


## the effect of resistance training on control of posture and gait ability in patients with multiple sclerosis: A narrative review

Samaneh alae parapari<sup>1</sup>, Amir Letafatkar<sup>2</sup>, Behnam Moradi<sup>3\*</sup>

1. Ph.D student in Corrective Exercise and Sport Injury, Faculty of Physical Education, Tehran University, Iran
2. Associate Professor; Corrective Exercise and Sport Injury, Faculty of Physical Education, Kharazmi University, Iran
3. Ph.D student in Corrective Exercise and Sport Injury, Faculty of Physical Education, Kharazmi University, Iran

### ABSTRACT

**Aims and background:** One of the most common progressive destructive diseases in the central nervous system is multiple sclerosis. Its inflammatory process causes a wide range of limitations, including reduced control of posture and the ability to walk. Therefore, the aim of this review was to evaluate the effect of resistance training on body posture control and gait ability in patients with multiple sclerosis.

**Material and Methods:** To access scientific articles from 2000 to 2021, search for keywords related to the present study, which included: resistance training, exercise therapy, balance, posture, walking, performance and multiple sclerosis, from databases such as PubMed, Magiran, IranDoc, PEDro, SPORTDiscus, Google Scholar, Noormags, Trip Database, Institute for Scientific Information (ISI) and Scopus. Resistance exercises used to control of posture and ability of these patients to walk were used. PEDro scale was used to evaluate the quality of articles.

**Results:** 253 studies were reviewed, of which 13 studies with inclusion criteria (score higher than 5 on the Pedro scale) were selected for review. There are many differences in methodology, sample size, method of implementation, how to examine the variables in the studied research that should be considered in the use of resistance exercises.

**Conclusion:** It seems that if resistance training is accompanied by special sports instructions for patients with multiple sclerosis, it can probably be effective in control of posture and ability to walk.

**Keywords:** Resistance Training, Control of Posture, Walking and Multiple sclerosis

► Please cite this paper as:

Alae Parapari, Letafatkar A, Moradi B [the effect of resistance training on control of posture and gait ability in patients with multiple sclerosis: A narrative review (Persian) *J Anesth Pain* 2021;13(1):41-53.

**Corresponding Author:** Department of Sports Injury and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University of Tehran, Tehran, Iran.

**Email:** b\_moradi91@yahoo.com

فصلنامه علمی پژوهشی بیهوشی و درد، دوره ۱۳، شماره ۱، بهار ۱۴۰۱

فصلنامه علمی پژوهشی بیهوشی و درد، دوره ۱۳، شماره ۱، بهار ۱۴۰۱

## بررسی تاثیر تمرینات مقاومتی بر کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس: مقاله مروری روایی

سمانه اعلائی پراپی<sup>۱</sup>، امیر لطافت کار<sup>۲</sup>، بهنام مرادی<sup>۳\*</sup>

۱. دانشجوی دکتری تخصصی آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران، ایران
۲. استادیار آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه خوارزمی، ایران
۳. دانشجوی دکتری آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه خوارزمی، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۱۰

تاریخ بازبینی:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۹/۱۴

### چکیده

**زمینه و هدف:** یکی از شایع‌ترین بیماری‌های تخریبی پیشرونده در سیستم اعصاب مرکزی، مولتیپل اسکلروزیس می‌باشد. فرآیند التهابی آن، سبب بروز طیف وسیعی از محدودیت‌ها از جمله کاهش کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن می‌شود. لذا هدف از مطالعه مروری حاضر، بررسی تاثیر تمرینات مقاومتی بر کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس بود.

**مواد و روش‌ها:** برای دستیابی به مقالات علمی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۱، جستجوی کلید واژگان مرتبط با پژوهش حاضر که شامل: تمرینات مقاومتی، تمرین درمانی، تعادل، پوسچر، راه رفتن، عملکرد و مولتیپل اسکلروزیس بود، از بانک‌های اطلاعاتی نظیر PubMed، Magiran، IranDoc، PEDro، SPORTDiscus، Google Scholar، Noormags، Trip Database، ISI Institute for Scientific Information (ISI) و Scopus انجام گرفت. تمرینات مقاومتی بکار گرفته شده بر کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن این بیماران، مورد استفاده قرار گرفت. به منظور بررسی کیفیت مقالات از مقیاس PEDro استفاده گردید.

**یافته‌ها:** در مجموع ۲۵۳ مقاله یافت شد که پس از ارزیابی‌های دقیق‌تر و شرایط ورود و خروج مطالعه ۱۳ مقاله در رابطه با موضوع پژوهش حاضر، که امتیاز کسب شده در مقیاس PEDro آنها، بیشتر از ۵ بود مورد بررسی قرار گرفتند. تفاوت‌های زیادی در روش‌شناسی، تعداد نمونه‌ها، روش اجرا، نحوه بررسی متغیرها در تحقیقات مورد مطالعه وجود داشته که باید در بکارگیری تمرینات مقاومتی مورد توجه قرار گیرد.

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد اگر تمرینات مقاومتی همراه با رعایت دستورالعمل‌های ورزشی ویژه بیماران مولتیپل اسکلروزیس باشد احتمالاً بتواند بر کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن آنها اثر بخش باشد.

**واژه‌های کلیدی:** تمرین مقاومتی، وضعیت بدنی، راه رفتن، مولتیپل اسکلروزیس

### مقدمه

مرکزی، در سنین ۲۰ تا ۴۰ سالگی، بیماری مولتیپل

یکی بیماری‌های شایع و ناتوان‌کننده سیستم اعصاب اسکلروزیس است، که فرآیند التهابی پیشرونده و تخریب

**نویسنده مسئول:** بهنام مرادی، دانشجوی دکتری آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه خوارزمی، ایران

پست الکترونیک: b\_moradi91@yahoo.com

کرده، به گونه‌ای که هزینه سالانه آن در کشوری مانند آمریکا دو و نیم میلیارد دلار پیش‌بینی شده است. میزان مرگ و میر این بیماری در طول ۲۰ سال گذشته، حدود ۲۵ درصد افزایش داشته است<sup>(۹)</sup>. به همین دلیل توجه و رسیدگی به بیماران مولتیپل اسکلروزس، ارتقای سطح فعالیت‌های عملکردی آنان، امری ضروری و انکار ناپذیر می‌باشد<sup>(۱۰)</sup>.

از طرفی با توجه به عدم شناسایی یک روش درمانی مشخص برای این بیماران، محققان حوزه‌های مختلف، از رویکردهای متفاوتی به منظور پیشگیری و کنترل این بیماری استفاده کرده‌اند<sup>(۱۱)</sup>. برای مثال می‌توان از تمرینات ورزشی بعنوان یک مدالیته بازتوانی بسیار مهم در کاهش علائم بیماری مولتیپل اسکلروزس نام برد که در تحقیقات مختلف به اثرات مثبت آن اشاره شده است. در همین رابطه باید گفت که تمرینات ورزشی سبب حفظ و ارتقای سطح سلامت و بهبود در عملکرد مغز شده و ممکن است مسیرهای عصبی و نورولوژیکی را در مغز افزایش دهد. در واقع حفظ سلامت مغز به منظور پیشگیری از بسیاری از بیماری‌های سیستم عصبی مرکزی ضروری تلقی می‌شود<sup>(۱۲)</sup>. در بین تمرینات، تمرینات همراه با مقاومت به شکل رایج‌تری در این افراد بکار گرفته شده است<sup>(۱۳، ۱۴، ۱۵)</sup>. با این وجود در رابطه با این شیوه تمرینی و مکانیسم اثرگذاری آن بر متغیرهای عملکردی مهم و ضروری (مانند کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن) در بیماران مولتیپل اسکلروزس که در استقلال، اعتماد بنفس، کاهش خستگی و افزایش کیفیت زندگی این بیماران اثر گذار هستند نتایج متناقضی گزارش شده است<sup>(۱۶)</sup>. در همین راستا داد و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که تمرینات مقاومتی صرفاً سبب بهبود فعالیت عضلانی شده و در راه رفتن این بیماران اثری ندارند<sup>(۱۷)</sup>. همچنین محققین دیگری اظهار کردند که تمرینات مقاومتی بر کنترل پوسچر و راه رفتن بیماران اثر معنی‌داری نداشته است<sup>(۱۶)</sup>. علی‌رغم این نتایج، در مطالعه‌ای با هدف بررسی اثر تمرینات مقاومتی

کننده میلین‌های سیستم عصبی مرکزی، عامل ایجاد آن می‌باشد<sup>(۱)</sup>. شکل‌گیری این آسیب می‌تواند پتانسیل عمل را در طول آکسون عصب، با کندی و بلوکه شدن همراه نماید. در واقع به دلیل ایجاد تأخیر و اختلال در هدایت پیام‌های عصبی در تمام سیستم عصبی، طیف وسیعی از اختلالات را، بویژه در فعالیت‌های عملکردی بیماران ایجاد می‌نماید، که از جمله می‌توان به کاهش کنترل وضعیت بدنی و توانایی در راه رفتن اشاره کرد<sup>(۲)</sup>. در حقیقت کاهش کنترل وضعیت بدنی، محدودیت در راه رفتن و مشکلات مربوط به آن، مکرراً در مطالعات مختلف گزارش شده است<sup>(۳)</sup>. این در حالی است که انجام ندادن فعالیت‌های بدنی به خاطر وجود ترس از افتادن و بی‌تعادلی، سبب کاهش عملکرد عضلانی، آمادگی حرکتی و در نتیجه شاخص‌های مرتبط با آمادگی جسمانی و سلامت را، در اکثر این افراد به خطر انداخته<sup>(۴)</sup>، و یکی از عوامل مهم شکل‌گیری سبک زندگی بدون فعالیت در این بیماران می‌باشد<sup>(۵)</sup>. لازم به ذکر است شیوع بالای بیماری مولتیپل اسکلروزس در سطح جهانی و کشور ایران اهمیت موارد مذکور را دو چندان کرده است تا جایی که طبق گزارش‌های مؤسسه ملی مولتیپل اسکلروزس آمریکا، نزدیک به دو و نیم میلیون نفر مبتلا به این بیماری در کشورهای مختلف وجود دارند و تعداد مبتلایان آن در کشور آمریکا حدود چهار صد هزار نفر می‌باشد<sup>(۶)</sup>. همچنین طبق آمارهای مؤسسه مولتیپل اسکلروزس ایران، حدود هفتاد هزار نفر مبتلا به بیماری مولتیپل اسکلروزس در ایران وجود دارد و ایران در بین ۱۰ کشور اول دنیا از لحاظ میزان ابتلا به بیماری مذکور می‌باشد<sup>(۷)</sup>. شهر اصفهان نیز با میانگین ابتلای ۶۰ نفر در هر ۱۰۰ هزار نفر، از میانگین ابتلای جهانی بالاتر بوده و بر پایه تحقیقات شیوع سنجی، از جمله شهرهای با خطر متوسط تا زیاد این بیماری در جهان محسوب می‌شود<sup>(۸)</sup>. علی‌رغم موارد مذکور، هزینه‌های بسیار بالای این بیماری نیز، ضرورت توجه به بیماران مولتیپل اسکلروزس را بیشتر

قرار گرفتند. ابتدا توسط ارزیاب اول همه عنوان‌های مرتبط در بانک‌های اطلاعاتی بیان شده مورد بررسی قرار گرفت. چکیده مطالعات مرتبط با تحقیق را انتخاب نموده و سپس مقاله‌های تکراری حذف می‌شدند. در شرایطی که ارزیاب اول نمی‌توانست ورود یا حذف مطالعه را بر پایه عنوان و خلاصه تعیین کنند، کل مقاله مورد ارزیابی قرار می‌گرفت. متن کامل مطالعات واجد شرایط مورد بررسی قرار گرفتند. در ادامه ارزیاب اول به بررسی کامل رفرنس‌های مرتبط مقالات وارد شده به مطالعه پرداخت. ارزیاب اول تمام مقالات ورودی را به طور مستقل چک می‌کرد و ارزیاب‌های دوم و سوم که در این زمینه تجربه بیشتری داشتند، در نهایت مقالات وارد شده به تحقیق را چک می‌کردند. به منظور بررسی اعتبار هر یک از مطالعات در صورت داشتن معیارهای ورود به مطالعه حاضر، از مقیاس یازده آیتمی معتبر PEDro استفاده شد. پاسخ هر آیتم در جدول با علامت مثبت یا منفی (به منزله اجرای صحیح یا نادرست آیتم مورد نظر)؛ صورت گرفت. هر نمره مثبت یک امتیاز و نمرات منفی امتیازی نخواهد داشت. پاسخ مثبت به سوال نخست هم امتیازی در بر نخواهد داشت. مقالاتی وارد مطالعه می‌شدند که از لحاظ کیفیت امتیاز "بیشتر از پنج" را می‌آورند (جدول ۱).

تحقیقاتی که دارای معیارهای ذیل بودند، برای بررسی در مطالعه حاضر انتخاب شدند:

مطالعات باید از نوع کارآزمایی تصادفی کنترل شده می‌بود که در بیماران مولتیپل اسکلروزیس بزرگسالی که بالای ۱۸ سال داشتند انجام گرفته بود. مطالعاتی که تاثیر تمرینات مقاومتی را در این بیماران سنجیده بودند (بدون در نظر گرفتن جنسیت، مدت، شدت و سطح نظارت در مداخله، انجام گرفته باشد). مطالعات برای ورود باید در بررسی اثر تمرینات بیان شده، به حداقل یکی متغیرهایی مانند پوسچر، تعادل، عملکرد، راه رفتن و کلید واژه‌هایی که در نهایت به کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن بیماران اشاره دارد می‌پرداخت. مطالعاتی که همراه با گروه کنترل بودند باید برای ورود، گروه‌های کنترل در وضعیت بی‌تمرینی

بر کینماتیک راه رفتن بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس، تمرینات مذکور بعنوان یک استراتژی مداخله‌ای مؤثر در بهبود راه رفتن و توانایی‌های عملکردی، ظرفیت حرکتی و تعادل بیماران مولتیپل اسکلروزیس نشان داده شده است<sup>(۱۵)</sup>. از طرفی در چند مطالعه مروری که به بررسی اثر بخشی تمرینات بر بیماران مولتیپل اسکلروزیس انجام شده است بیشتر به متغیرهایی چون خستگی و کیفیت زندگی اشاره شده است در حالی که متغیرهای مطالعه مروری حاضر، از عوامل بسیار حیاتی و اثر گذار بر خستگی و کیفیت زندگی این بیماران بوده که در تحقیقات قبلی مورد توجه قرار نگرفته اند. لذا با توجه به افزایش روز افزون بیماری مولتیپل اسکلروزیس و اهمیت و ضرورت مشخص شدن نقش مدالیته‌های مختلف از جمله تمرینات مقاومتی در پیشگیری، کنترل و بازتوانی عوارض در برگیرنده این بیماری، و در نهایت رسیدن به یک جمع‌بندی از نتایج متناقض در رابطه با اثر تمرینات بیان شده بر فاکتورهای بسیار حیاتی کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن این بیماران، مقاله مروری حاضر با هدف بررسی تاثیر تمرینات مقاومتی بر کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس انجام گرفت.

#### مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر بصورت مروری روایی بود، که در سال ۱۴۰۰ انجام گرفت. به منظور بررسی تحقیقات مرتبط با تحقیق حاضر بررسی اثر تمرینات مقاومتی بر کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس از بانک‌های اطلاعاتی PEDro، PubMed، Google Scholar، IranDoc، Trip Database، Magiran، Noormags، SPORTDiscus (ISI) Institute for Scientific Information، Scopus با کلید واژه‌های "Functional" "Balance" "Walking" "Posture" "Multiple Sclerosis" "Resistance Training" "Exercise Therapy" جستجوی موضوعی در مطالعات مرتبط انجام گرفته در طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۱ مورد ارزیابی

است. ولی از لحاظ پروتکل اجرای تمرین، تعداد آزمودنی و نحوه اندازه گیری متغیرها، با هم متفاوت می باشند (۲۷).

(۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶)

در واقع همه مطالعات بکار گرفته شده در پژوهش حاضر، اثر تمرین مقاومتی به شکل های مختلف بر یکی از شاخص های بیان کننده کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس مورد بررسی قرار گرفته است (۲۷، ۲۶، ۲۵، ۲۴، ۲۳، ۲۲، ۲۱، ۲۰).

در سه مطالعه، تمرینات مقاومتی روی پایین تنه انجام شده است. در یک مطالعه، تمرین مقاومتی روی ناحیه تنه اجرا شده است. در بقیه موارد تمرینات مقاومتی به صورت کلی بوده است. در دو مطالعه بصورت ویژه از تراباند بعنوان مقاومت در تمرینات مذکور استفاده شده است. در یک مطالعه نیز، از تی آر ایکس به منظور ایجاد مقاومت استفاده شده است. در یک مطالعه از تمرینات مقاومتی خانگی برای اثرگذاری بر متغیرهای مذکور بهره گرفته شده است، در حالی که مطالعات دیگر تحت نظارت ترینر بوده است. در دو مطالعه تاثیر تمرینات مقاومتی با ۱۲ هفته پیگیری همراه بوده است. همچنین در یک مطالعه نیز، صرفاً به بررسی اثر تمرینات مقاومتی بر پارامترهای مختلف راه رفتن پرداخته شده است در حالی که مطالعات دیگر مواردی از قبیل قدرت عضلانی، خستگی و کیفیت زندگی را نیز مورد بررسی قرار داده اند (۲۷، ۲۶، ۲۵، ۲۴، ۲۳، ۲۲، ۲۱، ۲۰، ۱۹، ۱۸، ۱۷، ۱۶، ۱۵).

در ۹ مطالعه، اثر تمرینات مقاومتی بر یکی از شاخص های بیان کننده کنترل وضعیت بدنی به شیوه های مختلف (۱ مطالعه از دستگاه صفحه نیرو، ۱ مطالعه آزمون ۶ مرحله ای زمان برخاستن و راه رفتن، ۱ مطالعه آزمون لک لک، ۲ مطالعه تست عملکردی تعادل برگ، ۲ مطالعه آزمون استورک و ۲ مطالعه نیز دستگاه بایودکس) بررسی شده است. ۴ مطالعه دیگر به بررسی این متغیر اشاره ای نکرده اند. در ۱۰ مطالعه به بررسی اثر تمرینات مقاومتی بر یکی از متغیرهای

می بودند یا شرایط کنترل فعال داشتند تا هیچ اثر مورد انتظاری بر متغیرهای مورد بررسی نگذارند. مطالعاتی که در نشریات معتبر داخلی و خارجی و همچنین به زبان انگلیسی یا فارسی چاپ شده بودند. مطالعاتی که بصورت تمام متن قابل دسترسی بودند. خروج مطالعات در بررسی مطالعه حاضر بر مبنای معیارهای ذیل بود:

مطالعاتی که متغیرهایی غیر از متغیرهای مرتبط با کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن را سنجیده بودند. مطالعاتی که اثر تمرینات آنی را بر متغیرهای مذکور سنجیده بودند. مطالعاتی که در آنها به تاثیر مداخله تمرین مقاومتی بر قبل و بعد مداخله، اشاره نشده بود. مطالعاتی که در آنها به مقیاس ناتوانی آزمودنی ها، اشاره نشده بود. مقالات تکراری (به دست آمده از سایر پایگاه های اطلاعاتی). مطالعاتی که غیر از زبان انگلیسی و فارسی بود. مطالعات مروری و موردی و خلاصه مطالعات منتشر شده در کنفرانس ها و همچنین مطالعاتی که متن کامل آنها در دسترس نبود.

## نتایج

با استفاده از کلمات کلیدی از بین ۲۵۳ مقاله، ۱۳ مقاله که دارای معیارهای ورود به مطالعه بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. به سبب اینکه مقالات از نوع کارآزمایی بالینی بودند از مقیاس PEDro برای بررسی کیفیت مقالات استفاده شد (۱۸) که نتایج آن در جدول شماره ۱ آورده شده است. با توجه به ناهمسان بودن مطالعات ورودی از نظر نوع تحقیق، روش اجرا، پارامترهای اندازه گیری، شکل تمرین، تعداد آزمودنی؛ انجام دادن متاآنالیز در مطالعات ورودی امکان پذیر نبود.

چکیده یافته های مقالات ورودی که توسط ارزیاب ها بررسی شده بود در جدول شماره ۲ ارائه شده است. همانطور که در جدول آورده شده مشخص است، در همه مطالعات، تاثیر تمرینات مقاومتی بر متغیرهای کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن، مورد بررسی قرار گرفته

از لحاظ مدت زمان تمرین، ۲ مطالعه دوازده هفته (یکی دو و دیگری سه جلسه در هفته)، ۲ مطالعه ده هفته (هر دو، دو جلسه در هفته)، ۱ مطالعه شش هفته (هر هفته سه جلسه) و ۸ مطالعه به بررسی اثر هشت هفته‌ای (هفته‌ای سه جلسه) تمرینات مقاومتی بر یکی یا هر دو شاخص بیان کننده کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن این بیماران پرداخته‌اند (۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷).

نشان دهنده توانایی راه رفتن به روش‌های مختلف (۱) مطالعه صفحه نیرو، ۱ مطالعه ترکیبی از چند آزمون عملکردی، ۸ مطالعه دیگر از آزمون‌های عملکردی ۶، ۳ و ۲ دقیقه راه رفتن، آزمون سرعت ۱۰ و ۲۰ متر راه رفتن استفاده کرده‌اند) پرداخته شده است. ۳ مطالعه دیگر به بررسی این متغیرها در مطالعه خود اشاره‌ای نکرده‌اند (۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷).

جدول ۱. ارزیابی مطالعات ورودی بر اساس مقیاس PEDro

PEDro scale	Callesen, 2020	Danesh-joo, 2020	Keshti-aray, 2020	Moazami, 2020	Vatani, 2019	Eslami, 2019	Hosseini, 2018	Moradi, 2017	Moradi, 2015	Moradi, 2012	Dadd, 2011	Dalgas, 2009	Gutierrez, 2005
1. Eligibility criteria were specified	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2. Random allocation of subjects	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3. Allocation was concealed	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+
4. Groups similar at baseline	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-
5. There was blinding of all subjects	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+
6. Blinding of therapists	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Blinding of assessors	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-
8. >1 key outcome was obtained for more than 85% of subjects initially allocated to groups	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-
9. All subjects received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analyzed by 'intention to treat'	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10. results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11. The study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Total score	9	8	7	7	8	9	7	8	9	7	9	9	7

## جدول ۲. مطالعات مرتبط با اثر تمرین مقاومتی بر کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

نویسنده سال انتشار	تعداد افراد مطالعه	هدف مطالعه	مدت تمرین و تعداد جلسات در هفته	شاخص‌های اندازه گیری کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن	نتیجه گیری
Callesen, 2020 (15)	۷۱ نفر (۲۳ نفر گروه مقاومتی با ۶+ نفر انصراف، ۲۸ نفر گروه تمرینات تعادلی و کنترل حرکتی با ۴+ نفر انصراف، ۲۰ نفر گروه کنترل با ۲+ نفر انصراف)	چگونه انجام دادن تمرین مقاومتی و تمرینات تعادل و کنترل حرکتی بر عملکرد راه رفتن، تعادل و خستگی اثر می‌گذارد؟	برنامه تمرینات شامل (تمرین مقاومتی و تمرینات تعادلی و کنترل حرکتی) بمدت ۱۰ هفته، ۲ جلسه در هفته	راه رفتن: زمان ۲۵ فوت راه رفتن، مسافت ۶ دقیقه راه رفتن، زمان تست رفتن به شش نقطه تعادل: آزمون تعادل ایستا و پویا بالینی (اصلاح شده) با چشم باز و بسته روی فورس پلیت خستگی: تست تعدیل شده خستگی ویژه بیماران مولتیپل اسکلروزیس	هر دو گروه تمرینی نسبت به گروه کنترل، عملکرد بهتری در متغیرهای مورد مطالعه نشان دادند. از طرفی گروه تمرینات تعادلی و کنترل حرکتی در مقایسه با گروه مقاومتی در زمان تست مرحله‌ای شش نقطه، ۶ دقیقه راه رفتن و تعادل از گروه تمرین مقاومتی بهتر بودند، اما در آزمون زمان ۲۵ فوت راه رفتن تفاوت معناداری نداشتند. همچنین هر دو گروه کاهش یکسانی در خستگی تجربه کردند.
Daneshjoo, 2020 (16)	۲۴ نفر (۱۲ نفر گروه تمرینات مقاومتی تی آر ایکس، ۱۲ نفر گروه کنترل)	اثر هشت هفته تمرینات مقاومتی تی آر ایکس بر تعادل، قدرت عضلانی و سرعت راه رفتن و شدت خستگی زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس	برنامه تمرینات شامل (تمرینات مقاومتی پیشرونده تی آر ایکس) بمدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته	تعادل پویا: آزمون ۶ مرحله‌ای زمان برخاستن و راه رفتن قدرت عضلانی: آزمون یک تکرار بیشینه پرس سینه و پا سرعت راه رفتن: آزمون زمان ۲۰ متر راه رفتن با سرعت خستگی: پرسشنامه خستگی ویژه بیماران مولتیپل اسکلروزیس	هفته تمرینات مقاومتی پیشرونده تی آر ایکس موجب بهبود در تعادل، سرعت راه رفتن، قدرت عضلانی و شدت خستگی می‌شود.
Keshthiaray, 2020 (17)	۲۰ نفر (۱۰ نفر گروه تمرینات مقاومتی ویژه، ۱۰ نفر گروه کنترل)	تأثیر تمرینات مقاومتی تراباند ویژه عضلات ناحیه ثبات مرکزی بر سرعت حرکت مردان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس	برنامه تمرینات شامل (تمرینات مقاومتی تراباند ویژه ناحیه تنه) بمدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته	سرعت راه رفتن: آزمون سرعت حرکت مسافت ۸ متر راه رفتن	به نظر می‌رسد برنامه‌ی تمرینی با تراباند باعث اثربخشی مطلوبی در افزایش سرعت حرکت بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس میشود.
Moazami, 2020 (18)	۲۴ نفر (۱۲ نفر گروه تمرینات مقاومتی، ۱۲ نفر گروه کنترل)	اثر ۸ هفته تمرین مقاومتی بر تعادل، خستگی و قدرت عضلانی زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس	شامل (تمرینات مقاومتی) بمدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته	تعادل: آزمون تعادل برگ خستگی: پرسشنامه خستگی ویژه این بیماران قدرت عضلانی: شاخص موتربیستی	تمرینات مقاومتی سبب بهبود معنادار تعادل، قدرت عضلات پایین تنه و بالاتنه و همچنین کاهش میزان خستگی شد. در واقع انجام این تمرینات برای زنان مبتلا به ام اس سودمند بوده و می‌تواند سبب بهبود برخی از شاخص‌های عملکردی در این بیماران گردد. لذا پیشنهاد می‌شود این تمرینات به عنوان بخشی از مداخله درمانی در برنامه توانبخشی و بهبود مبتلایان مورد توجه قرار گیرد.
Vatani, 2019 (19)	۱۸ نفر (۱۰ نفر گروه تمرینات مقاومتی فزآینده، ۸ نفر گروه کنترل)	بررسی اثرات مثبت تمرینات مقاومتی فزآینده بر شاخص‌های مختلف آمادگی جسمانی بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس	برنامه تمرینات شامل (تمرینات مقاومتی فزآینده) بمدت ۱۲ هفته، ۳ جلسه در هفته	قدرت عضلانی: تست یک تکرار بیشینه استقامت عضلانی: تست استقامت عضلانی پویا تعادل: تست استورک	اجرای تمرینات مقاومتی با شدت مورد نظر موجب بهبود شاخص‌های منتخب آمادگی جسمانی بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس می‌شود.
Eslami, 2019 (20)	۲۳ نفر (۱۳ نفر گروه تمرینات مقاومتی پایین تنه، ۱۰ نفر گروه کنترل)	اثر شش هفته تمرین مقاومتی پایین تنه بر سرعت انتقال عصبی، قدرت، تعادل و سرعت راه رفتن در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس	شامل (تمرینات مقاومتی پایین تنه) بمدت ۶ هفته، ۳ جلسه در هفته	سرعت انتقال: الکتروود گذاری قدرت: یک تکرار بیشینه تعادل: دستگاه پایودکس سرعت راه رفتن: آزمون ۲۵ فوت راه رفتن	تمرین مقاومتی کنترل شده می‌تواند سرعت انتقال عصبی را در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس بهبود بخشد که در نهایت نیز بهبود قابلیت‌های عملکردی از جمله قدرت، تعادل و سرعت راه رفتن را به دنبال دارد.



نویسنده سال انتشار	تعداد افراد مطالعه	هدف مطالعه	مدت تمرین و تعداد جلسات در هفته	شاخص‌های اندازه گیری کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن	نتیجه گیری
Hosseini, 2018 (21)	۲۶ نفر (۹ نفر گروه تمرینات خانگی یوگا، ۹ نفر گروه تمرینات خانگی مقاومتی، ۸ نفر گروه کنترل)	اثر هشت هفته تمرینات خانگی یوگا و مقاومتی بر قدرت عضلانی، ظرفیت عملکردی و تعادل بیماران مولتیپل اسکلروزیس	برنامه تمرینات شامل (تمرینات خانگی یوگا و مقاومتی) بمدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته	قدرت: تست قدرت یک تکرار بیشینه ظرفیت عملکردی: تست زمان سرعت ۱۰ متر راه رفتن تعادل: دستگاه بابودکس	علی رغم تاثیر معنادار تمرینات یوگا بر تعادل، اما بر قدرت عضلات بازکننده پا اثر معناداری نداشت در حالی که تمرینات مقاومتی صرفاً موجب افزایش معنادار در قدرت عضلانی شد. با این وجود هیچکدام از تمرینات مذکور اثر معناداری بر راه رفتن این بیماران نداشتند. لذا به نظر می‌رسد تجویز برنامه‌های تمرینی منظم با شدت و زمان کنترل شده، به ویژه تمرینات مقاومتی و یوگا در خانه می‌تواند تأثیر مثبتی بر قدرت اندام تحتانی و درجاتی از بهبود تعادل در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس داشته باشد.
Moradi, 2017 (22)	۴۰ نفر (۱۰ نفر گروه تمرین ثابت مرکزی، ۱۰ گروه تمرین مقاومتی با کش، ۱۰ نفر گروه ترکیبی و ۱۰ نفر کنترل)	مقایسه اثر هشت هفته تمرینات ثابت مرکزی، مقاومتی با کش و ترکیبی بر استقامت عملکردی و کنترل طرز ایستادن مردان با مولتیپل اسکلروزیس	برنامه تمرینات شامل (تمرینات ثابت مرکزی، مقاومتی با کش و ترکیبی) بمدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته	استقامت عملکردی: تست ۶ دقیقه راه رفتن. کنترل طرز ایستادن: تست تعادل برگ	هشت هفته تمرین ثابت مرکزی، مقاومتی با کش و ترکیبی موجب افزایش معنادار استقامت عملکردی و کنترل طرز ایستادن مردان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس شد (گروه کنترل تفاوت معناداری را نشان ندادند). بکارگیری تمرینات ترکیبی بر متغیرهای بیان شده در مردان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس به جهت تغییرپذیری بیشتر نسبت به دو تمرین دیگر، در این افراد توصیه می‌گردد.
Moradi, 2015 (23)	۲۰ نفر (۱۰ نفر گروه تمرینات مقاومتی پیشرونده با ۲+ نفر انصراف، ۱۰ نفر گروه گروه کنترل)	بررسی اثر هشت هفته تمرین مقاومتی بر قدرت عضلانی، تعادل و عملکرد حرکتی مردان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس	برنامه تمرینات شامل (تمرینات مقاومتی پیشرونده) بمدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته	قدرت عضلانی: قدرت اکستنشن و پرس پا و سینه با تست یک تکرار بیشینه عملکرد حرکتی: تست زمان بلند شدن و رفتن، زمان ۱۰ متر راه رفتن و تست سه دقیقه گام برداشتن تعادل: تست ایستادن لک لک	هشت هفته تمرینات مقاومتی پیشرونده متوسط به بالا می‌تواند بر بیماران مولتیپل اسکلروزیس اثرگذار باشد، و قدرت عضلانی، عملکردی حرکتی و تعادل را در این بیماران بهبود بخشد.
Moradi, 2012 (24)	۱۸ نفر (۸ نفر گروه تمرینات مقاومتی، ۱۰ نفر گروه کنترل)	تأثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی بر قدرت عضلانی و تعادل مردان مبتلا به تصلب چند گانه (MS)	برنامه تمرینات شامل (تمرینات مقاومتی) بمدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته	قدرت عضلانی: آزمون یک تکرار بیشینه قدرت عضلات بازکننده زانو، پرس پا، پرس سینه و پشتی بزرگ تعادل: آزمون استورک	تمرینات مقاومتی بکار رفته در این بیماران، موجب بهبود معنادار قدرت عضلانی و تعادل در گروه تجربی شد. لذا بکارگیری این تمرینات، جهت ارتقای سطح قدرت عضلانی و تعادل در بیماران مذکور توصیه می‌شود.
Dadd, 2011 (25)	۷۱ نفر (۳۶ نفر گروه تمرینات مقاومتی پیشرونده، ۳۵ نفر گروه کنترل)	تمرین مقاومتی پیشرونده موجب بهبود راه رفتن بیماران مولتیپل اسکلروزیس نمیشود اما برای عملکرد عضلانی، کیفیت زندگی و خستگی بهبودی را به همراه دارد.	شامل (تمرینات مقاومتی پیشرونده) بمدت ۱۰ هفته، ۲ جلسه در هفته	راه رفتن: آزمون سرعت راه رفتن و دو دقیقه راه رفتن عملکرد عضلانی: پرس پا با یک تکرار بیشینه خستگی: پرسشنامه ویژه این بیماران کیفیت زندگی: پرسشنامه ویژه این بیماران	تمرین مقاومتی پیشرونده یک مداخله نسبتاً بی‌خطر است که می‌تواند اثرات کوتاه‌مدتی بر کاهش خستگی فیزیکی، افزایش استقامت عضلانی داشته باشد و می‌تواند منجر به بهبود جزئی در قدرت عضلانی و کیفیت زندگی در افراد مبتلا به ام‌اس شود. با این حال، هیچ بهبودی در عملکرد راه رفتن این بیماران مشاهده نشد و اگر تمرین به طور کامل متوقف شود، به نظر نمی‌رسد که مزایای باقی‌مانده (پیگیری پس از ۱۲ هفته).
Dalgas, 2009 (26)	۳۸ نفر (۱۹ نفر گروه تمرینات مقاومتی، ۱۹ نفر گروه کنترل)	تمرینات مقاومتی، قدرت عضلانی و ظرفیت عملکردی بیماران مولتیپل اسکلروزیس را بهبود میبخشد	شامل (تمرینات مقاومتی پایین تنه) بمدت ۱۲ هفته، ۲ جلسه در هفته	قدرت عضلانی: آزمون یک تکرار بیشینه باز کردن زانو ظرفیت عملکردی: ترکیب امتیاز (۶ دقیقه راه رفتن، ۱۰ متر با سرعت راه رفتن)	۱۲ هفته تمرین مقاومتی پیشرونده شدید اندام تحتانی، منجر به بهبود قدرت عضلانی و ظرفیت عملکردی در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس می‌شود، که اثرات آن پس از ۱۲ هفته فعالیت بدنی روزمره باقی می‌ماند (پیگیری پس از ۱۲ هفته).
Gutierrez, ۲۰۰۵ (۲۷)	۸ نفر (۸ نفر گروه تمرینات مقاومتی، بدون گروه کنترل)	تمرینات مقاومتی کینماتیک راه رفتن را در افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس بهبود میبخشد.	شامل (تمرینات مقاومتی پیشرونده پایین تنه) بمدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته	پارامترهای حرکتی راه رفتن شامل دامنه حرکت زانو، مدت زمان ایستادن، چرخش و فاز حمایت دوبل بر حسب ثانیه و به عنوان درصد زمان گام، درصد زمان گام صرف شده در ایستادن، چرخش و فاز حمایت دوبل، زاویه پا، طول گام، سرعت، عرض گام، و فاصله پا برای هر دو اندام تحتانی آسیب دیده می‌باشد که با فورس پلیت آنالیز میشدند.	تمرین مقاومتی ممکن است یک استراتژی مداخله‌ای موثر برای بهبود راه رفتن و توانایی عملکردی در افراد با ناتوانی متوسط مبتلا به ام‌اس باشد.

بحث

انجمن بیهوشی موضعی و درد ایران



رفتن، تعادل و خستگی اثر می‌گذارند؟ به بررسی اثر تمرینات مذکور بر متغیرهای راه رفتن، تعادل و خستگی در این بیماران پرداختند. تمرینات به مدت ۱۰ هفته و هر هفته ۲ جلسه ارائه می‌شد و در نهایت این پژوهشگران اظهار کردند که هر دو گروه تمرینی نسبت به گروه کنترل، عملکرد بهتری در متغیرهای مورد مطالعه نشان دادند. از طرفی گروه تمرینات تعادلی و کنترل حرکتی در مقایسه با گروه مقاومتی در زمان تست مرحله‌ای شش نقطه، ۶ دقیقه راه رفتن و تعادل از گروه تمرین مقاومتی بهتر بودند، اما در آزمون زمان ۲۵ فوت راه رفتن تفاوت معناداری نداشتند. همچنین هر دو گروه کاهش یکسانی در خستگی تجربه کردند<sup>(۱۵)</sup>.

در همین راستا حسینی و همکارانش (۲۰۱۸)، اثر هشت هفته تمرینات خانگی یوگا و مقاومتی را بر قدرت عضلانی، ظرفیت عملکردی و تعادل بیماران مولتیپل اسکلروزیس مورد بررسی قرار دادند. این تمرینات به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه اجرا شد. محققین در مطالعه خود گزارش نمودند که علی‌رغم تاثیر معنادار تمرینات یوگا بر تعادل، اما بر قدرت عضلات بازکننده پا اثر معناداری نداشت در حالی که تمرینات مقاومتی صرفاً موجب افزایش معنادار در قدرت عضلانی شد. با این وجود هیچکدام از تمرینات مذکور اثر معناداری بر راه رفتن این بیماران نداشتند. لذا به نظر می‌رسد تجویز برنامه‌های تمرینی منظم با شدت و زمان کنترل‌شده، به‌ویژه تمرینات مقاومتی و یوگا در خانه می‌تواند تأثیر مثبتی بر قدرت اندام تحتانی و درجاتی از بهبود تعادل در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس داشته باشد<sup>(۱۶)</sup>. در همین رابطه مرادی و همکارانش (۲۰۱۷)، به مقایسه اثر هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی، مقاومتی با کش و ترکیبی بر استقامت عملکردی و کنترل طرز ایستادن مردان با مولتیپل اسکلروزیس پرداختند. این تمرینات به مدت هشت هفته و هر

هدف از انجام مطالعه مروری روایی حاضر، بررسی تاثیر تمرینات مقاومتی بر کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس بود. بر اساس یافته‌های مطالعه مروری حاضر، به نظر می‌رسد تمرینات مقاومتی اگر همراه با رعایت دستورالعمل‌های ورزشی ویژه بیماران مولتیپل اسکلروزیس باشد احتمالاً بتواند در کاهش محدودیت‌های عملکردی بویژه شاخص‌های کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن آنها مؤثر باشد. با این وجود تعداد محدودی از مطالعات با توجه به روش‌شناسی متفاوت خود، نتایج متناقضی در ارتباط با اثر بخشی تمرینات مقاومتی بر متغیرهای مذکور بویژه راه رفتن گزارش کرده‌اند.

علی‌رغم اهمیت انجام مطالعاتی مروری، در زمینه بررسی اثر تمرینات مقاومتی (بعنوان یکی از رایج‌ترین تمرینات بکار گرفته شده در این بیماران) بر دو فاکتور حیاتی کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن بیماران مولتیپل اسکلروزیس، متأسفانه تاکنون در چند مطالعه مروری صورت گرفته بر این بیماران، به این موارد توجه خاصی نشده است<sup>(۱۷)</sup>، و بیشتر بر متغیرهایی نظیر خستگی و کیفیت زندگی پرداخته شده است<sup>(۱۸)</sup>. همچنین در مطالعات مروری انجام شده به تمرینات ورزشی بصورت کلی یا مقایسه بین تمرینات بر متغیرهای مذکور اهمیت داده شده است، در حالی که بررسی مروری اثر تمرینات مقاومتی بصورت ویژه بر کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن که خود از عوامل بسیار مهم اثر گذار بر خستگی و کیفیت زندگی این بیماران بوده، و همچنین با در نظر گرفتن نتایج متناقض گزارش شده در این زمینه، ضروری به نظر می‌رسد که در ادامه مختصری از تحقیقات انجام شده در این رابطه آورده شود.

در همین راستا کالسن و همکارانش (۲۰۲۰)، در مطالعه‌ای با عنوان چگونه انجام تمرین مقاومتی و تمرینات تعادل \_ کنترل حرکتی بر عملکرد راه

به منظور بازتوانی در متغیرهای مورد مطالعه اتخاذ کرد. از جمله محدودیت‌های این مطالعه وارد نکردن مطالعات همسو به زبان غیر از فارسی و انگلیسی و مقالات منتشر شده در کنفرانس‌ها بود که ممکن است بر نتایج تحقیق اثر گزار باشد.

### مکانیسم احتمالی اثر بخشی تمرینات مقاومتی

از سازگاری‌های قابل توجه فیزیولوژیکی که از انجام تمرینات بدنی بدست می‌آید سازگاری‌های عصبی-عضلانی است. یافته‌های تحقیقات مختلف نشان می‌دهد که تمرین ورزشی تنش ویژه‌ای را بر عضلات اعمال می‌کند که با توجه به ماهیت فشار، عضلات ممکن است سازگاری‌های متفاوتی کسب کنند<sup>(۲۶)</sup>. تمرینات مقاومتی پیش رونده با افزایش قدرت اندام‌های تحتانی و فوقانی باعث بهبود تعادل و توانایی در راه رفتن این بیماران می‌گردد<sup>(۲۷)</sup>. با توجه به مشکلات بدنی که ریشه‌ی عصبی-عضلانی دارد، به نظر می‌رسد که عمده‌ی این مشکلات به کاهش قدرت عضلانی و کاهش سرعت تکانه‌های عصبی در این بیماران مربوط می‌شود<sup>(۲۸)</sup>. در حقیقت کاهش قدرت و توان عضلانی در این بیماران به کاهش کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن در این بیماران می‌انجامد<sup>(۲۹)</sup>. تمرینات مقاومتی از طریق افزایش قدرت عضله، توان و سرعت، هایپرتروفی، استقامت عضلانی، عملکرد حرکتی، تعادل و هماهنگی نقش مهمی در بهبود عملکرد بدنی برعهده دارد و از آتروفی عضلانی جلوگیری می‌کند<sup>(۳۰)</sup>. تحقیقات نشان داده‌اند تمرینات مقاومتی منجر به افزایش پروتئین‌های عضله و در نتیجه هایپرتروفی و به دنبال آن افزایش قدرت عضله می‌شود، که این مهم می‌تواند شاخص‌های بسیار مهمی مانند کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن را در بیماران مذکور تحت تأثیر قرار دهد<sup>(۳۱)</sup>. همچنین به نظر می‌رسد تمرینات مقاومتی می‌تواند از طریق افزایش سطوح ژن نوروتروفین ۳ در فرآیند میلین‌سازی نقش مثبتی ایفا کند<sup>(۳۲)</sup>.

هفته سه جلسه اجرا گردید. پژوهشگران در این مطالعه گزارش کردند که هشت هفته تمرین ثبات مرکزی، مقاومتی با کش و ترکیبی موجب افزایش معنادار استقامت عملکردی و کنترل طرز ایستادن مردان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس شد (گروه کنترل تفاوت معناداری را نشان ندادند). بکارگیری تمرینات ترکیبی بر متغیرهای بیان شده در مردان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس به جهت تغییرپذیری بیشتر نسبت به دو تمرین دیگر، در این افراد توصیه می‌گردد<sup>(۳۳)</sup>. در مطالعه‌ای دادد و همکارانش (۲۰۱۱)، اظهار کردند که تمرین مقاومتی پیشرونده موجب بهبود راه رفتن بیماران مولتیپل اسکلروزیس نمی‌شود اما برای عملکرد عضلانی، کیفیت زندگی و خستگی بهبودی را به همراه دارد. این پژوهشگران تمرینات خود را به مدت ده هفته که هر هفته دو جلسه اجرا می‌شد برای بیماران ارائه دادند که در نهایت عنوان کردند: تمرین مقاومتی پیشرونده یک مداخله نسبتاً بی‌خطر است که می‌تواند اثرات کوتاه‌مدتی بر کاهش خستگی فیزیکی، افزایش استقامت عضلانی داشته باشد و می‌تواند منجر به بهبود جزئی در قدرت عضلانی و کیفیت زندگی در افراد مبتلا به ام‌اس شود. با این حال، هیچ بهبودی در عملکرد راه رفتن این بیماران مشاهده نشد و اگر تمرین به طور کامل متوقف شود، به نظر نمی‌رسد که مزایا باقی بماند (پیگیری پس از ۱۲ هفته)<sup>(۳۵)</sup>.

مرورگران از بررسی این مطالعات دریافتند که کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن می‌تواند تحت تأثیر تمرینات مقاومتی قرار گیرد و بصورت کلی اگر این تمرینات به شکل اصولی بکار گرفته شود بیماران مولتیپل اسکلروزیس می‌توانند از فواید اثر بخشی آن در متغیرهای مذکور بهره ببرند. هر چند باید نتایج چند مطالعه متناقض هم با توجه به روش‌شناسی متفاوت آنها، در نظر گرفته شود تا بتوان نتیجه قطعی و محکمی در انتخاب نوع تمرین مقاومتی

### نتیجه‌گیری

در مجموع شواهد حاکی از آن است که مداخله تمرین مقاومتی اگر با شدت، مدت و دستورات عمل‌های ویژه این بیماران، اجرا گردد و همچنین به روش‌شناسی متفاوت نتایج متناقض در این زمینه اهمیت داده شود می‌تواند اثرات سودمندی در ارتقای کنترل وضعیت بدنی و توانایی راه رفتن این بیماران داشته باشد. همچنین می‌توان تمرینات رایج مقاومتی را به جهت آسانی اجرا و کم هزینه بودن برای بازتوانی ضعف‌های کنترل پوسچر و راه رفتن در این بیماران توصیه کرد.

### تقدیر و تشکر

بدینوسیله از تمام کسانی که به ما در انجام این تحقیق، یاری و مشورت رساندند تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

### تأمین مالی

کار تحقیقی حاضر منبع تأمین مالی نداشته است.

## References

1. Moradi B, Shojaedin S S. The Relationship between Core Stability Muscles Isometric Strength and Endurance with the Postural Control and Walking Endurance in Patients with Multiple Sclerosis. *J Sport Biomech.* 2018; 4 (1) :43-52. [Article in Persian]
2. Shahrokhi H, Letafatkar A, Barati AM, Daneshmandi H, Jamshidi AA. The effect of core stability exercises on functional capacity and fatigue in patients with multiple sclerosis. *Yafteh.* 2017;19(1): 63-76. [Article in Persian].
3. Broekmans T, Roelants M, Feys P, Alders G, Gijbels D, Hanssen I et al. Effects of long-term resistance training and simultaneous electro-stimulation on muscle strength and functional mobility in multiple sclerosis. *Mult Scler* 2011; 17: 468–477.
4. DeBolt LS and McCubbin JA. The effects of home-based resistance exercise on balance, power, and mobility in adults with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85: 290–297.
5. Velikonja O, Curic K, Ozura A, Jazbec SS. Influence of sports climbing and yoga on spasticity, cognitive function, mood and fatigue in patients with multiple sclerosis. *Clin Neurol Neurosurg.* 2010;112(7):597–601.
6. Ahmadi A, Nikbakh M, Arastoo A, Habibi A-H. The effects of a yoga intervention on balance, speed and endurance of walking, fatigue and quality of life in people with multiple sclerosis. *JHumKinet.* 2010;23(1).
7. Adams GR, Hather BM, Dudley GA. Effect of short-term unweighting on human skeletal muscle strength and size. *Aviat Space Environ Med.* 1994;65(12):1116–21.
8. Kileff J, Ashburn A. A pilot study of the effect of aerobic exercise on people with moderate disability multiple sclerosis. *Clin Rehabil.* 2005;19(2):165–9.
9. Oken BS, Zajdel D, Kishiyama S, Flegal K, Dehen C, Haas M, et al. Randomized, controlled, six-month trial of yoga in healthy seniors: effects on cognition and quality of life. *Altern Ther Health Med.* 2006;12(1):40–7.
10. 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. *Mult Scler.* 2004;10(6):668–74.
11. Phillips WT, Ziuraitis JR. Energy cost of the ACSM single-set resistance training protocol. *J Strength Cond Res.* 2003;17(2):350–5.
12. Stellmann JP, Neuhaus A, Gotze N, Briken S, Lederer C, Schimpl M, et al. Ecological validity of walking capacity tests in multiple sclerosis. *PLoS One.* 2015;10(4). e0123822.
13. Romberg A, Virtanen A, Ruutiainen J. Long-term exercise improves functional impairment but not quality of life in multiple sclerosis. *J Neurol.* 2005;252(7):839–45.
14. Newman MA, Dawes H, van den Berg M, Wade DT, Burrige J, Izadi H. Can aerobic treadmill training reduce the effort of walking and fatigue in people with multiple sclerosis: a pilot study. *Mult Scler.* 2007;13(1):113–9.
15. Gutierrez GM, Chow JW, Tillman MD, McCoy SC, Castellano V and White LJ. Resistance training improves gait kinematics in persons with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86: 1824–1829.
16. Dalgas U, Stenager E, Jakobsen J, Petersen T, Hansen H, Knudsen C et al. Resistance training improves muscle strength and functional capacity in multiple sclerosis. *Neurology* 2009; 73: 1478–1484.
17. Dodd K, Taylor N, Shields N, Prasad D, McDonald E and 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. *Mult Scler* 2011; 17: 1362-1374.
18. Mahbube M, Kordi M, Sahraian MA, Mehri K,

- Hoseini Sh. The Effect of Eight-Week Resistance Training on Muscular Strength and Balance in Men with Multiple Sclerosis. *Journal of Sport Biosciences* 2012; 4 (11): 5-22 [Article in Persian].
20. 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*. 2016; 18(1): 58-63. [Article in Persian].
  21. Moradi B, Shojaeddin SS & Hadanezad 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. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine (SJRM)* 2017; 5(4): 146-58[Article in Persian].
  22. 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. *Asian journal of sports medicine*. 2018 Sep 30;9(3).
  23. Eslami R, Tartibian B, Najarpour M. Effect of six weeks' resistance training on nerve conduction velocity, strength, balance and walking speed in Multiple Sclerosis patients. *J Gorgan Univ Med Sci*. 2019 Autumn; 21(3): 63-68. [Article in Persian]
  24. Sheikholeslami Vatani D & Ghaderi Almaneh G. Positive effects of progressive resistance training on physical fitness indices in patients with Multiple Sclerosis. *Journal of Practical Studies at Biosciences in Sport* 2019; 7(13): 31-42[Article in Persian].
  25. Amiri N, Moazami M, Yaghoubi A. Effect of 8-Week Resistance Training on Balance, Fatigue, and Muscle Strength in Women with Multiple Sclerosis. *J North Khorasan Univ Med Sci*. 2020;12(3):62-68. [Article in Persian].
  26. Keshtiaray A, Shojaedin S S, Hadadnezhad M. Resistance TheraBand Training of Special Core Stability Muscles on Movement Speed in Men with Multiple Sclerosis. *MEJDS*. 2020; 10 :37-37. [Article in Persian].
  27. Rozgar N, Daneshjoo A & Divkan B. Effect of eight weeks of TRX training on balance, fatigue, muscle strength and speed in women with Multiple Sclerosis. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine* 2020; 9(1): 63-73[Article in Persian].
  28. Callesen J, Cattaneo D, Brincks J, Kjeldgaard Jørgensen ML, 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. *Mult Scler* 2020;26:1420–32.
  29. Hosseini H & Fallah Mohammadi Z. The effect of one course of swimming exercise before induction of Multiple Sclerosis(MS) on nerve growth factor levels in rat's Brain. *Journal of Kurdistan University of Medical Sciences SJKU* 2020; 25(2): 27-36[Article in Persian].
  30. Kalinowska Lyszczarz A & Losy J. The role of neurotrophins in Multiple Sclerosis-pathological and clinical implications. *International Journal of Molecular Sciences* 2012; 13(10): 13713-25.
  31. Khan N & Smith MT. Neurotrophins and neuropathic pain: Role in pathobiology. *Molecules* 2015; 20(6): 10657-88.
  32. Askari A, Rashid Lamir A, Bijeh N & Momeni Moghadam M. Effect of 8-week aquatic training and resistance training on plasma NT-4 levels and NT-4 expression in peripheral blood mononuclear cells in women with Multiple Sclerosis. *Medical Laboratory Journal* 2017; 11(6): 1-6.
  33. Basirat Dehkordi S, Vahidian Rezazadeh M & Moghtaderi A. Response of aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, and alkaline phosphatase enzymes to aerobic exercise and royal jelly in Multiple Sclerosis patients. *Journal of Kashan University of Medical Sciences(FEYZ)* 2019; 23(4): 352-60 [Article in Persian].