



Accepted Manuscript
Accepted Manuscript (Uncorrected Proof)

Title: The effect of eight weeks of resistance training on motor function, fatigue and quality of life in women with multiple sclerosis

Authors: A.Shafizadeh*¹, N.Emamian², M.Etemadifar³

1. Assistant Professor in Motor Development and Learning, Department of sports sciences, Faculty of Humanities, Shahrekord University
2. M.Sc in Corrective Exercises, Department of sports sciences, Faculty of Humanities, Shahrekord University
3. Professor in Neurology, Department of Neurosurgery, School of Medicine, Isfahan University of Medical Science

***Corresponding:** Mostafa Zarei · Master's degree in sports pathology and corrective movements, Shahid Beheshti University Tehran, Iran

shafizadeh_110@yahoo.com

To appear in: Studies in Sport Medicine

Receive Date: 25 April 2023

Revise Date: 28 July 2023

Accept Date: 27 August 2023

First Publish Date: 27 August 2023

This is a “Just Accepted” manuscript, which has been examined by the peer-review process and has been accepted for publication. A “Just Accepted” manuscript is published online shortly after its acceptance, which is prior to technical editing and formatting and author proofing. Journal of Studies in Sport Medicine provides “Just Accepted” as an optional service which allows authors to make their results available to the research community as soon as possible after acceptance. After a manuscript has been technically edited and formatted, it will be removed from the “Just Accepted” Website and published as a published article. Please note that technical editing may introduce minor changes to the manuscript text and/or graphics which may affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

Please cite this article as:

Shafizadeh, A., Emamian, N., Etemadifar, M. The effect of eight weeks of resistance training on motor function, fatigue and quality of life in women with multiple sclerosis. Studies in Sport Medicine, 2023; (): -. doi: 10.22089/smj.2023.14704.1675

نسخه پذیرفته شده پیش از انتشار

عنوان: اثر هشت هفته تمرینات مقاومتی بر عملکرد حرکتی، خستگی و کیفیت زندگی زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

نویسندگان: علی شفیعی زاده *¹، نیلوفر امامیان²، مسعود اعتمادی³

1. استادیار رشد و یادگیری حرکتی، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد
 2. کارشناسی ارشد حرکات اصلاحی، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد
 3. استاد فوق تخصص مغز و اعصاب، گروه جراحی مغز و اعصاب، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
- *نویسنده مسئول: علی شفیعی زاده، استادیار رشد و یادگیری حرکتی، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد، ایران
ایمیل: shafizadeh_110@yahoo.com

نشریه: مطالعات طب ورزشی

تاریخ دریافت: 05 اردیبهشت 1402

تاریخ بازنگری: 06 مرداد 1402

تاریخ پذیرش: 05 شهریور 1402

تاریخ اولین انتشار: 05 شهریور 1402

این نسخه «پذیرفته شده پیش از انتشار» مقاله است که پس از طی فرآیند داوری، برای چاپ، قابل پذیرش تشخیص داده شده است. این نسخه در مدت کوتاهی پس از اعلام پذیرش به صورت آنلاین و قبل از فرآیند ویراستاری منتشر می‌شود. نشریه مطالعات طب ورزشی گزینه «پذیرفته شده پیش از انتشار» را به عنوان خدمتی به نویسندگان ارائه می‌دهد تا نتایج آنها در سریع ترین زمان ممکن پس از پذیرش برای جامعه علمی در دسترس باشد. پس از آنکه مقاله ای فرآیند آماده سازی و انتشار نهایی را طی می‌کند، از نسخه «پذیرفته شده پیش از انتشار» خارج و در یک شماره مشخص در وبسایت نشریه منتشر می‌شود. شایان ذکر است صفحه آرای و ویراستاری فنی باعث ایجاد تغییرات صوری در متن مقاله می‌شود که ممکن است بر محتوای آن تاثیر بگذارد و این امر از حیطة مسئولیت دفتر نشریه خارج است.

لطفا این گونه استناد شود:

Shafizadeh, A., Emamian, N., Etemadifar, M. The effect of eight weeks of resistance training on motor function, fatigue and quality of life in women with multiple sclerosis. *Studies in Sport Medicine*, 2023; (): -. doi: 10.22089/smj.2023.14704.1675

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of eight weeks theraband Resistance training

on motor function, fatigue and quality of life in women with multiple sclerosis (MS). The population included women aged 20-50 years with MS with an expanded disability status scale between 1-2.5 and members of the Isfahan MS Association. Among the volunteer patients, 30 people with MS were selected by available sampling method and were divided into experimental and control groups (n=15). Subjects of both groups completed questionnaires quality of life and fatigue severity scale of MS patients before starting the training program and participated in the tests of timed up and go and 30-Second Chair stand. The experimental group performed theraband resistance training three times a week for 60 minutes for eight weeks, and the control group performed their daily activities during this time. After eight weeks, all of subjects were reevaluated with the previous tests. Data were analyzed by independent t test and analysis of covariance. The results showed that posttests of timed up and go ($P = 0.001$), 30-Second Chair stand ($P = 0.001$), fatigue severity ($P = 0.001$) and quality of life ($P = 0.001$) were significantly different between the experimental and control groups. the results of the experimental group showed that 30-Second Chair stand was 37.2%, timed up and go was 32.6%, quality of life increased by 22.9% and fatigue decreased by 22.1%. In general, theraband resistance training with special characteristics are recommended for the rehabilitation of MS patients .

Keywords: resistance training, multiple sclerosis, motor function, fatigue, quality of life

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر هشت هفته تمرینات مقاومتی با کش تراپاند بر عملکرد حرکتی، خستگی و کیفیت زندگی زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس (ام اس) بود. جامعه آماری پژوهش شامل زنان 20 تا 50 سال مبتلا به ام اس با نمره ی مقیاس وضعیت شدت ناتوانی 1 تا 2/5 و عضو انجمن ام اس شهر اصفهان بودند. از بین بیماران داوطلب 30 نفر به روش نمونه گیری در دسترس به عنوان نمونه آماری انتخاب و در دو گروه تجربی و کنترل (15 نفر) تقسیم شدند. آزمودنی های هر دو گروه قبل از شروع برنامه تمرینی پرسشنامه های کیفیت زندگی و شدت خستگی بیماران ام اس را تکمیل کردند و در آزمون های برخاستن و راه رفتن زمان دار و نشستن و برخاستن 30 ثانیه از روی صندلی شرکت کردند. گروه تجربی به مدت هشت هفته تمرینات مقاومتی با کش تراپاند را سه جلسه در هفته و هر جلسه به مدت 60 دقیقه اجرا کردند و گروه کنترل در این مدت فعالیت های روزمره خود را انجام داد. پس از هشت هفته آزمودنی های دو گروه مجدداً با آزمون های قبلی مورد ارزیابی قرار گرفتند. داده ها از طریق آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف استاندارد و آزمون های تی مستقل و آنالیز کوواریانس و با نرم افزار SPSS نسخه 23 و در سطح خطای 0/05 تحلیل شد. نتایج نشان داد پس از آزمون های برخاستن و راه رفتن زمان دار ($p = 0/001$)، نشستن و برخاستن 30 ثانیه ($p = 0/001$)، شدت خستگی ($p = 0/001$) و کیفیت زندگی ($p = 0/001$) بین دو گروه تجربی و کنترل تفاوت معناداری داشت. همچنین نتایج گروه تجربی نشان داد به ترتیب عملکرد حرکتی نشستن و برخاستن 30 ثانیه 37/2 درصد، برخاستن و راه رفتن زمان دار 32/6 درصد، کیفیت زندگی 22/9 درصد افزایش و خستگی 22/1 درصد کاهش داشت. در مجموع کاربرد تمرینات مقاومتی با کش تراپاند با ویژگی های خاصی که دارد در برنامه توانبخشی بیماران ام اس توصیه می گردد.

کلید واژگان: تمرینات مقاومتی، مولتیپل اسکلروزیس، عملکرد حرکتی، خستگی، کیفیت زندگی

مقدمه

مولتیپل اسکلروزیس (ام اس) یک بیماری خود ایمنی است که منجر به تخریب میلین، الیگودندروسیت‌ها و آکسون‌ها می‌شود (1). آسیب ناشی از ام اس شامل دمیلینه شدن آکسون‌ها، از دست دادن نورون‌ها درکل سیستم عصبی و اختلال در انتقال در طول مسیرهای عصبی باقی‌مانده است (2). ام اس یک بیماری التهابی است که سیستم عصبی را هدف قرار داده و به تدریج فرد را ناتوان می‌کند (3). این بیماری شایع‌ترین علت غیرتروماتیک ناتوانی در جوانان است و در زنان 3 برابر بیشتر از مردان شیوع دارد (4). تغییرات روزمره تأثیر منفی می‌گذارد (5) که ممکن است باعث مشکلات بالینی مهمی مانند تعادل ضعیف یا اختلال در ظرفیت عملکردی آنان شود (6). ظرفیت عملکردی اندام تحتانی در اکثر افراد مبتلا به ام اس دچار اختلال می‌شود، طوری‌که شیوع بالای اختلال در راه رفتن در آنان وجود دارد و بیش از 68 درصد از مبتلایان به ام اس درجات مختلفی از اختلال در عملکرد حرکتی را تجربه می‌کنند (7). امید به زندگی در مبتلایان به ام اس تقریباً 7 سال از میانگین کمتر است (8) همچنین گزارش شده است که 71 درصد بیماران ام اس بیش از حد معمول مرخصی روزانه از کار دارند، به طوری که 28 درصد آنان به دلیل خستگی شدید مجبور به استعفا و 75 درصد از آنان به این دلیل مجبور به تغیر شغل شده‌اند و چاره‌ای جز پذیرش مشاغل دیگر با درآمد بسیار کمتر نداشته‌اند (9). بار اقتصادی بیماری ام اس در آمریکا 85/4 میلیارد دلار تخمین زده می‌شود که هزینه‌های پزشکی مستقیم آن بیش از 63/3 میلیارد دلار و هزینه‌های غیر مستقیم پزشکی آن 22/1 میلیارد دلار است (10). آمار بیماران ام اس در استان اصفهان به طور میانگین 60 نفر در هر 100 هزار نفر است که از میانگین جهانی بیشتر است. براساس مطالعات اپیدمیولوژیک، اصفهان را می‌توان از مناطق با ریسک متوسط تا زیاد ام اس در دنیا دانست (11). این بیماری عصبی انواع مختلفی دارد که با پیشرفت‌های متفاوتی در زوال عصبی و عملکردی همراه است. مشخص شده است که زوال جسمانی با از دست دادن قدرت مشخص می‌شود و حداکثر قدرت ارادی در این افراد مختل می‌شود (12). در ارتباط با پیشرفت این بیماری، به نظر می‌رسد عدم فعالیت بدنی عامل اصلی تسریع زوال جسمانی و تشدیدکننده سایر علائم (خستگی، کاهش کیفیت زندگی، ضعف عضلانی، از دست دادن تعادل) در افراد مبتلا به ام اس باشد (13). بنابراین، گنجاندن برنامه‌های تمرینی ورزشی در توانبخشی مبتلایان به ام اس ضروری است و به بهبود قابل توجهی در

سلامت جسمانی (14) و عملکرد شناختی (15) این بیماران کمک خواهد کرد. با توجه به نبود درمان قطعی با داروهای جدید و زیاد بودن هزینه‌های درمان بیماری، روش‌های غیردارویی می‌تواند مؤثر بوده و به راحتی توسط بیماران پذیرفته شود (16).

کاهش قدرت عضلانی یکی از اصلی‌ترین اختلالاتی است که فعالیت‌های روزمره بیماران ام‌اس را محدود می‌کند. مطالعات زیادی کاهش نیروی ایزومتریک، ایزوتونیک و ایزوکنتریک و کلکارایی عضلات چهارسر رانی را در این بیماران نشان داده‌اند (17). کاهش توانایی تولید نیرو توسط عضلات در این بیماران منجر به بدتر شدن ظرفیت عملکردی آنان می‌شود که کاهش استقلال بیمار را به همراه دارد (18). در بیماران ام‌اس نقص قدرت عضلانی بسیار بزرگتری در اندام تحتانی نسبت به اندام فوقانی مشاهده می‌شود بنابراین اندام تحتانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (12). برخی مطالعات کاهش قدرت عضلانی اندام تحتانی را به‌ویژه در پای ضعیفتر (19) اثر منفی بر اجرا راه رفتن (20)، تعادل (21)، بالارفتن از پله و توانایی ایستادن از حالت نشسته گزارش کرده‌اند (22). براساس یافته‌های مطالعه مهدی‌زاده و همکاران (2019)، مهم‌ترین عامل اثرگذار بر تعادل و راه رفتن در افراد مبتلا به ام‌اس که هنوز قادر به راه رفتن هستند قدرت عملکردی عضلات اندام تحتانی این بیماران است و باید در فرایند توانبخشی، توجه بیشتری به برنامه تقویت عضلات اندام‌های تحتانی آنان بشود (11). شواهدی وجود دارد که برنامه‌های تمرین مقاومتی می‌تواند ظرفیت عملکردی بیماران ام‌اس را بهبود بخشد (23).

نتایج مطالعه راد و همکاران (2021) که به مقایسه اثر هشت هفته تمرینات ایزوتونیک و ایزومتریک بر تعادل و توانایی‌های بیماران ام‌اس پرداختند نشان داد هشت هفته تمرینات ایزوتونیک و ایزومتریک بدون هیچ‌گونه برتری یک نوع تمرین نسبت به نوع دیگر در درمان بیماران ام‌اس مؤثر بود (24).

خستگی معمولاً به عنوان یکی از دو علامت ناتوان‌کننده در افراد مبتلا به ام‌اس ارزیابی می‌شود (25)، اما مدیریت آن از نظر بالینی دشوار است زیرا اغلب افراد گزارش می‌دهند که شدت آن در طول هر روز و در روزهای مختلف متفاوت است (26). در بیماران ام‌اس صرف نظر از شکل ظاهری بیماری (فنونتیپ) ام‌اس (27) شیوع خستگی با پیشرفت بیماری افزایش می‌یابد و در نهایت برای 80 درصد از افراد مبتلا به ام‌اس به نگرانی اصلی تبدیل می‌شود. خستگی براساس، شدت گزارش شده از احساس خستگی، کمبود انرژی، انگیزه پایین و مشکل در تمرکز مشخص می‌شود (28). بیماران ام‌اس به دلیل مواجهه با مشکلات زیادی که با آن روبرو هستند امکان مشارکت فعال در فعالیت‌های ارتقاء سلامتی را ندارند و این موضوع باعث عوارض ثانویه و محدودیت در زندگی مستقل آنها می‌شود که در نهایت

برکیفیت زندگی آنان اثر منفی دارد (29). مطالعات پیشین نشان داده است هرچه بیماران ام اس بی‌تحرکتر باشند انرژی کمتری را می‌توانند در فعالیت‌ها به کار گیرند و در نتیجه منجر به کاهش توده عضلانی و عملکرد بدتر فرد می‌شود، که این عوامل می‌تواند در کاهش کیفیت زندگی بیماران نقش بسزایی داشته باشد (30). در همین رابطه پژوهش‌های پیشین عنوان کردند که علیرغم این‌که بیماری ام اس در تضاد با وضعیت تندرستی جسمی و روحی افراد مبتلا به آن است، اما فعالیت‌های ورزشی منظم می‌تواند سطح سلامتی آنان را در هر دو حیطه جسمی و روحی افزایش دهد (31). موتل¹ و همکاران (2009) در پژوهشی با عنوان بررسی ارتباط بین فعالیت‌های جسمانی و کیفیت زندگی بیماران ام اس نشان دادند بیمارانی که دارای سطوح بالاتری از فعالیت جسمانی هستند نسبت به دیگر بیماران از کیفیت زندگی بهتری برخوردار بوده و میزان خستگی کمتری را تجربه می‌کنند (32). مطالعات قبلی در بیماران ام اس به این نتیجه رسیده است که رابطه نزدیکی بین قدرت اندام تحتانی و راه رفتن وجود دارد که نشان‌دهنده نیاز به بهبود عملکرد عصبی عضلانی برای دستیابی به مزایای تحرک و کیفیت زندگی آنان در طول زندگی است (33). ضرورت انجام این پژوهش از آنجاست که بیشتر مطالعات انجام شده در مورد تمرینات مقاومتی بر روی تمرینات قدرتی سنتی مانند وزنه برداری (کار با وزنه) و ماشین‌های تمرینی تمرکز داشته است (34, 35). در سال‌های اخیر، تغییری به سمت تقویت عملکردی صورت گرفته است که از وزن بدن به عنوان مقاومت استفاده می‌کنند در عین حال که تمرین‌هایی شبیه به حرکات روزانه هستند (36). از جمله این تمرینات می‌توان تمرینات با کش را نام برد. استفاده از کش‌های تمرینی در برنامه تمرینات مقاومتی امکان به کارگیری این تمرینات را در خانه برای این بیماران فراهم می‌کند و دارای مزایای ویژه‌ای مانند هزینه کم، حجم کم، ایمنی بالا، استفاده آسان و سریع، تنوع بالا در حرکات، ایجاد مقاومت همسو با زاویه حرکتی می‌باشد (37). از طرف دیگر، تمرینات مقاومتی با کش به دلیل انرژی ذخیره شده آن در مرحله رفت، باعث ایجاد سرعت بالاتر و همچنین تولید نیروی بیشتر در مرحله بازگشت می‌شود که از این جهت نیز نسبت به تمرین‌های سنتی عملکرد بهتری داشته و می‌تواند منجر به افزایش قدرت و هماهنگی بیشتر عضلانی شود (38). در این راستا مطالعات کمی انجام شده است از جمله نتایج مطالعه کشتی‌آرای و همکاران (1399) که نشان داد برنامه تمرینی با کش تراباند باعث اثربخشی مطلوبی در افزایش سرعت حرکت بیماران مبتلا به ام اس می‌شود (39). همچنین نتایج مطالعه خورشید سخنگوی

و همکاران (2015) نشان داد تمرینات مقاومتی با کش، عملکرد حرکتی و تعادل افراد مبتلا به ام اس را بهبود بخشید (40). با توجه به شیوع گسترده بیماری ام اس درک شور و به خصوص در شهر اصفهان و تحمیل هزینه‌های سنگین جسمانی و روانی در زمینه‌های مادی و معنوی بر خانواده‌ها، جامعه و به‌ویژه بر نظام بهداشت و درمان کشور پژوهش حاضر با تاکید بر استفاده از روش جدید تمرینی کاربرد کش تراباند برای بیماران ام اس بدنبال تسهیل و فراهم کردن زمینه انجام فعالیت حرکتی دائمی و پایدار روزمره با امکان انجام تمرینات در خانه برای این بیماران بود تا از این روش کم‌هزینه و امکانات و با حداقل احتمال آسیب، روند پیشروی بیماری آنان را کند یا متوقف کند. در این راستا پژوهش حاضر از طریق انتخاب آزمون‌های مشابه با فعالیت‌های روزمره بیماران ام اس و انتخاب بیماران با حداقل شدت ناتوانی بدنبال بررسی دقیق اثربخشی تمرینات مقاومتی با کش تراباند در زندگی روزمره آنان بود به این منظور پژوهش حاضر با عنوان اثر هشت هفته تمرینات مقاومتی با کش تراباند بر عملکرد حرکتی، خستگی و کیفیت زندگی زنان مبتلا به ام اس عضو انجمن ام اس شهر اصفهان انجام شد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر چگونگی جمع‌آوری داده‌ها نیمه تجربی است که به صورت میدانی اجرا شد. جامعه آماری پژوهش شامل زنان 20 تا 50 ساله مبتلا به ام اس از هر چهار نوع بیماری ام اس با نمره‌ی مقیاس وضعیت شدت ناتوانی بین 1 تا 2/5 (تعیین شده توسط پزشک متخصص، از طریق انجام آزمایش‌های مربوط به تشخیص بیماری ام اس، از جمله ام. آر. ای یا سی. تی. اسکن و آزمون‌های عملکردی) و عضو انجمن ام اس شهر اصفهان بودند که پس از فراخوان و دعوت به مشارکت در پژوهش، 30 بیمار زن داوطلب به روش نمونه‌گیری دردسترس انتخاب و پس از تایید پزشک متخصص معالج آنان و اخذ رضایت‌نامه‌کتبی از آنان برای شرکت در پژوهش به صورت تصادفی در دو گروه تجربی (15 نفر) و کنترل (15 نفر) تقسیم شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل حداقل بازده زمانی ابتلا به بیماری 2 سال، داشتن دامنه‌سنی 20 تا 50 سال، عدم ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی و تنفسی، نداشتن هرگونه ناهنجاری ساختاری، توانایی شرکت منظم در جلسات تمرینی، عدم استفاده از مواد مخدر، مشروبات الکلی و مواد روانگردان و عدم شرکت در فعالیت‌های ورزشی حداقل دو ماه قبل از شرکت در پژوهش، داشتن توانایی ایستادن، راه رفتن و انجام تمرینات ورزشی با نظر پزشک متخصص، باردار نبودن و نداشتن بیماری اسکلتی یا هر بیماری که با فعالیت ورزشی در تعارض باشد. همچنین شرایط خروج بیماران

از پژوهش شامل عودبیماری (به تشخیص پزشک متخصص)، عدم تمایل به همکاری آزمودنی، داشتن بیش از چهار جلسه غیبت و یا غیبت در سه جلسه متوالی، بارداری، ابتلای همزمان به بیماری خاص دیگر از قبیل بیماری‌های پوستی و یا مشکلاتی که شرکت در تمرین را برای آزمودنی مضر می‌کرد (39، 44). پس از موافقت‌شفاهی حضور در پژوهش از آزمودنی‌ها رضایت‌نامه‌کتبی دریافت شد. رعایت موازین اخلاق در پژوهش از طریق دریافت کداخلاق از پژوهشگاه علوم ورزشی به شماره IR.SSRI.REC.1401.1588 مورد تایید قرار گرفت.

ابزار اندازه‌گیری

برای اندازه‌گیری عملکرد حرکتی توانایی راه رفتن بیماران ام‌اس در این پژوهش از آزمون برخاستن و راه رفتن زمان‌دار استفاده شد. روایی و پایایی استفاده از این آزمون در بیماران ام‌اس مورد تایید قرار گرفته است (11). نحوه انجام آزمون به این شکل بود که فرد روی یک صندلی دسته‌دار معمولی نشسته و به تکیه‌گاه صندلی تکیه می‌داد کف پاهای او پشت خط شروع و بر روی زمین قرار می‌گرفت و در فاصله سه متری از صندلی یک مانع قرار داده شد. به محض اعلام کلمه "برو" توسط آزمونگر، فرد از روی صندلی برخاسته، مسیر سه متری را طی کرده، مانع را دور می‌زد و مجدد در مسیر اولیه به سمت صندلی باز می‌گشت و روی صندلی می‌نشست. مدت زمان حرکت آزمودنی از اجازه شروع حرکت که با کلمه "رو" اعلام می‌شد تا زمانی که شخص مجدد روی صندلی می‌نشست برحسب ثانیه اندازه‌گیری و ثبت شد. درحین انجام آزمون، سرعت حرکت باید به گونه‌ای بود که فرد می‌توانست با حفظ تعادل و به صورت ایمن و با گام‌های معمولی و مطمئن مسیر را طی کند. ثبات درونی این آزمون با استفاده از آلفای کرونباخ 0/74 تا 0/95 و پایایی زمانی این آزمون از طریق ضریب همبستگی درونی 0/8 تا 0/98 به دست آمده است (41). برای ارزیابی عملکرد حرکتی مرتبط با قدرت عضلات از آزمون 30 ثانیه نشستن و برخاستن از روی صندلی استفاده شد؛ به این ترتیب که شرکت‌کننده روی صندلی با ارتفاع 43 سانتی‌متر، 30 ثانیه حرکت نشستن و برخاستن را درحالی که دو دست خود را در جلو بدن روی سینه قرار داده بود انجام داد و تعداد دفعات نشستن و برخاستن در 30 ثانیه، به عنوان امتیاز محسوب شد. پایایی این آزمون با استفاده از آزمون مجدد 0/97 تا 0/99 به دست آمده است (6). برای اندازه‌گیری شدت خستگی آزمودنی‌ها از پرسشنامه استاندارد سنجش شدت خستگی استفاده شد. این پرسشنامه مقیاس خودگزارشی معتبری است که جهت بررسی سطوح خستگی در افراد مبتلا به ام‌اس و تأثیر آن بر عملکرد روزانه آنان طراحی شده است. این پرسشنامه شامل 9 گویه می‌باشد و نمره‌گذاری پاسخ‌های پرسشنامه براساس طیف لیکرت از عدد 1 تا عدد 7 امتیاز

بندی شده است. در این پرسشنامه حداقل امتیاز شدت خستگی 9 است که نشان دهنده میزان خستگی کمتر و حداکثر امتیاز ممکن 63 می‌باشد که بیانگر خستگی بیشتر است. در مجموع نمرات تمام سوالات با یکدیگر جمع شده و نمره نهایی شدت‌خستگی با تقسیم بر عدد 9 به دست می‌آید. تحقیقات نشان داده است پرسشنامه شدت‌خستگی دارای روایی 0/96 و پایایی 0/93 بود و می‌توان با استفاده از آن میزان شدت‌خستگی بیماران ام‌اس را بررسی کرد (42). برای سنجش کیفیت‌زندگی از مقیاس کیفیت‌زندگی بیماران ام‌اس استفاده شد. این پرسشنامه یک ابزار ارزشمند و استاندارد برای ارزیابی کیفیت‌زندگی بیماران ام‌اس در سراسر جهان به‌شمار می‌رود. در این پرسشنامه 14 حیطه مختلف کیفیت‌زندگی بیماران مبتلا به ام‌اس مورد ارزیابی قرار می‌گیرد که شامل حیطه عملکرد جسمی (10 سوال)، حیطه محدودیت‌نقش به‌علت مشکلات جسمی (4 سوال)، حیطه درک سلامت (5 سوال)، حیطه انرژی (5 سوال)، حیطه درد (3 سوال)، حیطه عملکرد اجتماعی (3 سوال)، حیطه تنش‌سلامتی (4 سوال)، حیطه تغییرات سلامتی (1 سوال)، حیطه بهزیستی روانی (5 سوال)، حیطه محدودیت نقش به‌علت مشکلات روحی (3 سوال)، حیطه عملکرد شناختی (4 سوال)، حیطه عملکرد جنسی (4 سوال)، حیطه رضایت از عملکرد جنسی (1 سوال) و حیطه کیفیت‌زندگی کلی (2 سوال) می‌باشد. هر حیطه از صفر تا صد نمره‌گذاری شده که بخش سلامت جسمی با احتساب 8 حیطه و سلامت روحی با احتساب 5 حیطه و سلامت‌کلی با 1 حیطه و در نظر گرفتن درصد وزنی هر کدام از این حیطه‌ها، نمره نهایی کیفیت‌زندگی به دست می‌آید. نمرات بالاتر نشان دهنده وضعیت بهتر است. این پرسشنامه جمعاً دارای 54 سؤال است، که 18 سؤال آن ویژه بیماری ام‌اس و 36 سؤال آن عمومی می‌باشد نسخه فارسی پرسشنامه کیفیت‌زندگی دارای پایایی بالاتر از 0/7 است و می‌تواند به عنوان ابزاری کارآمد در ارزیابی کیفیت‌زندگی بیماران ام‌اس مورد استفاده قرار گیرد (43).

روش اجرای پژوهش

در این پژوهش در ابتدا قد و وزن آزمودنی‌ها با ترازوی دیجیتال با دقت 0/1 کیلوگرم و قدسنج سکا مدل 220 ساخت کشور آلمان اندازه‌گیری شد. سپس پژوهشگر اطلاعات کاملی از روش تحقیق، خطرات و فواید شرکت در تحقیق را در اختیار آزمودنی‌ها قرار داد و پس از کسب رضایت شفاهی و اخذ رضایت‌نامه کتبی از آزمودنی‌ها، به صورت تصادفی ساده به دو گروه تقسیم شدند. آزمودنی‌های هر دو گروه ابتدا پرسشنامه‌های کیفیت‌زندگی و شدت‌خستگی بیماران ام‌اس را تکمیل کردند و سپس عملکرد حرکتی آنان از طریق آزمون برخاستن و راه رفتن زمان‌دار و آزمون نشستن و برخاستن به مدت 30

ثانیه ثبت شد (پیش‌آزمون). آزمودنی‌های گروه تجربی برنامه تمرینات مقاومتی را به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه و هر جلسه به مدت 60 دقیقه شامل 10 دقیقه گرم کردن عمومی شامل راه رفتن آرام و حرکات کششی، سپس 40-45 دقیقه اجرای تمرینات اصلی مقاومتی با تراباند و 5 دقیقه انجام حرکات کششی که برای سرد کردن بود اجرا کردند. شدت تمرین در این پروتکل با توجه به یک تکرار بیشینه کشتراباند محاسبه و بر اساس اصل اضافه بار از 55 درصد یک تکرار بیشینه شروع و به صورت پیشرونده به 70 درصد رسید. برنامه تمرینی گروه تجربی با توجه به دستورالعمل‌های ورزشی توصیه شده برای این بیماران طراحی و اجرا شد (39, 44). پروتکل برنامه تمرینات مقاومتی با تراباند گروه تجربی در جدول 1 آورده شده است. در برنامه هشت هفته‌ای تمرین، اصل اضافه بار بر اساس توانایی آزمودنی‌ها و با رعایت حداکثر مراقبت از آنان از جلسه اول تا آخرین جلسه رعایت و اجرا شد. در این مدت آزمودنی‌های گروه کنترل فعالیت عادی زندگی روزمره خود را داشتند. پس از هشت هفته تمرین گروه تجربی، هر دو گروه کنترل و تجربی مجدد از طریق پرسشنامه‌های کیفیت زندگی و شدت خستگی و آزمون‌های برخاستن و راه رفتن زمان دار و آزمون نشستن و برخاستن 30 ثانیه مورد ارزیابی قرار گرفتند (پس‌آزمون). در پژوهش حاضر هر چند سعی شد از طریق روش تحقیق مناسب (انتخاب تصادفی نمونه‌ها در گروه‌ها، انتخاب آزمودنی‌ها با دامنه مقیاس ناتوانی کوچک 1 تا 2/5، عدم تفاوت متغیرهای مورد بررسی در پیش‌آزمون‌ها و استفاده از تحلیل کواریانس در تحلیل داده‌ها) و انتخاب تعداد نمونه کافی 15 نفر بر اساس نرم افزار جی پاور با 3 نفر ریزش آزمودنی احتمالی محدودیت‌های پژوهش کنترل شود ولی عدم دسترسی به آزمودنی‌های کافی و ریزش آنها در طول مدت زمان پژوهش و تاثیر استفاده از داروهای ام اس و تداخلات دارویی با اثر تمرینات مقاومتی بر متغیرهای پژوهش را می‌توان از محدودیت‌های انجام پژوهش حاضر دانست. توزیع طبیعی داده‌های جمع‌آوری شده از طریق آزمون شاپیرو ویلک تایید شد. داده‌ها در دو سطح آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف استاندارد و جداول و در بخش استنباطی از طریق آزمون‌های t مستقل و تحلیل کواریانس (آنکوا) از طریق نرم افزار SPSS نسخه 23 و در سطح خطای 0/05 تحلیل شد.

جدول 1- برنامه تمرین مقاومتی گروه تجربی (39, 44)

Table 1- Resistance training program of the experimental group

هفته اول - دوم			تمرین	
استراحت بین-حرکت	استراحت بین ست	تکرار هر ست	ست	نوع حرکت
60 ثانیه	-	10 دقیقه	-	گرم کردن عمومی/ ویژه

60 ثانیه	30 ثانیه	8	2	پرس سینه با کشراباند
60 ثانیه	30 ثانیه	8	2	نشر از جانب با کشراباند
60 ثانیه	30 ثانیه	8	2	قایقی نشسته با کشراباند
60 ثانیه	30 ثانیه	8	2	قدم زدن جانبی با کشراباند
60 ثانیه	30 ثانیه	8	2	دورمچ پا
60 ثانیه	30 ثانیه	8	2	لگ بک با کشراباند
60 ثانیه	30 ثانیه	8	2	حرکت نیمه اسکوات با کش-تراباند
60 ثانیه	-	5 دقیقه	-	سرد کردن
هفته سوم - چهارم				
60 ثانیه	-	10 دقیقه	-	گرم کردن عمومی / ویژه
60 ثانیه	30 ثانیه	10	2	سرشانه با کشراباند
60 ثانیه	30 ثانیه	10	2	نشر از جلو با کشراباند
60 ثانیه	30 ثانیه	10	2	جلو بازو تناوبی با کش-تراباند
60 ثانیه	30 ثانیه	10	2	فلکشن زانو با کشراباند
60 ثانیه	30 ثانیه	10	2	دور مچ پا
60 ثانیه	30 ثانیه	10	2	لگ بک با کشراباند
60 ثانیه	30 ثانیه	10	2	لانچ از پهلو با کشراباند
-	-	5 دقیقه	-	سرد کردن
هفته پنجم - ششم				
60 ثانیه	-	10 دقیقه	-	گرم کردن عمومی / ویژه
60 ثانیه	30 ثانیه	10	3	پرس سینه با کشراباند
60 ثانیه	30 ثانیه	10	3	پل نیمه با کشراباند
60 ثانیه	30 ثانیه	10	3	پشت بازو خوابیده با کش-تراباند
60 ثانیه	30 ثانیه	10	3	فلکشن/اکستنشن مچ پا با کش-تراباند در حالت نشسته
60 ثانیه	30 ثانیه	10	3	اکستنشن پا با کشراباند
60 ثانیه	30 ثانیه	10	3	اسکوات با کشراباند
-	-	5 دقیقه	-	سرد کردن
هفته هفتم - هشتم				
60 ثانیه	-	10 دقیقه	-	گرم کردن عمومی / ویژه
60 ثانیه	30 ثانیه	12	3	چرخش تنه با کشراباند در حالت نشسته
60 ثانیه	30 ثانیه	12	3	حرکت لانچ به جلو با کش-تراباند
60 ثانیه	30 ثانیه	12	3	کرانچ برعکس با کشراباند (جمع شدن پا در شکم)
60 ثانیه	30 ثانیه	12	3	کشش کیک باسن با کشراباند
60 ثانیه	30 ثانیه	12	3	دوچرخه با کشراباند
60 ثانیه	30 ثانیه	12	3	دراز و نشست نیمه با کش-تراباند
60 ثانیه	30 ثانیه	12	3	شنای سوئدی با کشراباند
-	-	5 دقیقه	-	سرد کردن

نتایج

ابتدا توزیع طبیعی داده‌های پیش‌آزمون متغیرهای پژوهش از طریق آزمون شاپیرو ویلک تایید شد ($P > 0/05$). همچنین عدم وجود تفاوت معنادار متغیرها در پیش‌آزمون بین دو گروه تجربی و کنترل از طریق آزمون t مستقل در ابتدا بررسی شد ($p > 0/05$). در ادامه میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها و متغیرهای مورد بررسی آنان به تفکیک هرگروه در جدول 2 آورده شده است.

جدول 2- ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها و متغیرهای پژوهش در دو گروه و معناداری آزمون t مستقل در پیش‌آزمون بین دو گروه

Table 2- Individual characteristics of subjects and research variables in two groups and significance of independent t-test in pre-test between two groups

معناداری	متغیر	
	گروه کنترل	گروه تجربی
	Mean ± SD	Mean ± SD
0/869	0/48	EDSS 1/37±
	1/33 ± 0/66	
0/649	162/78 ± 5/38	قد (سانتی متر) 161/42 ± 7/47
0/663	11/90	وزن (کیلوگرم) 62/77 ±
	65/31 ± 14/45	
0/001	4/07	سن (سال) 43/67 ±
	34/11 ± 6/39	
0/754	± 3/26	شاخص توده بدن 23/95
	24/49 ± 4 /40	
0/ 681	± 1/65	آزمون برخاستن و رفتن زمان دار 10/10
	10/42 ± 1/93	
0/846	± 0/99	آزمون نشستن و برخاستن 30 ثانیه 12/08
	12/22 ± 2/16	
0/914	± 1	خستگی 4/24
	4/18 ± 1/31	
0/636	± 15/23	کیفیت زندگی 75/64
	70/51 ± 28/77	

آمار توصیفی متغیرهای وابسته مورد بررسی در پژوهش شامل عملکرد حرکتی، مقدار خستگی و کیفیت زندگی آزمودنی‌های دو گروه تجربی و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک برای هر گروه در جدول 3 آورده شده است.

جدول 3- آمار توصیفی متغیرهای پژوهش در دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

Table 3- Descriptive statistics of research variables in two groups in pre-test and post-test

گروه	آزمون	آزمون برخاستن و رفتن زمان-دار	آزمون نشستن-وبرخاستن 30 ثانیه	خستگی	کیفیت زندگی
		Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD
تجرب ی	پیش آزمون	10/10 ± 1/65	± 0/99	4/24 ±	75/64 ±
	پس آزمون	6/89±1/37	16/58±1/24	3/30±0/92	92/99±
کنترل	پیش آزمون	10/42 ± 1/93	12/22 ±	4/18±1/31	70/51±
	پس آزمون	10/55± 2/13	11/55± 2	4/60 ±	62/59±

نتایج آزمون تحلیل کوواریانس تاثیر تمرینات مقاومتی بر متغیرهای پژوهش در مرحله پس آزمون با مشخص کردن اثر پیش-آزمون در هر یک از آزمون های برخاستن و راه رفتن زمان دار، نشستن و برخاستن 30 ثانیه از روی صندلی، خستگی و کیفیت-زندگی آزمودنی ها در جدول 4 آورده شده است.

جدول 4- نتایج آزمون تحلیل کوواریانس تاثیر تمرینات-مقاومتی در پس آزمون با تعیین اثر پیش آزمون

Table 4- Results of analysis of covariance the effect of resistance training in the post-test by determining the effect of the pre-test

متغیر	مجموع مجزورات	درجات آزادی	میانگین مجزورات	مقدار F	معناداری	ضریب اتا
پیش آزمون برخاستن و راه رفتن زمان دار، اثر گروه	41/436	1	41/436	47/408	0/001	0/725
پیش آزمون نشستن و برخاستن 30 ثانیه اثر گروه	58/809	1	58/809	76/285	0/001	0/789
پیش آزمون نشستن و برخاستن 30 ثانیه اثر گروه	135/767	1	135/767	156/413	0/001	0/987
پیش آزمون نشستن و برخاستن 30 ثانیه اثر گروه	19/968	1	19/968	109/821	0/001	0/859
پیش آزمون نشستن و برخاستن 30 ثانیه اثر گروه	9/353	1	9/353	51/439	0/001	0/741
پیش آزمون نشستن و برخاستن 30 ثانیه اثر گروه	6643/199	1	6643/199	72/661	0/001	0/801
پیش آزمون نشستن و برخاستن 30 ثانیه اثر گروه	3435/613	1	3435/613	37/578	0/001	0/676

چنانچه نتایج جدول 4 نشان می‌دهد پیش‌آزمون هر یک از متغیرهای مورد بررسی در پژوهش تأثیر معناداری بر مقایسه پس‌آزمون مربوط به آن متغیر در دو گروه داشت ($p < 0/001$) که این اثر از طریق روش تحلیل کوواریانس حذف شد. چنانچه نتایج جدول 4 نشان می‌دهد بین میانگین‌های پس‌آزمون برخاستن و راه رفتن زمان‌دار، نشستن و برخاستن 30 ثانیه، شدت خستگی و کیفیت زندگی دو گروه تجربی و کنترل تفاوت معناداری وجود داشت ($p < 0/001$).

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی اثر هشت هفته تمرینات مقاومتی بر عملکرد حرکتی، خستگی و کیفیت زندگی زنان مبتلا به ام‌اس عضو انجمن ام‌اس شهر اصفهان بود. چنانچه نتایج جدول شماره 2 نشان می‌دهد در گروه تجربی پیش‌آزمون‌های عملکرد حرکتی برخاستن و راه رفتن زمان‌دار 10/10 ثانیه و نشستن و برخاستن 30 ثانیه 12/08 تکرار بود که به ترتیب در پس‌آزمون به 6/89 ثانیه و 16/58 تکرار تغییر داشت و به ترتیب 32/67 و 37/25 درصد بهبود عملکرد حرکتی را در این دو آزمون نشان می‌دهد. در گروه کنترل به ترتیب پیش‌آزمون‌های برخاستن و راه رفتن زمان‌دار و نشستن و برخاستن 30 ثانیه از 10/42 ثانیه و 12/22 تکرار به 10/55 ثانیه و 11/55 تکرار تغییر داشت که به ترتیب 1/25 و 9/47 درصد بدتر شدن عملکرد حرکتی را در این گروه نشان می‌دهد. در مورد خستگی مقدار پیش‌آزمون گروه تجربی و کنترل به ترتیب 4/24 و 4/18 بود که در پس‌آزمون به 3/30 و 4/60 تغییر داشت. این نتایج نشان می‌دهد خستگی گروه تجربی با تمرینات مقاومتی 22/16 در صد کاهش و در گروه کنترل 10/04 درصد افزایش داشته است. کیفیت زندگی گروه تجربی و کنترل در پیش‌آزمون به ترتیب 75/64 و 70/51 بود که در پس‌آزمون به 92/99 و 62/59 تغییر داشت. نتایج نشان می‌دهد کیفیت زندگی گروه تجربی 22/93 درصد بهبود و در گروه کنترل 11/23 درصد بدتر شده است. با توجه به نتایج، تغییرات مطلوب حاصل شده گروه تجربی نتیجه انجام تمرینات مقاومتی این گروه در مدت 8 هفته بوده است. در مورد گروه کنترل تغییرات نشان دهنده بدتر شدن وضعیت این گروه در همه متغیرهای مورد بررسی از پیش‌آزمون تا 8 هفته پس از آن بود که مهم‌ترین عامل آن را می‌توان، نداشتن برنامه فعالیت بدنی منظم حرکتی در مدت این هشت هفته دانست.

باتوجه به مکانیزم‌های تأثیرگذار بر سیستم عصبی و عضلانی بیماران ام‌اس؛ تمرینات مقاومتی اجرا شده در پژوهش حاضر حداقل بهره‌ای که برای بیماران داشته است کند کردن فرآیندهای مختل‌کننده و آسیب‌زای بیماری بوده است که این تأثیر از طریق بهبود عملکرد حرکتی برخاستن و راه رفتن و نشستن و برخاستن در

مدت 30 ثانیه در گروه تجربی قابل استنباط است. در این راستا نتایج پژوهش حاضر در مورد بهبود عملکرد حرکتی با نتایج پژوهش مرادی و همکاران (2015)، کجوهید² و همکاران (2015)، دی‌الیویرا³ و همکاران (2018)، مهدی‌زاده و همکاران (2019)، کشتی‌آرای و همکاران (2020) و آندریوکاراواکا⁴ و همکاران (2022) همخوان است (11, 35, 39, 45-47) و با نتایج دیبولت و مک‌کابین⁵ (2004)، حسینی و همکاران (2018) و کالسن⁶ و همکاران (2020) ناهمخوان است (48-50). دلایل این ناهمخوانی را می‌توان سطح اولیه بیماری (بر اساس مقیاس ناتوانی)، طول دوره تمرین، نوع برنامه‌های تمرینی، جنسیت و سن آزمودنی‌ها، حجم و شدت تمرینات بیان کرد. به‌طور کلی علت خستگی در بیماران ام‌اس نامشخص است و در منابع مختلف مکانیسم‌های ایمنی، عصبی‌عضلانی، حساسیت دمایی، ضعف عضلات تنفسی و افزایش هزینه عضلات تنفسی گزارش شده است (51). نتایج این پژوهش در مورد کاهش خستگی با نتایج پژوهش آندریوکاراواکا و همکاران (2022)، انگلوند⁷ و همکاران (2022)، کالسن و همکاران (2020)، امیری و همکاران (2020) کیرک‌گارد⁸ و همکاران (2016)، هین⁹ و همکاران (2015) همخوان است (45, 49, 52-55) و با نتایج کارپاتکین¹⁰ و همکاران (2016) (56) ناهمخوان است علت ناهمخوانی نتایج می‌تواند تعداد کم آزمودنی‌ها این پژوهش و یا شدت بالای تمرینات مقاومتی که 85 تا 90 درصد یک تکرار بیشینه بوده است باشد. نتایج پژوهش حاضر در مورد ارتقاء کیفیت زندگی بیماران ام‌اس با نتایج مطالعه کویل¹¹ و همکاران (2021)، خادم‌الشریعه و همکاران (2018)، مرادی و همکاران (2016)، مقدسی و همکاران (2021)، جیل‌گنزاز¹² و همکاران (2020) همخوان (44, 57-60) و با نتایج محمدزاده و همکاران (2017)، رمبرگ¹³ و همکاران (2005) ناهمخوان بود (61, 62) علت ناهمخوانی نتایج این پژوهش با پژوهش رومبرگ و همکاران (2005) می‌تواند مربوط به طول دوره شش ماهه تمرینات و این‌که از هفته 4 تا 26 تمرینات در منزل انجام شده است باشد و در مورد مطالعه محمدزاده و همکاران (2017) ناهمخوانی می‌تواند به علت نوع برنامه تمرینی و شدت تمرینات و تعداد گروه‌های مورد مطالعه نسبت به مطالعه حاضر

- Kjølhede²
 - de Oliveira³
 - Andreu-Caravaca⁴
 - DeBolt & McCubbin⁵
 - Callesen⁶
 - Englund⁷
 - Kierkegaard⁸
 - Heine⁹
 - Karpatkin¹⁰
 - Correale¹¹
 Gil-González¹²
 - Romberg¹³

دانست همچنین در مورد هر دو پژوهش میزان ناتوانی بیماران ام اس می‌تواند از علل ناهمخوانی نتایج باشد. بر اساس مبانی نظری مکانیسم‌های عامل کاهش قدرت عضلات در بیماران ام اس شامل کاهش نرخ تحریک واحد حرکتی، عدم بکارگیری کافی واحدهای حرکتی (63) و افزایش زمان انتقال پیام از دستگاه عصبی مرکزی به واحد حرکتی است (64). همچنین توانایی کمتر در حداکثر انقباض عضلانی مبتلایان به ام اس به علت اختلال متابولیکی عضله از قبیل ظرفیت اکسیداتیو کمتر، سطح مقطع کوچکتر عضله، آتروفی تارهای عضلانی و کاهش فعالیت آنزیم سوکسینات دهیدروژناز و سایر عوامل عضلانی است که از عدم فعالیت ناشی می‌شود. عواملی نیز وجود دارند که مستقیماً از ویژگی‌های عصبی بیماری تأثیر می‌پذیرد از قبیل اختلال در رسیدن به مرحله تنش کامل عضلانی، تنش بیشتر در مکانیزم پلهای عرضی، انسداد جریان عصبی و خستگی طبیعی که با بیماری ام اس ایجاد می‌شود و اجازه نمی‌دهد تنش عضلانی در طول زمان ادامه یابد (65). افراد مبتلا به ام اس در مقایسه با افراد سالم، توانایی کمتری برای فعال کردن کامل واحدهای حرکتی در عضلات پا در طول حداکثر انقباضات ایزومتریک ارادی دارند. علاوه بر این، شواهدی مبنی بر کاهش توده عضلانی و همچنین کاهش ضخامت عضلانی در افراد مبتلا به ام اس در مقایسه با بزرگسالان سالم وجود دارد (66). نتایج مطالعه راماری¹⁴ و همکاران (2020) در بیماران ام اس نشان داد، قدرت عضلانی ضعیف‌ترین اندام تحتانی، به‌طور ویژه 20 تا 30 درصد نوسان در اجرا را در تعدادی از آزمون‌های ظرفیت عملکردی اندام تحتانی توضیح می‌دهد (6). همچنین نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد تمرینات مقاومتی در بهبود سازگاری‌های عصبی مانند فعال‌سازی واحدهای حرکتی و سرعت شلیک همزمان نورون‌های حرکتی که پس از دوره‌های عدم فعالیت دچار کاهش شلیک می‌شوند، مفید است (48).

پیام مقاله

نظر به مزایای ویژه تمرینات مقاومتی با کثرترا باند از جمله ایمنی، کاربرد آسان و سریع، تنوع زیاد در انجام حرکات، ایجاد مقاومت همسو با زاویه حرکتی و هزینه و حجم کم ترا باند، نتایج پژوهش حاضر نشان داد استفاده از این نوع برنامه تمرینی به ترتیب بیشترین اثر را بر توانایی نشستن و برخاستن، راه رفتن، کیفیت زندگی و در نهایت بر کاهش میزان خستگی بیماران ام اس داشت. بر این اساس کاربرد این نوع تمرینات مقاومتی در

برنامه‌های توانبخشی بیماران ام‌اس برای بهزیستی آنان توصیه می‌گردد.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر مستخرج از پایان‌نامه دانشجویی است. از همکاری تمامی بیماران گرامی که در این پژوهش مشارکت داشتند تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

1. [Kuhlmann T, Ludwin S, Prat A, Antel J, Brück W, Lassmann H. An updated histological classification system for multiple sclerosis lesions. Acta neuropathologica. 2017;133\(1\):13-24.](#)
2. [Fleischer V, Radetz A, Ciolac D, Muthuraman M, Gonzalez-Escamilla G, Zipp F, et al. Graph theoretical framework of brain networks in multiple sclerosis: a review of concepts. Neuroscience. 2019;403:35-53.](#)
3. [Chard DT, Alahmadi AA, Audoin B, Charalambous T, Enzinger C, Hulst HE, et al. Mind the gap: from neurons to networks to outcomes in multiple sclerosis. Nature Reviews Neurology. 2021;17\(3\):173-84.](#)
4. [Ramagopalan SV, Sadovnick AD. Epidemiology of multiple sclerosis. Neurologic clinics. 2011;29\(2\):207-17.](#)
5. [Gil-González I, Martín-Rodríguez A, Conrad R, Pérez-San-Gregorio M. Quality of life in adults with multiple sclerosis: a systematic review. BMJ open. 2020;10\(11\):e041249.](#)
6. [Ramari C, Hvid LG, David ACd, Dalgas U. The importance of lower-extremity muscle strength for lower-limb functional capacity in multiple sclerosis: Systematic review. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine. 2020;63\(2\):123-37.](#)
7. [Kister I, Bacon TE, Chamot E, Salter AR, Cutter GR, Kalina JT, et al. Natural History of Multiple Sclerosis Symptoms. International Journal of MS Care. 2013;15\(3\):146-56.](#)
8. [Marrie RA, Elliott L, Marriott J, Cossoy M, Blanchard J, Leung S, et al. Effect of comorbidity on mortality in multiple sclerosis. Neurology. 2015;85\(3\):240-7.](#)
9. [Zifko UA. Management of fatigue in patients with multiple sclerosis. Drugs. 2004;64\(12\):1295-304.](#)
10. [Bebo B, Cintina I, LaRocca N, Ritter L, Talente B, Hartung D, et al. The economic burden of multiple sclerosis in the United States: estimate of direct and indirect costs. Neurology. 2022;98\(18\):e1810-e7.](#)
11. [Mahdizadeh A, Lokzadeh S, Riyahi A, Hosseini SA, Jalili N. The investigation of factors affecting the gait of the patients suffering from multiple sclerosis. Archives of Rehabilitation. 2019;20\(1\):64-73.](#)

12. [Jørgensen M, Dalgas U, Wens I, Hvid LG. Muscle strength and power in persons with multiple sclerosis - A systematic review and meta-analysis. Journal of the neurological sciences. 2017;376:225-41.](#)
13. [Charron S, McKay KA, Tremlett H. Physical activity and disability outcomes in multiple sclerosis: A systematic review \(2011-2016\). Multiple sclerosis and related disorders. 2018;20:169-77.](#)
14. [Motl RW, Gosney JL. Effect of exercise training on quality of life in multiple sclerosis: a meta-analysis. Multiple sclerosis \(Houndmills, Basingstoke, England\). 2008;14\(1\):129-35.](#)
15. [Sokolov AA, Grivaz P, Bove R. Cognitive Deficits in Multiple Sclerosis: Recent Advances in Treatment and Neurorehabilitation. Current treatment options in neurology. 2018;20\(12\):53.](#)
16. [Weikert M, Suh Y, Lane A, Sandroff B, Dlugonski D, Fernhall B, et al. Accelerometry is associated with walking mobility, not physical activity, in persons with multiple sclerosis. Medical Engineering & Physics. 2012;34\(5\):590-7.](#)
17. [White LJ, Dressendorfer RH. Exercise and multiple sclerosis. Sports medicine. 2004;34:1077-100.](#)
18. [Bosnak-Guclu M, Guclu-Gunduz A, Nazliel B, Irkec C. Comparison of functional exercise capacity, pulmonary function and respirator v muscle strength in patients with multiple sclerosis with different disability levels and healthy controls. Journal of rehabilitation medicine. 2012;44:80–6.](#)
19. [Kjølhede T, Vissing K, Langeskov-Christensen D, Stenager E, Petersen T, Dalgas U. Relationship between muscle strength parameters and functional capacity in persons with mild to moderate degree multiple sclerosis. Multiple sclerosis and related disorders. 2015;4\(2\):151-8.](#)
20. [Yahia A, Ghroubi S, Mhiri C, Elleuch MH. Relationship between muscular strength, gait and postural parameters in multiple sclerosis. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine. 2011;54\(3\):144-55.](#)
21. [Callesen J, Dalgas U, Brincks J, Cattaneo D. How much does balance and muscle strength impact walking in persons with multiple sclerosis? - A cross-sectional study. Multiple sclerosis and related disorders. 2019;29:137-44.](#)
22. [Bowser B, O'Rourke S, Brown CN, White L, Simpson KJ. Sit-to-stand biomechanics of individuals with multiple sclerosis. Clinical Biomechanics. 2015;30\(8\):788-94.](#)
23. [White LJ, McCoy SC, Castellano V, Gutierrez G, Stevens JE, Walter GA, et al. Resistance training improves strength and functional capacity in persons with multiple sclerosis. Multiple sclerosis \(Houndmills, Basingstoke, England\). 2004;10\(6\):668-74.](#)
24. [Rad P, Zahmatkeshan N, Delaviz H, Enanat E. Comparing the Effectiveness of Isotonic and Isometric Exercises on Balance and Ability in Patients with Multiple Sclerosis. Journal of Clinical Care and Skills. 2021;2\(1\):9-13.](#)
25. [Rommer PS, Eichstädt K, Ellenberger D, Flachenecker P, Friede T, Haas J, et al. Symptomatology and symptomatic treatment in multiple sclerosis: results from a nationwide MS registry. Multiple Sclerosis Journal. 2019;25\(12\):1641-52.](#)

26. [Kratz AL, Murphy SL, Braley TJ. Ecological momentary assessment of pain, fatigue, depressive, and cognitive symptoms reveals significant daily variability in multiple sclerosis. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2017;98\(11\):2142-50.](#)
27. [Marchesi O, Vizzino C, Meani A, Conti L, Riccitelli GC, Preziosa P, et al. Fatigue in multiple sclerosis patients with different clinical phenotypes: a clinical and magnetic resonance imaging study. European Journal of Neurology. 2020;27\(12\):2549-60.](#)
28. [Manjaly Z-M, Harrison NA, Critchley HD, Do CT, Stefanics G, Wenderoth N, et al. Pathophysiological and cognitive mechanisms of fatigue in multiple sclerosis. Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry. 2019;90\(6\):642-51.](#)
29. [Fraser C, Morgante L, Hadjimichael O, Vollmer T. A prospective study of adherence to glatiramer acetate in individuals with multiple sclerosis. The Journal of neuroscience nursing : journal of the American Association of Neuroscience Nurses. 2004;36\(3\):120-9.](#)
30. [Atshzadh F, Shiri H, Sanii M. Effect of exercise on the ability to perform daily living activities of women with multiple sclerosis. J Rafsanjan Med Sci. 2004;2:30-40.](#)
31. [Rietberg MB, Brooks D, Uitdehaag BM, Kwakkel G. Exercise therapy for multiple sclerosis. The Cochrane database of systematic reviews. 2005;2005\(1\):Cd003980.](#)
32. [Motl RW, McAuley E, Snook EM, Gliottoni RC. Physical activity and quality of life in multiple sclerosis: intermediary roles of disability, fatigue, mood, pain, self-efficacy and social support. Psychology, health & medicine. 2009;14\(1\):111-24.](#)
33. [Ramari C, Hvid LG, de David AC, Dalgas U. The importance of lower-extremity muscle strength for lower-limb functional capacity in multiple sclerosis: Systematic review. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine. 2020;63\(2\):123-37.](#)
34. [Dalgas U, Stenager E, Lund C, Rasmussen C, Petersen T, Sørensen H, et al. Neural drive increases following resistance training in patients with multiple sclerosis. Journal of neurology. 2013;260\(7\):1822-32.](#)
35. [Kjølhede T, Vissing K, de Place L, Pedersen BG, Ringgaard S, Stenager E, et al. Neuromuscular adaptations to long-term progressive resistance training translates to improved functional capacity for people with multiple sclerosis and is maintained at follow-up. Multiple sclerosis \(Houndmills, Basingstoke, England\). 2015;21\(5\):599-611.](#)
36. [Gaedtke A, Morat T. TRX Suspension Training: A New Functional Training Approach for Older Adults - Development, Training Control and Feasibility. International journal of exercise science. 2015;8\(3\):224-33.](#)
37. [Giesser B, Beres-Jones J, Budovitch A, Herlihy E, Harkema S. Locomotor training using body weight support on a treadmill improves mobility in persons with multiple sclerosis: a pilot study. Multiple Sclerosis Journal. 2007;13\(2\):224-31.](#)
38. [Ghigiarelli J, Nagle E, Gross F, Robertson R, Irrgang J, Myslinski T. The Effects of a 7-Week Heavy Elastic Band and Weight Chain Program on Upper-Body Strength and Upper-Body Power in a Sample of Division 1-AA Football Players. Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association. 2009;23:756-64.](#)
39. [Keshtiaray A, Shojaedin SS, Hadadnezhad M. Resistance TheraBand Training of Special Core Stability Muscles on Movement Speed in Men with Multiple Sclerosis. Middle Eastern Journal of Disability Studies. 2020;10\(37\):1-6.](#)

40. [Khorshid Sokhangu M, Ebrahimi Atri A, Hashemi Javaheri SAA, Sarvari F. The Effect of Resistance Exercise on Motor Control in Woman with Multiple Sclerosis. Qom University of Medical Sciences Journal. 2015;9\(9\):10-8.](#)
41. [Aslankhani MA, Farsi A, Fathirezaie Z, Zamani Sani SH, Aghdasi MT. Validity and reliability of the timed up and go and the anterior functional reach tests in evaluating fall risk in the elderly. Iranian Journal of Ageing. 2015;10\(1\):16-25.](#)
42. [Motaharinezhad F, Parvaneh S, Ghahari S. Fatigue in people with multiple sclerosis: Cause, evaluation and treatment. Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation. 2016;5\(1\):73-80.](#)
43. [Mohammad K, Rimaz S, Dastoorpour M, Sadeghi M, Majdzadeh SR. Quality of Life and Related Factors among multiple sclerosis patients. Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research. 2014;11\(4\):1-14.](#)
44. [Moradi B, Shojaedin SS, Hadadnezhad M. Effect of Eight Week Theraband Resistance Training on the Fatigue Severity, the Quality of Life, and the Muscular Strength of the Lower Extremity In Men with Multiple Sclerosis. 2016:146-58.](#)
45. [Andreu-Caravaca L, Ramos-Campo DJ, Chung LH, Manonelles P, Abellán-Aynés O, Rubio-Arias JA. Effects of fast-velocity concentric resistance training in people with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. Acta Neurologica Scandinavica. 2022;146\(5\):652-61.](#)
46. [de Oliveira CEP, Moreira OC, Carrión-Yagual ZM, Medina-Pérez C, de Paz JA. Effects of classic progressive resistance training versus eccentric-enhanced resistance training in people with multiple sclerosis. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2018;99\(5\):819-25.](#)
47. [Moradi M, Sahraian MA, Aghsaie A, Kordi MR, Meysamie A, Abolhasani M, et al. Effects of Eight-week Resistance Training Program in Men With Multiple Sclerosis. 2015;6\(2\):e22838.](#)
48. [Hosseini SS, Rajabi H, Sahraian MA, Moradi M, Mehri K, Abolhasani M. Effects of 8-Week Home-Based Yoga and Resistance Training on Muscle Strength, Functional Capacity and Balance in Patients with Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Study. 2018;9\(3\):e68807.](#)
49. [Callesen J, Cattaneo D, Brincks J, Kjeldgaard Jørgensen M-L, Dalgas U. How do resistance training and balance and motor control training affect gait performance and fatigue impact in people with multiple sclerosis? A randomized controlled multi-center study. Multiple Sclerosis Journal. 2020;26\(11\):1420-32.](#)
50. [DeBolt LS, McCubbin JA. The effects of home-based resistance exercise on balance, power, and mobility in adults with multiple sclerosis. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2004;85\(2\):290-7.](#)
51. [Pariser G, Madras D, Weiss E. Outcomes of an aquatic exercise program including aerobic capacity, lactate threshold, and fatigue in two individuals with multiple sclerosis. Journal of Neurologic Physical Therapy. 2006;30\(2\):82-90.](#)
52. [Amiri N, Moazzami M, Yaghoubi A. Effect of 8-Week Resistance Training on Balance, Fatigue, and Muscle Strength in Women with Multiple Sclerosis. Journal of North Khorasan University of Medical Sciences. 2020;12\(3\):62-8.](#)

53. [Heine M, van de Port I, Rietberg MB, van Wegen EE, Kwakkel G. Exercise therapy for fatigue in multiple sclerosis. Cochrane database of systematic reviews. 2015\(9\).](#)
54. [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.](#)
55. [Englund S, Piehl F, Kierkegaard M. High-intensity resistance training in people with multiple sclerosis experiencing fatigue: A randomised controlled trial. Multiple sclerosis and related disorders. 2022;68:104106.](#)
56. [Karpatkin HI, Cohen ET, Klein S, Park D, Wright C, M. Z. The Effect of Maximal Strength Training on Strength, Walking, and Balance in People with Multiple Sclerosis: A Pilot Study. Mult Scler Int. 2016;2016:5235971.](#)
57. [Khademosharie M, Tadibi V, Behpor N, Hamedinia M. Effect of 12-week endurance-resistance training on motor and muscular function, degree of disability, fatigue, and quality of life in Multiple Sclerosis patients. Iranian Journal of Epidemiology. 2018;14\(1\):95-104.](#)
58. [Correale L, Buzzachera CF, Liberali G, Codrons E, Mallucci G, Vandoni M, et al. Effects of combined endurance and resistance training in women with multiple sclerosis: a randomized controlled study. Frontiers in Neurology. 2021;12:698460.](#)
59. Moghadasi A, Ghasemi GA, Abbasi M. Effects of total body resistance exercise on sexual function and quality of life in female with multiple sclerosis. KOOMESH. 2021;23(5):627-635.
60. Gil-González I, Martín-Rodríguez A, Conrad R, et al. Quality of life in adults with multiple sclerosis: a systematic review. BMJ Open .2020;10:e041249
61. [Mohamadzadeh M, Rahnama N, Shahrbanian S, Moghadas-Tabrizi Y. Comparison of the Effect of Eight Weeks Resistance, Balance, and Combined Training Program on Balance, Gait, and Quality of Life in Patients with Multiple Sclerosis: A Pretest-Posttest Intervention. Journal of Research in Rehabilitation Sciences. 2017;12\(6\):332-40.](#)
62. [Romberg A, Virtanen A, Ruutiainen J. Long-term exercise improves functional impairment but not quality of life in multiple sclerosis. Journal of neurology. 2005;252:839-45.](#)
63. [Rice CL, Vollmer TL, Bigland-Ritchie B. Neuromuscular responses of patients with multiple sclerosis. Muscle Nerve. 1992;15\(10\):1123-32.](#)
64. [van der Kamp W, Maertens de Noordhout A, Thompson PD, Rothwell JC, Day BL, CD M. Correlation of phasic muscle strength and corticomotoneuron conduction time in multiple sclerosis. Ann Neurol. 1991;29\(1\):6-12.](#)
65. [Gutierrez GM, Chow JW, Tillman MD, McCoy SC, Castellano V, White LJ. Resistance training improves gait kinematics in persons with multiple sclerosis. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2005;86\(9\):1824-9.](#)
66. [Wens I, Dalgas U, Vandenabeele F, Krekels M, Grevendonk L, Eijnde BO. Multiple sclerosis affects skeletal muscle characteristics. PloS one. 2014;9\(9\):e108158.](#)

نسخه پیش از انتشار