.
33. Cattaneo D, Regola A, Meotti M. Validity of six balance disorders scales in persons with multiple sclerosis. *Disability and Rehabilitation*. 2006; 28(12): 789-95.
34. Romberg A, Virtanen A, Ruutiainen J, Aunola S, Karppi S-L, Vaara M, et al. Effects of a 6-month exercise program on patients with multiple sclerosis A randomized study. *Neurology*. 2004; 63(11): 2034-8.
35. Moller AB, Bibby BM, Skjærbæk AG, Jensen E, Sørensen H, Stenager E, et al. Validity and variability of the 5-repetition sit-to-stand test in patients with multiple sclerosis. *Disability and Rehabilitation*. 2012; 34(26): 2251-8.
36. Storer TW, Davis JA, Caiozzo VJ. Accurate prediction of VO₂max in cycle ergometry. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1990; 22(5): 704-12.
37. Sawka MN, Foley ME, Pimental NA, Toner MM, Pandolf KB. Determination of maximal aerobic power during upper-body exercise. *Journal of Applied Physiology*. 1983; 54(1): 113-7.
38. 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. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2012; 93(10): 1701-8.
39. Kierkegaard M, Lundberg IE, Olsson T, Johansson S, Ygberg S, Opava C, et al. High-intensity resistance training in multiple sclerosis: An exploratory study of effects on immune markers in blood and cerebrospinal fluid, and on mood, fatigue, health-related quality of life, muscle strength, walking and cognition. *Journal of the Neurological Sciences*. 2016; 362: 251-7.
40. Schmidt S, Wonneberger M. Long-term endurance exercise improves aerobic capacity in patients with relapsing-remitting Multiple Sclerosis: Impact of baseline fatigue. *Journal of the Neurological Sciences*. 2014; 36(6): 29-35.
41. Kantele S, Karinkanta S, Sievänen H. Effects of long-term whole-body vibration training on mobility in patients with multiple sclerosis: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of the Neurological Sciences*. 2015; 1-7.
42. Langeskov-Christensen M, Heine M, Kwakkel G, Dalgas U. Aerobic capacity in persons with multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*. 2015; 45(6): 905-23.
43. Pouretzad M, Babadi M, Soiuiki HN, Nasab NM. A Comparison of two exercise therapy programs on functional balance in people with Multiple Sclerosis. *Jentashapir Journal of Health Research*. 2012; 3(1): 283-91.
44. Petajan JH, Gappmaier E, White AH, Spencer MK, Mino L, Hicks RW. Impact of aerobic training on fitness and quality of life in multiple sclerosis. *Annals of Neurology*. 1996; 39(4): 432-41.
45. Hedström AK, Olsson T, Alfredsson L. High body mass index before age 20 is associated with increased risk for multiple sclerosis in both men and women. *Multiple Sclerosis Journal*. 2012; 18(9): 1334-6.
46. Marck CH, Neate SL, Taylor KL, Weiland TJ, Jelinek GA. Prevalence of Comorbidities, Overweight and Obesity in an International Sample of People with Multiple Sclerosis and Associations with Modifiable Lifestyle Factors. *PloS one*. 2016; 11(2): e0148573.
47. Razazian N, Najafi F, Mahdavi P, Aghaei A. Prevalence of sleep disorders in patients with multiple sclerosis. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*. 2014; 23(110): 219-24.
48. Najafi Z, Tagharrobi Z, Shahriyari-Kale-Masihi M. Effect of aromatherapy with Lavender on sleep quality among patients undergoing hemodialysis. *Journal of Kashan University of Medical Sciences*. 2014; 18(2): 145-50.