

Original Article

The effect of eight weeks combined training on some induces of physical and psychological function in women with multiple sclerosis

Elnaz Abaspour^{*}, Mohamad Reza Zolfaghar Didani, Kazem Khodaei

Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran

*Corresponding author; E-mail: elnazabaspour90@gmail.com

Received: 4 April 2018 Accepted: 24 June 2018 First Published online: 26 Feb 2020
Med J Tabriz Uni Med Sciences Health Services. 2020 April- May; 42(1):82-90

Abstract

Background: Functional abnormalities in multiple sclerosis may be due to a decrease in the level of physical activity of MS patients compared to healthy People. Exercise activity as a non-pharmacological method can have beneficial effects on the rehabilitation of these patients. Therefore, the purpose of present study was to investigate the effect of eight weeks of combined training on some indicators of physical and mental function in women with multiple sclerosis.

Methods: Twenty women with multiple sclerosis were randomly divided into experimental and control group that only 16 subjects (8 in the training group and 8 in the control group) were able to complete all stages of this study. The training group participated in eight weeks and three days per week in combined training program (contains rhythmic aerobic and resistance training by bodyweight, Theraband, and TRX). Muscles strength, endurance and speed of walking, and psychological induces were evaluated in pre- test and post-test. Independent and paired samples T-test were used for data analysis.

Results: Combined training resulted in a significant increase in quadriceps and hand muscles strength, endurance and speed of walking, and also significant decrease in depression and anxiety levels ($P < 0.05$). However, no significant difference was observed in the fingers strength ($P > 0.05$).

Conclusion: It seems that combined training used in present study can be effective in increasing muscle strength, motor function, and decreasing depression and anxiety in women with multiple sclerosis. Therefore, the use of this training method at the club and home is recommended for these patients.

Keyword: Combined Training, Psychological Induces, Motor Function, Muscle Strength, Multiple Sclerosis

How to cite this article: Abaspour E, Zolfaghar Didani M R, Khodaei K. [The effect of eight weeks combined training on some induces of physical and psychological function in women with multiple sclerosis]. Med J Tabriz Uni Med Sciences Health Services. 2020 April- May; 42(1):82-90. Persian.

مقاله پژوهشی

تاثیر هشت هفته تمرینات ترکیبی بر برخی از شاخص‌های عملکرد جسمانی و روانی در زنان مبتلا به مولتیپل اسکروزیس

الناز عباس‌پور*^{ID}، محمدرضا ذوالفقار دیدنی^{ID}، کاظم خدائی^{ID}گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران
* نویسنده مسوول: ایمیل: elnazabaspour90@gmail.comدریافت: ۱۳۹۷/۱/۱۵ پذیرش: ۱۳۹۷/۴/۳ انتشار برخط: ۱۳۹۸/۱۲/۷
مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- درمانی تبریز. فروردین و اردیبهشت ۱۳۹۹؛ ۴۲(۱): ۸۲-۹۰

چکیده

زمینه: اختلالات عملکردی در بیماری مولتیپل اسکروزیس ممکن است نتیجه کاهش سطح فعالیت جسمانی بیماران MS در مقایسه با افراد سالم باشد. فعالیت ورزشی به عنوان یک روش غیردارویی می‌تواند اثرات مفیدی برای توانبخشی این بیماران داشته باشد. بنابراین، هدف از مطالعه حاضر بررسی تاثیر هشت هفته تمرینات ترکیبی بر برخی از شاخص‌های عملکرد جسمانی و روانی در زنان مبتلا به مولتیپل اسکروزیس بود.

روش کار: ۲۰ زن مبتلا به مولتیپل اسکروزیس به‌طور تصادفی به دو گروه تمرین و کنترل تقسیم شدند که تنها ۱۶ نفر (۸ نفر گروه تمرین و ۸ نفر گروه کنترل) توانستند تمام مراحل پژوهش را کامل کنند. گروه تمرین هشت هفته و هر هفته سه جلسه در یک برنامه تمرین ترکیبی (شامل تمرینات هوازی ریتمیک و تمرینات مقاومتی با وزن بدن، کش تراپاند و TRX) شرکت کردند. قدرت عضلانی، استقامت و سرعت راه رفتن و شاخص‌های روانی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون مورد ارزیابی قرار گرفت. برای تحلیل داده‌ها از آزمون تی مستقل و زوجی استفاده شد.

یافته‌ها: تمرینات ترکیبی منجر به افزایش معنی‌دار قدرت عضلات چهارسر ران و دست، استقامت و سرعت راه رفتن، و نیز کاهش معنی‌داری در میزان افسردگی و اضطراب ($P < 0/05$) شد. اما تفاوت معنی‌داری در قدرت انگشتان مشاهده نشد ($P > 0/05$).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد تمرین ترکیبی مورد استفاده در پژوهش حاضر می‌تواند در افزایش قدرت عضلانی، عملکرد حرکتی و کاهش میزان افسردگی و اضطراب در زنان مبتلا به مولتیپل اسکروزیس موثر باشد. لذا، استفاده از این شیوه تمرینی در باشگاه و منزل برای این بیماران توصیه می‌شود.

کلید واژه‌ها: تمرینات ترکیبی، شاخص‌های روانی، عملکرد حرکتی، قدرت عضلانی، مولتیپل اسکروزیس.

نحوه استناد به این مقاله: عباس‌پور، ذوالفقار دیدنی، م. ر. خدائی ک. تاثیر هشت هفته تمرینات ترکیبی بر برخی از شاخص‌های عملکرد جسمانی و روانی در زنان مبتلا به مولتیپل اسکروزیس. مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- درمانی تبریز. ۱۳۹۹؛ ۴۲(۱): ۸۲-۹۰

حق تألیف برای مؤلفان محفوظ است.

این مقاله با دسترسی آزاد توسط دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز تحت مجوز کرییتیو کامنز (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>) منتشر شده که طبق مفاد آن هرگونه استفاده تنها در صورتی مجاز است که به اثر اصلی به نحو مقتضی استناد و ارجاع داده شده باشد.

مقدمه

مولتیپل اسکلروزیس (Multiple Sclerosis, MS) یک بیماری تخریب کننده سلول‌های عصبی دستگاه عصبی مرکزی می‌باشد که اغلب افراد جوان و میانسال را مبتلا می‌کند. آسیب‌شناسی این بیماری با از بین رفتن غلاف میلین، اولیگودندروسیت‌ها و آکسون‌ها در مغز، ساقه مغز، طناب نخاعی و ضایعات جسم سفید مشخص می‌شود (۱). شمار تخمینی افراد مبتلا به MS از ۲/۱ میلیون نفر در سال ۲۰۰۸ به ۲/۳ میلیون نفر در سال ۲۰۱۳ افزایش یافته است. طبق اطلس جهانی MS در سال ۲۰۱۳، متوسط سن شروع MS ۳۰ سال است و نسبت زنان به مردان مبتلا به MS در شرق آسیا ۳، در آمریکا ۲/۶ و در ایران ۲/۸ می‌باشد (۲). افراد مبتلا به MS از علایمی هم‌چون کاهش عملکرد، خستگی، ضعف عضلانی، گرفتگی عضلانی، ناهماهنگی حرکتی، اختلال شناختی و افسردگی رنج می‌برند. تخمین زده شده است که ۶۵-۷۸٪ افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس اختلال تعادلی و حرکتی دارند که کیفیت زندگی این افراد را تحت تاثیر قرار می‌دهد (۳). کاهش تحرک در نتیجه ترکیبی از اختلالات حسی، تعادلی و ضعف عضلانی ایجاد می‌شود (۴). کاهش قدرت عضلانی نیز یکی از ویژگی‌های اصلی MS می‌باشد. کاهش سرعت شلیک واحدهای حرکتی، فراخوانی کمتر واحدهای حرکتی، افزایش زمان جریان عصبی و تغییر جریان‌های مهارتی و تحریکی به‌عنوان مکانیسم پاتوفیزیولوژیکی در بیماری MS مطرح می‌باشد (۵). گرفتگی عضلانی در بیش از ۸۰٪ بیماران MS گزارش شده است که در اندام‌های تحتانی شایع‌تر می‌باشد (۶). تحقیقات نشان داده‌اند که افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس ۴۷٪ تا ۹۳٪ از واحدهای حرکتی را می‌توانند فعال کنند در حالی که افراد سالم ۹۴٪ تا ۱۰۰٪ واحدهای حرکتی را فعال می‌کنند. قدرت عضلانی یکی از عوامل تعیین کننده مهم سرعت راه رفتن در افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس می‌باشد، چرا که بین الگوهای راه رفتن مختلف و قدرت عضلات چهارسر ران و همسترینگ ارتباط وجود دارد (۷). این افراد در معرض فشارهای شدید روانی نیز هستند و این امر می‌تواند اختلال‌های روانی و اجتماعی را در زندگی این افراد به وجود آورد. درد و رنج حاصل از بیماری، ترس از مرگ، عوارض ناشی از درمان بیماری، کاهش میزان عملکردهای روزانه، اختلال در تصویر ذهنی و مشکلات جنسی از جمله عواملی هستند که بهداشت روانی فرد مبتلا به MS را دچار اختلال می‌سازند (۸). افسردگی و اضطراب تاثیر منفی شدیدی در افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس دارد و با کیفیت زندگی پایین در این افراد مرتبط است (۹). تحقیقات نشان داده‌اند که تقریباً ۶۰-۵۰٪ بیماران MS به افسردگی مبتلا هستند و تقریباً ۴۰-۲۵٪ آن‌ها اضطراب و استرس دارند (۳). با توجه به این‌که MS یک بیماری مزمن ناتوان کننده در طولانی مدت است؛ در نتیجه توانبخشی MS نقش مهمی در حفظ

سبک زندگی مستقل و مرتبط با سطح کیفیت زندگی دارد (۱۰). یکی از اهداف اصلی معاینات بالینی در بیمارستان‌ها و مراکز توانبخشی بیماران MS بهبود معایب عصب‌شناختی از طریق کاهش محدودیت‌های حرکتی و مشارکتی می‌باشد تا این افراد به بالاترین میزان استقلال به منظور حفظ و یا بهبود کیفیت زندگی دست یابند (۱). محققانی هم‌چون White, Le-Page, Heesen و Castellano نیز پیشنهاد کرده‌اند که فعالیت ورزشی به‌طور بالقوه بر پیشرفت بیماری MS موثر است و خودبه‌خود فرآیند بیماری را کند می‌کند (۱۰). تاثیر انواع مختلف فعالیت‌های ورزشی بر افراد مبتلا به MS بررسی شده است و نتایج متفاوتی ارائه شده است؛ Kierkegaard و همکاران نشان دادند که ۱۲ هفته تمرینات مقاومتی با شدت بالا در بهبود قدرت عضلانی، سرعت راه رفتن، افسردگی و اضطراب موثر است (۱۱). با این حال Dodd و همکاران بهبود مختصری در قدرت عضلانی و عدم بهبود عملکرد راه رفتن را به دنبال ۱۰ هفته تمرینات مقاومتی گزارش کردند (۱۲). فعالیت‌های هوازی مانند ایروبیک ریتمیک قادرند ظرفیت عملکردی را بهبود بخشند (۱۳). هم‌چنین می‌تواند منجر به افزایش قدرت، بهبود وضعیت بدنی، کاهش خستگی، بهبود خلق‌وخو، افزایش اعتماد به نفس و احساس خوب بودن عمومی در بیماران MS شود (۸). تمرینات مقاومتی نیز می‌تواند ضعف عضلانی و هماهنگی را بهبود بخشیده که منجر به بهبود تعادل، چابکی و کاهش گرفتگی عضلانی می‌شود (۱۴) و ممکن است ویژگی‌های انقباضی، تنفس سلولی، کیفیت زندگی، سرعت و استقامت راه رفتن را در بیماران MS بهبود بخشد (۱۵). طبق توصیه محققان، به منظور دستیابی به فواید بیشتر از فعالیت ورزشی، برنامه ورزشی باید شامل تمرینات استقامتی و مقاومتی باشد که با شدت متوسط، حداقل سه بار در هفته و به مدت ۵-۱۲ هفته و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه اجرا شود و تمرینات هر جلسه شامل تمرینات هوازی، مقاومتی و فعالیت‌های تعادلی باشد (۱۶). با این حال تحقیقات اندکی تاثیر تمرینات ترکیبی را در بیماران MS مورد بررسی قرار داده‌اند. به گزارش مسعودی‌نژاد و همکاران تحمل بیماران MS به تمرینات ترکیبی بهتر از تمرینات مقاومتی و استقامتی می‌باشد (۱۷). بنابراین با توجه به کارایی تمرینات ترکیبی، در این پژوهش برآن شدیم، تاثیر تمرینات هوازی ریتمیک با موسیقی را در ترکیب با تمرینات مقاومتی (شامل تمرین با کش تراباند و تمرینات مقاومتی با وزن بدن و Total-body Resistance Exercise, TRX) مورد مطالعه قرار دهیم. لازم به ذکر است تمرینات TRX برای اولین بار در این بیماران مورد استفاده قرار گرفت. این تمرینات نوع جدیدی از تمرینات عملکردی در سطوح ناپایدار است که شامل مجموعه خاصی از تمرینات قدرتی با وزن بدن و تسمه (باندهای غیرکشی) می‌باشد.

بیماری نیز توسط خودگزارشی بیمار ثبت شد که نتایج در جدول ۲ نشان داده شده است. محدودیت‌های تحقیق حاضر عدم کنترل دارویی و عدم کنترل تغذیه بیماران با توجه به شرایط خاص بیماران بود. برای سنجش استقامت راه رفتن از آزمون ۲ دقیقه راه رفتن استفاده شد. روش اجرا به این گونه بود که آزمودنی با شنیدن صدای "رو" شروع به راه رفتن کرده و به مدت ۲ دقیقه مسیر مشخصی را پیاده‌روی کردند بدون اینکه در مسیر بدون مسافت پیموده شده توسط آزمونگر ثبت گردید. آزمودنی‌ها ۳ بار این آزمون را تکرار کردند. بهترین رکورد برای آنالیز آماری استفاده شد. سرعت راه رفتن نیز با استفاده از آزمون ۲۰ متر راه رفتن اندازه‌گیری شد. آزمودنی با شنیدن صدای رو با تمام سرعت و با ایمنی کامل مسیر ۲۰ متر را راه رفتند و زمان ۲۰ متر توسط آزمونگر و با کورنومتر ثبت گردید. ۳ بار آزمون با فاصله استراحتی تکرار شد و بهترین عملکرد برای آنالیز آماری انتخاب شد (۱۹). قدرت عضلات چهارسر ران با استفاده از دینامومتر (شرکت دانش سالار ایرانیان ساخت ایران (ISSRRC.COM) و قدرت فشاری عضلات دست و انگشتان با استفاده از دینامومتر دستی (شرکت mie medical research ltd ساخت کشور انگلیس) اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری قدرت دست از آزمودنی‌ها خواسته شد دستگیره دینامومتر را در دست گرفته و با حداکثر قدرت آن را فشار دهند. دستگاه طوری تنظیم شده بود که حداکثر قدرت را به کیلوگرم نشان می‌داد. برای اندازه‌گیری قدرت انگشتان، آزمودنی‌ها با انگشت شست و اشاره، محل مود نظر در دستگاه را با حداکثر قدرت فشار می‌دادند و حداکثر قدرت به کیلوگرم ثبت گردید. این دو آزمون با هر دو دست و انگشتان شست و اشاره دو دست اجرا شد. پرسش‌نامه افسردگی بک ۲ (BDI-II) و پرسش‌نامه اضطراب بک ۱ (BAI) (۹) نیز جهت بررسی میزان افسردگی و اضطراب توسط بیماران MS تکمیل گردید. قبل از شروع دوره تمرینی افراد به مدت سه جلسه با تمرینات و نحوه اجرای تمرینات آشنا شدند. سپس گروه تمرین به مدت هشت هفته در جلسات تمرینات ترکیبی شرکت کردند. گروه کنترل نیز در این مدت در هیچ برنامه فعالیت ورزشی منظمی شرکت نداشتند. پروتکل تمرینی در جدول ۱ نشان داده شده است. تمرین سه جلسه در هفته (یک روز در میان) اجرا می‌شد. برنامه یک جلسه تمرین به این صورت بود: ابتدا مرحله گرم کردن که شامل حرکات کششی ایستا و پویا و حرکات جنبشی بود سپس تمرینات ترکیبی و در انتها مرحله سرد کردن بود. تمرینات ترکیبی شامل تمرینات هوازی ریتیمیک به صورت اجرای حرکات مجزا همراه با موسیقی و نه به صورت اجرای زنجیره‌وار و با شدت ۷۰-۵۵٪ ضربان قلب بیشینه، به مدت ۱۵ دقیقه در هفته اول و دوم و ۲۰ دقیقه از هفته سوم تا هشتم بود. ضربان قلب با استفاده از ضربان‌سنج پلار (x-trainer plus ساخت کشور چین) کنترل می‌شد. بعد از تمرینات هوازی ۱۰-۵ دقیقه وقفه استراحتی بود و

با استفاده از این تمرینات، درصد دلخواهی از وزن بدن در بخش مورد نظر متمرکز شده و می‌تواند به عنوان یک تمرین جنبشی اجرا شود. آویزان کردن تسمه به یک نقطه ترکیب ایده‌آلی از حرکات ایستا و پویا در غالب تمرینات قدرتی، استقامتی، تعادلی، هماهنگی، انعطاف‌پذیری، قدرت و پایداری و هماهنگی عضلات میان‌تنه را به طور هم‌زمان در طیف وسیعی از حرکات ارائه می‌دهد (۱۸). با توجه به این‌که اغلب تمرینات ترکیبی شامل تمرینات هوازی مانند دویدن در تردمیل و تمرینات قدرتی شامل تمرین با وزنه بود که نیاز به ابزار و مکان ورزشی خاصی است ولی محققین این مطالعه قصد دارند از تمرینات ترکیبی کاربردی و کم هزینه قابل اجرا در منزل شامل تمرینات هوازی ریتیمیک برای بهبود هماهنگی و استقامت قلبی-عروقی و افزایش نشاط بیماران و تمرینات مقاومتی با وزن بدن، کش‌های تراباند و TRX برای تقویت قدرت عضلانی استفاده کنند. بنابراین هدف از این پژوهش بررسی تاثیر هشت هفته تمرینات ترکیبی (هوازی و مقاومتی) بر قدرت عضلانی، عملکرد حرکتی و شاخص‌های افسردگی و اضطراب در زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس می‌باشد.

روش کار

پژوهش حاضر یک مطالعه نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون می‌باشد که جامعه آماری آن را زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس (نوع عود کننده-فروکش کننده) با درجه ناتوانی کورتزک (Kurtzke expanded disability status scale, EDSS) کمتر از ۵ تشکیل می‌دهد که عضو انجمن MS استان آذربایجان غربی بوده و بیماری آن‌ها توسط پزشک متخصص مغز و اعصاب تایید شده است. از جمله معیارهای ورود به این پژوهش می‌توان به عدم داشتن فعالیت ورزشی منظم حداقل در ۶ ماه گذشته، عدم سابقه ابتلا به انواع بیماری‌های قلبی-عروقی، بیماری‌های متابولیکی، بیماری‌های روانی، انواع سرطان‌ها، بیماری‌های ارتوپدیک مثل زانورد، آرتروز و یا هر گونه آسیب و مشکل جسمی دیگر، عدم بارداری، عدم استعمال دخانیات، عدم اعتیاد به مواد مخدر و الکل و قرص‌های روان‌گردان و تمایل به شرکت در طرح پژوهش اشاره کرد. پس از جلسه آشناسازی بیماران با پروتکل تمرین و آزمون‌گیری و اهداف پژوهش، از میان بیمارانی که شرایط لازم برای شرکت در پژوهش را داشتند ۲۰ زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس به صورت داوطلبانه و با امضای رضایت‌نامه کتبی در پژوهش شرکت کردند و میزان EDSS آن‌ها توسط پزشک متخصص مغز و اعصاب تعیین شد. سپس به روش تصادفی به دو گروه تمرین (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند که در نهایت ۱۶ نفر (۸ نفر گروه تمرین و ۸ نفر گروه کنترل) توانستند به طور کامل تمامی مراحل پژوهش را به اتمام رسانند. شاخص‌های آنروپومتریکی شرکت کنندگان توسط قدسنج و ترازوی (Seca) اندازه‌گیری شد و مدت زمان ابتلا به

یافته‌ها

نتایج آزمون تی مستقل از اختلاف مقادیر پیش‌آزمون و پس‌آزمون و نتایج تی همبسته در دو گروه تمرین و کنترل نیز در جدول ۳ نشان داده شده است. نتایج حاصل از آزمون تی مستقل نشان داد که تمرینات مورد نظر موجب افزایش معنی‌دار سرعت ۲۰ متر راه رفتن و استقامت ۲ دقیقه راه رفتن شده است (مقادیر P به ترتیب ۰/۰۱ و ۰/۰۴). به طوری که بعد از هشت هفته سرعت راه رفتن ۸/۹۹ درصد و استقامت راه رفتن ۱۰/۱۴ درصد افزایش را نشان داد. این در حالیست که سرعت و استقامت راه رفتن در گروه کنترل به ترتیب کاهشی معادل ۹/۷۳ درصد و ۱/۵۷ درصد داشته است. نتایج آزمون تی همبسته نیز در متغیر سرعت و استقامت راه رفتن نشان می‌دهد تغییرات تنها در گروه تمرین معنی‌دار می‌باشد (مقادیر P به ترتیب ۰/۰۲ و ۰/۰۴). هم‌چنین آزمون تی مستقل نشان داد تمرینات ترکیبی موجب بهبود معنی‌دار قدرت عضلات چهارسر ران، دست راست و چپ در افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس شده است (مقادیر P به ترتیب ۰/۰۰۶، ۰/۰۰۲ و ۰/۰۳). تمرین ترکیبی موجب افزایش ۳۵ درصدی در قدرت عضلانی چهارسر ران و افزایش ۳۰/۸۵ درصدی در قدرت عضلانی دست راست و افزایش ۳۸/۴۷ درصدی در قدرت عضلانی دست چپ شده بود. نتایج آزمون تی همبسته تنها در گروه تمرین معنی‌دار بود (مقادیر P به ترتیب ۰/۰۱ و ۰/۰۰۱ و ۰/۰۰۷). هم‌چنین نتایج آزمون تی مستقل عدم تغییر معنی‌دار در قدرت عضلانی انگشتان دست راست ($P=0/72$) و قدرت عضلانی انگشتان دست چپ ($P=0/73$) نسبت به گروه کنترل را نشان داد. تغییرات بین‌گروهی در پرسش‌نامه افسردگی (BDI-II) و اضطراب (BAI) نشان داد که تمرین ترکیبی باعث بهبود معنی‌دار میزان افسردگی و اضطراب در افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس شده بود (مقادیر P به ترتیب ۰/۰۰۱، ۰/۰۰۱). به طوری که میزان افسردگی و اضطراب در گروه تمرین به ترتیب کاهشی برابر با ۴/۲۷ درصد و ۴/۰۵ درصدی داشته است. نتایج آزمون تی همبسته نیز کاهش معنی‌دار را تنها در گروه تمرین نشان داد (مقادیر P به ترتیب ۰/۰۰۱، ۰/۰۰۴).

سپس تمرینات مقاومتی اجرا می‌شد. در هر جلسه از هفته یک نوع تمرین مقاومتی بعد از تمرین هوازی اجرا می‌شد (جلسه اول تمرین با کش تراباند، جلسه دوم تمرین با TRX و جلسه سوم تمرین با وزن بدن). تعداد تکرارها از هفته اول تا چهارم یک ست ۸-۱۴ تکراری و از هفته پنجم تا هشتم دو ست ۸-۱۴ تکراری بود. بین اجرای حرکات و ست‌ها یک تا دو دقیقه استراحت در نظر گرفته شده بود. رنگ آبی کش تراباند با توجه به شرایط و توانایی افراد انتخاب و با توجه به درصد کشش و مقاومت مربوط به هر درصد کشش (۱۰۰-۲۵٪ کشش با مقاومت ۱/۳ تا ۳/۲ کیلوگرم) به تمرین پرداختند. تمرینات تراباند شامل تمرینات جلوپازو، پشت‌پازو، ابداکشن و فلکشن ران بود. تمرینات TRX نیز شامل پارویی بالایی، اسکات، لانژ کمکی و درازنشست کمکی بود. تمرینات با وزن بدن نیز شامل لگد زدن به بالا و پایین و جلو و عقب، چهار دست و پا خم شدن و بالا آوردن دست در جلوی بدن و بالا آوردن پا به صورت صاف و ترکیبی از حرکت بالا آوردن دست و پای مخالف در حالت چهار دست و پا بود. تمرینات در هر دو سمت بدن انجام می‌گرفت. هر دو هفته یک بار به شدت تمرینات افزوده می‌شد. فشار تمرین در هر جلسه نیز هر دو هفته یک بار با استفاده از مقیاس درک فشار بورگ (RPE) ۶-۲۰ نمره‌ای کنترل می‌شد در چهار هفته اول فشار تمرینات سبک تا متوسط (۱۳-۱۰) و در هفته‌های آخر فشار تمرینات در حد متوسط تا سخت (۱۶-۱۳) بود. آزمون‌های ۲ دقیقه راه رفتن، ۲۰ متر راه رفتن، اندازه‌گیری قدرت عضلات چهارسر ران و دستان و انگشتان راست و چپ و تکمیل پرسش‌نامه‌های BAI و BDI-II بعد از هشت هفته تمرین و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی مجدداً انجام شد. آمار توصیفی برای محاسبه شاخص‌های مرکزی و پراکنندگی استفاده شد. نرمال بودن داده‌ها نیز با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک بررسی شد که طبیعی بودن توزیع داده‌ها را تأیید کرد. هم‌چنین از آزمون تی مستقل برای ارزیابی تغییرات بین‌گروهی و آزمون تی همبسته برای بررسی تغییرات درون‌گروهی مورد استفاده قرار گرفت. تمامی تجزیه و تحلیل‌ها در نرم‌افزار اس.پی.اس.اس نسخه ۲۰ و در سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ انجام شد.

جدول ۱: پروتکل تمرینی

هفته اول و دوم	هفته سوم و چهارم	هفته پنجم و ششم	هفته هفتم و هشتم
تمرینات ایروبیکی ریتمیک: ۱۵ دقیقه در هر سه جلسه در هفته با شدت ۵۵٪	تمرینات ایروبیکی ریتمیک: ۲۰ دقیقه در هر سه جلسه در هفته با شدت ۶۰٪	تمرینات ایروبیکی ریتمیک: ۲۰ دقیقه در هر سه جلسه در هفته با شدت ۶۵٪	تمرینات ایروبیکی ریتمیک: ۲۰ دقیقه در هر سه جلسه در هفته با شدت ۷۰٪
HRmax (تنوع حرکتی در جلسات تمرینی در هفته).	HRmax (تنوع حرکتی در جلسات تمرینی در هفته).	HRmax (تنوع حرکتی در جلسات تمرینی در هفته).	HRmax (تنوع حرکتی در جلسات تمرینی در هفته).
تمرینات مقاومتی:	تمرینات مقاومتی:	تمرینات مقاومتی:	تمرینات مقاومتی:
جلسه ۱: تمرینات با کش، جلسه ۲: تمرینات TRX، جلسه ۳: تمرینات با وزن بدن.	جلسه ۱: تمرینات با کش، جلسه ۲: تمرینات TRX، جلسه ۳: تمرینات با وزن بدن.	جلسه ۱: تمرینات با کش، جلسه ۲: تمرینات TRX، جلسه ۳: تمرینات با وزن بدن.	جلسه ۱: تمرینات با کش، جلسه ۲: تمرینات TRX، جلسه ۳: تمرینات با وزن بدن.
یک ست ۸-۱۰ تکراری	یک ست ۱۲-۱۴ تکراری	دو ست ۸-۱۰ تکراری	دو ست ۱۰-۱۴ تکراری

جدول ۲: توصیف آماری ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها بر حسب شاخص‌های مرکزی

گروه	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	EDSS	مدت بیماری (سال)
تمرین	۳۳/۵۰±۶/۳۷	۱۵۸/۴۳±۳/۸۵	۶۴/۸۱±۱۵/۷۸	۳/۰۶±۱/۲۰	۱۰/۲۵±۳/۳۷
کنترل	۳۶/۷۵±۶/۸۰	۱۵۵/۶۲±۳/۳۲	۶۹/۹۷±۱۱/۷۸	۳±۱/۱۰	۱۰±۳/۸۵

جدول ۳: نتایج آزمون‌های تی مستقل (اختلاف مقادیر پیش و پس از آزمون) و تی همبسته

متغیر	گروه	پیش از آزمون	پس از آزمون	T همبسته	T مستقل
استقامت راه رفتن	تمرین	۱۵۰/۱۲±۲۳/۲۸	۱۶۴/۸۷±۲۵/۹۳	* ۰/۰۴	* ۰/۰۴
	کنترل	۱۴۸/۲۵±۲۱/۴۶	۱۵۰/۲۵±۲۱/۳۴	۰/۴۴	
سرعت راه رفتن	تمرین	۱۵/۸۸±۲/۴۳	۱۴/۳۵±۱/۷۹	* ۰/۰۲	* ۰/۰۱
	کنترل	۱۶/۱۱±۲/۵۶	۱۷/۴۷±۲/۶۲	۰/۱۷	
قدرت عضلات چهارسر ران	تمرین	۵۵/۵۱±۲۴/۴۸	۷۳/۳۹±۳۱/۳۸	* ۰/۰۱	* ۰/۰۰۶
	کنترل	۵۶/۲۲±۱۶/۶۷	۶۰/۹۰±۱۶/۸۳	۰/۵۰	
قدرت عضله دست راست	تمرین	۱۷/۶۶±۶/۲۷	۲۱/۹۸±۴/۹۶	* ۰/۰۰۱	* ۰/۰۰۲
	کنترل	۱۲/۷۵±۳/۴۴	۱۳/۷۳±۵/۱۲	۰/۴۲	
قدرت عضله دست چپ	تمرین	۱۶/۴۷±۵/۲۹	۲۱/۱۶±۴/۸۰	* ۰/۰۰۷	* ۰/۰۰۳
	کنترل	۱۱/۸۳±۳/۹۵	۱۳/۸۱±۲/۶۰	۰/۲۰	
قدرت انگشتان دست راست	تمرین	۵/۸۲±۲/۲۳	۷/۹۷±۳/۹۱	۰/۱۰	۰/۷۲
	کنترل	۳/۷۶±۲/۲۶	۵/۴۸±۲/۱۲	* ۰/۰۰۱	
قدرت انگشتان دست چپ	تمرین	۵/۹۳±۱/۸۲	۷/۷۰±۲/۹۸	۰/۱۴	۰/۸۳
	کنترل	۳/۷۳±۲/۳۴	۵/۹۸±۲/۰۱	* ۰/۰۰۹	
BDI-II	تمرین	۱۷/۱۲±۶/۴۰	۱۰±۷/۸۷	* ۰/۰۰۱	* ۰/۰۰۱
	کنترل	۱۸/۸۷±۴/۵۸	۲۲±۸/۸۱	۰/۱۲	
BAI	تمرین	۱۷/۸۷±۷/۶۶	۹/۳۷±۵/۹۵	* ۰/۰۰۴	* ۰/۰۰۱
	کنترل	۲۶/۶۲±۱۴/۰۰۹	۲۸/۷۵±۱۲/۳۹	۰/۲۷	

(* = تفاوت معنی‌داری دارد)

بحث

می‌تواند تواتر تخلیه شارژ را در واحدهای حرکتی افزایش دهد و منجر به تولید اوج قدرت مطلق یا تنش در تار عضله یا واحد حرکتی شود (۱۷). هم‌چنین تمرینات مقاومتی با کش ممکن است با ایجاد سازگاری‌های عصبی، فعال‌سازی بیشتر واحدهای حرکتی و هم‌زمانی فراخوانی آن‌ها موجب افزایش قدرت و استقامت عضلانی و ارتقای کیفی و کمی فعالیت‌های عملکردی در نتیجه افزایش قدرت و هماهنگی بیشتر عضلانی شود (۲۳). از طرفی تمرینات TRX از جاذبه زمین و تحرک برای تولید واکنش‌های عصبی-عضلانی به تغییرات حاصل از وضعیت قرارگیری بدن و ویژگی‌های مکانیکی، بهره می‌گیرد و انجام حرکات با آن قدرت و تعادل را به شکل ایستا و پویایی با هم تلفیق می‌نماید که به سیستم عصبی تا سطح زیادی فشار وارد نموده و مزایای ورزش بدنسازی را جهت دستیابی سریع‌تر به نتیجه مطلوب به حداکثر می‌رساند (۱۸). تمرین با دستگاه‌های ناپایدار ممکن است انقباض‌های هم‌زمان عضلانی، هماهنگی عصبی، هدایت عصبی و سلامتی کلی نه فقط در ورزشکاران، بلکه در افراد عادی را نیز افزایش دهد (۲۴). لذا ممکن است تمرینات معلق مقاومتی تمام بدن TRX با توجه به ماهیت بی‌ثباتی آن‌ها، در بیماران MS که هماهنگی

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که هشت تمرین ترکیبی باعث افزایش معنی‌دار استقامت و سرعت راه رفتن، قدرت عضلات چهارسر ران، دست راست و چپ، و کاهش معنی‌داری در میزان افسردگی و اضطراب شده است؛ اما بهبود معنی‌داری در قدرت انگشتان دست راست و چپ مشاهده نشد. در این پژوهش، بهبود قدرت عضلانی با نتایج مطالعات Wens و همکاران (۱)، عطاری‌سیاح و همکاران (۲۰) همسو بوده و با مطالعه Ortiz-Rubio و همکاران (۲۱) مطابقت ندارد. Dodd و همکاران بهبود کمتر قدرت عضلانی را به خستگی جسمانی، استقامت عضلانی ضعیف و ضعف عضلانی نسبت دادند (۱۲) و Sabapathy و همکاران علت عدم بهبود قدرت عضلانی دست را تحت تاثیر قرار نگرفتن قدرت دستان و عدم تمرکز برنامه تمرینی بر درگیری عضلات فلکسور و اکستنسور ساعد مطرح کردند (۲۲). افزایش قدرت ممکن است ناشی از تغییرات در ارتباط بین نورون‌های حرکتی باشد. این تغییرات منجر به هم‌زمانی و فراخوانی واحدهای حرکتی بیشتر می‌شود که میزان تولید نیرو و ظرفیت اعمال نیروی پایدار را بهبود می‌بخشد. افزایش در جریان عصبی به طرف نورون‌های حرکتی α در هنگام انقباض بیشینه

شدت و مدت مناسب، منجر به بهبود سرعت و استقامت راه رفتن در بیماران MS با ناتوانی خفیف تا متوسط شده باشد.

امروزه اضطراب به عنوان یکی از دلایل مهم جلوگیری از درمان MS اعلام شده است. استرس و اضطراب به میزان فراوانی با فعالیت ورزشی رفع می‌شود؛ ورزش می‌تواند بیشتر انواع اضطراب و استرس را با اثراتی مشابه داروهای درمانی از بین ببرد (۸). نتایج این پژوهش کاهش معنی‌دار میزان افسردگی و اضطراب را بعد از اتمام دوره تمرینی در افراد مبتلا به MS نشان داد. نتایج این پژوهش با مطالعات احمدی و همکاران (۳) (افسردگی و اضطراب) و رحمتی و پورآقایی اردکانی (۸) (اضطراب) همسو بوده و با نتایج Romberg و همکاران مغایر می‌باشد که به دنبال شش ماه تمرینات ترکیبی مقاومتی و هوازی در بیماران MS عدم بهبود افسردگی را اعلام کردند و اظهار کردند که برنامه تمرینی آن‌ها به طور عمده شامل تمرینات مقاومتی بوده در نتیجه ممکن است برای کاهش افسردگی مطلوب نبوده باشد (۲۸). این‌که چگونه فعالیت ورزشی افسردگی را بهبود می‌بخشد مشخص نشده است، با این حال، فرضیه‌های مختلفی توسط محققانی چون Brosse و همکاران، Zheng و همکاران و Bandura و همکاران پیشنهاد شده است که عبارتند از: تنظیم محور هیپوتالاموس-هیپوفیز، افزایش میزان β -اندورفین، طبیعی کردن فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز و بهبود احساس خودکارآمدی. محور هیپوتالاموس-هیپوفیز، فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز و سروتونین در پاتولوژی بیماری MS نقش دارند. در صورتی که فعالیت ورزشی بتواند عملکرد محور هیپوتالاموس-هیپوفیز، غلظت فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز و یا غلظت سروتونین را در بیماران MS تحت تاثیر قرار دهد؛ امکان دارد کاهش افسردگی را در بیماران MS که فعالیت ورزشی منظمی دارند توضیح دهد (۲۹). از طرفی تمرینات بدنی منجر به رها شدن شدن آندورفین (داروهای طبیعی کاهش درد هستند که منجر به احساسات خوشایند می‌شوند) و کاهش کورتیزول (هورمون استرس) می‌شوند و می‌توانند آندورفین و سروتونین (هورمون موثر در خلق و خو) بیشتری به بدن رسانده که می‌تواند برای مدت طولانی در بدن حفظ شود، در نتیجه منجر به اصلاح خلق و خو می‌شود (۳۰). بنابراین احتمال دارد تمرینات به کار گرفته در این پژوهش، با توجه به استفاده از تمرینات هوازی ایروبیک (که همراه با موسیقی اجرا می‌شد) و استفاده از به‌روزترین روش‌های تمرینی، تنوع تمرینی و ایجاد فضای پرنشاط و به دور از استرس، پتانسیل اثرگذاری بر شاخص‌های روانی در زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس که دچار افسردگی و اضطراب هستند، دارا می‌باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرین ترکیبی می‌تواند منجر

عصبی-عضلانی ضعیفی دارند، در تحریک عصب و عضله نسبت به دیگر تمرینات نقش بیشتری داشته باشد. بر اساس یافته‌های بدست آمده می‌توان گفت افراد مبتلا به MS می‌توانند در طول برنامه تمرینات ترکیبی دستخوش سازگاری عصبی-عضلانی قرار بگیرند (۱۷). به نظر می‌رسد شدت، مدت و نوع تمرین، درگیری عضلات مورد نظر در تمرین نیز از عوامل موثر در بهبود و عدم بهبود قدرت عضلانی باشد، به طوری که مرادی و همکاران دلیل بهبود قدرت عضلانی را به شدت پروتکل تمرینی مربوط دانسته‌اند و مدت تمرین را نیز در تاثیر مثبت تمرین بر بیماران MS موثر دانستند (۲۵). عدم بهبود قدرت عضلانی انگشتان در این پژوهش ممکن است به علت درگیری کمتر عضلات مربوطه باشد و تمرکز بیشتر تمرینات بر تقویت عضلات بزرگ بوده و نتوانسته‌اند به اندازه کافی عضلات ریز را درگیر کنند، هم‌چنین ممکن است میزان تمرینات برای بهبود قدرت انگشتان کافی نبوده باشد بنابراین کمتر تحت تاثیر قرار گرفته‌اند.

از دیگر نتایج این مطالعه کاهش زمان ۲۰ متر راه رفتن با سرعت و افزایش مسافت ۲ دقیقه راه رفتن بعد از اتمام دوره تمرینی بوده است. نتایج پژوهش حاضر با نتایج مطالعات سنگلاچی و همکاران (۱۴) و عطاری و همکاران (۲۰) همسو بوده و با نتایج مطالعات مسعودی‌نژاد و همکاران (۱۵) و Dodd و همکاران (۱۲) مغایر می‌باشد. به نظر می‌رسد مشکل سرعت و سهولت حرکت در بیماران با صرف انرژی و تلاش زیاد در حین راه رفتن، استقامت و تحمل‌پذیری ضعیف همراه است که این مصرف غیرطبیعی انرژی را می‌توان عامل مهمی در خستگی پاها، حین انجام فعالیت معرفی کرد (۲۶). گرفتگی عضلانی در بیش از ۹۰٪ بیماران MS مشاهده می‌شود که با ناتوانی حرکتی شدید مرتبط است. شاخصه‌های عملکرد فیزیولوژیکی نیز مثل توان هوازی و قدرت عضلانی تاثیر مهمی بر ناتوانی حرکتی در بیماری MS دارد (۲۷). در نتیجه بهبود قدرت در عضلاتی که توانایی سازگاری با بار اضافی را دارند ممکن است آمادگی جسمانی عمومی و توانایی عملکرد حرکتی در مبتلایان به MS با معیار ناتوانی متوسط را بهبود بخشد (۱۴). مسعودی‌نژاد و همکاران علت عدم بهبود عملکرد حرکتی بعد از هشت هفته تمرینات ترکیبی هوازی، مقاومتی و تعادلی را میزان کم افزایش قدرت عضلانی دانستند (۱۵) و Dodd و همکاران اندازه کوچک نمونه، ست‌های کم و حجم کم تمرین را از دلایل عدم بهبود عملکرد حرکتی بعد از ۱۰ هفته تمرینات مقاومتی مطرح کردند (۱۲). به نظر می‌رسد استفاده از ترکیبی از تمرینات مقاومتی و هوازی در این پژوهش و تنوع تمرینی ممکن است با ایجاد سازگاری‌های عصبی-عضلانی و افزایش قدرت عضلانی در اندام‌های تحتانی، و اثرگذاری تمرینات ایروبیک در بهبود آمادگی قلبی-تنفسی و کاهش انرژی مصرفی هنگام راه رفتن و هم‌چنین اختصاصی بودن شیوه تمرینات و برخورداری برنامه تمرینی از

MS استان آذربایجان غربی، مدیریت تربیت بدنی دانشگاه ارومیه که امکانات لازم را در خصوص اجرای تمرینات و تست‌های ارزیابی فراهم نمودند تشکر و قدردانی می‌کنیم. پژوهش حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد تصویب شده در دانشکده علوم ورزشی دانشگاه ارومیه به شماره ۱۳۵۹۷۷۲ می‌باشد.

ملاحظات اخلاقی

ملاحظات اخلاقی شامل نمی‌شود.

منابع مالی

منابع مالی ندارد.

منافع متقابل

مؤلف اظهار می‌دارد که منافع متقابلی از تالیف و یا انتشار این مقاله ندارد.

مشارکت مولفان

ا.ع. و م.ذ. و همکاران طراحی، اجرا و تحلیل نتایج مطالعه را برعهده داشته‌اند. هم‌چنین مقاله را تالیف نموده و نسخه نهایی آن را خوانده و تایید کرده‌اند.

به بهبود قدرت عضلانی، بهبود عملکرد حرکتی و افسردگی و اضطراب در زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس شود؛ با توجه به نبود درمان قطعی در درمان بیماری مولتیپل اسکلروزیس و هزینه‌های هنگفت درمان‌های دارویی، این شیوه تمرینی با برخورداری از جدیدترین متدهای تمرینی، تنوع، کاربردی بودن در باشگاه و منزل و کم هزینه بودن می‌تواند به‌عنوان یک روش مداخله‌ای تعدیل‌کننده و غیردارویی در کنار روش‌های دارودرمانی، در تسکین علائم و پیشگیری از تشدید بیماری، تقویت شاخص‌های عملکرد جسمانی و بهبود حالات روحی و روانی موثر باشد. لذا استفاده از تمرینات ترکیبی منتخب در پژوهش حاضر به افراد مبتلا به MS، فیزیوتراپ‌ها، پزشکان و مربیان ورزشی و هر فردی که به نوعی با این افراد در ارتباط هستند توصیه می‌شود.

قدردانی

بدین وسیله نویسندگان از همکاری تمام بیماران MS، انجمن

References

- Wens I, Eijnde B O, Hansen D. Muscular, cardiac, ventilatory and metabolic dysfunction in patients with multiple sclerosis: Implications for screening, clinical care and endurance and resistance exercise therapy, a scoping review. *Journal of the Neurological Sciences* 2016; **367**: 107-121. doi: 10.1016/j.jns.2016.05.050
- Thompson A J, Baneke P. Multiple sclerosis: Atlas of MS 2013. 2013.
- Ahmadi A, Arastoo AA, Nikbakht M, Zahednejad Sh, 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): 449-454. doi: 10.5812/ircmj.3597
- Charron S, McKay K A, Tremlett H. Physical activity and disability outcomes in multiple sclerosis: a systematic review (2011–2016). *Multiple Sclerosis and Related Disorders* 2018; **20**: 169-177. doi: 10.1016/j.msard.2018.01.021
- Heesen C, Romberg A, Gold S, Schulz KH. Physical exercise in multiple sclerosis: supportive care or a putative disease-modifying treatment. *Expert Rev Neurother* 2006; **6**: 347-355. doi: 10.1586/14737175.6.3.347
- Sosnoff J J, Gappmaier E, Frame A, Motl R W. Influence of Spasticity on Mobility and Balance in Persons With Multiple Sclerosis. *JNPT* 2011; **35**: 129-132. doi: 10.1097/NPT.0b013e31822a8c40
- de Oliveira C E P, Moreira O C, Carrión-Yagual Z M, Medina-Pérez C, de Paz J A. Effects of Classic Progressive Resistance Training Versus Eccentric Enhanced Resistance Training in People With Multiple Sclerosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2017; **8**: 1-7. doi: 10.1016/j.apmr.2017.10.021
- Rahmati F, Pooraghaei Ardakani Z. [Effect of Eight Weeks Aerobic Exercise on Anxiety, Stress and Self-efficacy in Women with Multiple Sclerosis]. *Journal of Behavioral and Sports Psychology* 2015; **13**: 987-996. (Persian).
- Watson T M, Ford E, Worthington E, Lincoln N B. Validation of Mood Measures for People with Multiple Sclerosis. *Int J MS Care* 2014; **16**: 105-109. doi: 10.7224/1537-2073.2013-013
- Dalgas U, Stenager E. Exercise and disease progression in multiple sclerosis: can exercise slow down the progression of multiple sclerosis? *Ther Adv Neurol Disord* 2012; **5**(2): 81-95. doi: 10.1177/1756285611430719
- Kierkegaard M, Lundberg I E, 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**: 251-257. doi: 10.1016/j.jns.2016.01.063
- Dodd K J, Taylor N F, Shields N, Prasad D, McDonald E, Gillon A. Progressive resistance training did not improve walking but can improve muscle performance, quality of life and fatigue in adults with multiple sclerosis: a randomized controlled trial.

- Multiple Sclerosis Journal* 2011; **17**(11): 1362-1374. doi: 10.1177/1352458511409084
13. Pazokian M, Shaban M, Zakerimoghdam M, Mehran A, Sanglajeh B. [The effect of stretching together aerobic exercises on fatigue level in multiple sclerosis patients refer to MS society of Iran those suffer from fatigue]. *J Holist Nurs Midwifery* 2012; **22**(2): 18-24. (Persian).
 14. Sangelaji B, Kordi M R, Banihashemi F, Nabavi S M, Khodadadeh S, Dastoorpoor M A. combined exercise model for improving muscle strength, balance, walking distance, and motor agility in multiple sclerosis patients: A randomized clinical trial. *Iranian Journal of Neurology* 2016; **15**(3): 111-120. doi: 10.5812/ircnj.17173
 15. Masuodi Nezhad M, Shivani H, Hossini F. Effects of Selected Combined Training on Balance and Functional Capacity in Women with Multiple Sclerosis. *World Applied Sciences Journal* 2012; **16**(7): 1019-1026.
 16. Martín-Valero R, García-Rodríguez A E, Casuso-Holgado M J, Armenta-Peinado J A. Chapter 20-Exercise in Prevention and Treatment of Multiple Sclerosis A2 - Watson, Ronald Ross. In: Killgore WDS, editor. *Nutrition and Lifestyle in Neurological Autoimmune Diseases: Academic Press* 2017. PP: 195-202. doi: 10.1016/B978-0-12-805298-3.00020-7
 17. Masoudi Nezhad M, Ebrahim KH, Shirvani H. [Effects of Selected Combined Training on Muscle Strength and Motor Function in Women With Multiple Sclerosis]. *Sport physiology* 2013; **16**: 81-96. (Persian).
 18. Khanghahi G A, Elm Sh. Total Rasistansce Exercise Suspention Training TRXST. 2nd ed. Tehran, Ayandegan, 2017.
 19. Rossier P, Wade D T. Validity and reliability comparison of 4 mobility measures in patient presenting neurologic impairment. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; **82**(1): 9-13. doi: 10.1053/apmr.2001.9396
 20. Attar Sayyah E, Hoseini Kakhk A R, Hamedinia M R, Abbasi Farmanabadi I. [The effect of eight-week combined training (resistance and PNF) on muscular performance and functional and degree of disability in Multiple Sclerosis patients]. *Sport Physiology. Spring* 2016; **8**(29): 103-118. (Persian).
 21. Ortiz-Rubio A, Cabrera-Martos I, Rodri'guez-Torres J, Fajardo-Contreras W, Di'az-Pelegrina A, Valenza M C. Effects of a Home-Based Upper Limb Training Program in Patients with Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2016; **97**(12): 2027-2033. doi: 10.1016/j.apmr.2016.05.018
 22. Sabapathy N M, Minahan C L, Turner G T, Broadley S A. Comparing endurance- and resistance-exercise training in people with multiple sclerosis: a randomized pilot study. *Clinical Rehabilitation* 2011; **25**(1): 14-24. doi: 10.1177/0269215510375908
 23. Moradi B, Shojaedin S, Hadadnazhad M. [Comparison of core stabilization, theraband resistance and combined training on functional endurance and postural control in male patients with multiple sclerosis]. *J Gorgan Uni Med Sci. Spring* 2016; **18**(1): 58-63. (Persian).
 24. Miller W. *Assessment of electromyographic activity during a TRX split-squat and traditional split-squat. University of Mississippi*, Thesis 2015.
 25. Moradi M, Sahraian M A, Aghsaie A, Kordi M R, Meysamie A, Abolhasani M, et al. Effects of eight-week resistance training program in men with multiple sclerosis. *Asian J Sports Med* 2015; **6**(2): e22838. doi: 10.5812/asjms.6(2)2015.22838
 26. Ezabadi A, Alijani E, Moeini Shabestari M. [The Effect of 8 Weeks Aquatic Aerobic Training on Speed of Walking and Expanded Disability Statues Scale (EDSS) In Women With Multiple Sclerosis]. *Journal of Sport Biosciences* 2015; **7**(3): 489-502. (Persian).
 27. Motl R W, Goldman M D, Benedict R H. Walking impairment in patients with multiple sclerosis: exercise training as a treatment option. *Neuropsychiatric Disease and Treatment* 2010; **6**(1): 767-774. doi: 10.2147/NDT.S10480
 28. Romberg A, Virtanen A, Ruutiainen J. Long-term exercise improve functional impairment but not quality of life in multiple sclerosis. *J Neurol* 2005; **252**: 839-845. doi: 10.1007/s00415-005-0759-2
 29. Stroud N M, Minahan C L. The impact of regular physical activity on fatigue, depression and quality of life in persons with multiple sclerosis. *Health and Quality of Life Outcomes* 2009; **7**(68). doi: 10.1186/1477-7525-7-68
 30. Salehi M, Jowkar B. Effects of Exercise and Physical Activity on Happiness of Postmenopausal Female. *Sija* 2011; **6**(2). (Persian).