

## Resistance TheraBand Training of Special Core Stability Muscles on Movement Speed in Men with Multiple Sclerosis

\*Keshtiaray A<sup>1</sup>, Shojaedin SS<sup>2</sup>, Hadadnezhad M<sup>3</sup>

### Author Address

1. PhD Student in Corrective Exercise and Sport injury, University of Tehran, Tehran, Iran;
  2. PhD in Corrective Exercise and Sport injury, Associate Professor, University of Kharazmi, Tehran, Iran;
  3. PhD in Corrective Exercise and Sport injury, Assistant Professor, University of Kharazmi, Tehran, Iran.
- \*Corresponding Author Email: [keshtiarai@yahoo.com](mailto:keshtiarai@yahoo.com)

Received: 2018 October 6; Accepted: 2018 December 29

### Abstract

**Background & Objectives:** Multiple Sclerosis (MS) is a chronic nervous system dysfunction with an unpredictable period. It is the most prevalent progressive disease of the central nervous system and causes numerous complications in the neuromuscular system. This condition is associated with symptoms, such as the lack of coordination, spasticity, fatigue, sexual dysfunction, seizure, and weakness resulting from the degeneration of myelin nerves. According to the lack of specific new pharmacotherapies and their high costs, non-pharmacological methods can be useful and easily accepted by patients. One of these methods is exercise therapy. Exercises aimed at strengthening the core stability muscles could significantly influence some movement problems and ultimately increase movement pace in these patients. Recently, elastic training targeting to improve muscle strength and endurance, have attracted researchers' attention. Elastic training advantages include cost-effectiveness, low-mass required, feasible use, high variation in movements, easy access, no need for a specific training environment, safe and controlled movements, and their implementation for specific groups. Therefore, the present research aimed to investigate the effect of an 8-week TheraBand resistance training on movement speed in men with MS.

**Methods:** This was a quasi-experimental research with a pretest-posttest design using a causal-comparative method. It was performed on 20 men with MS referring to the MS center of Isfahan City, Iran. The study inclusion criteria were 20 to 35 years of age, Body Mass Index (BMI) of 20 to 25 kg/m<sup>2</sup>, the disability rates of 1 to 4, according to the Expanded Disability Status Scale (EDSS), having a healthy vestibular system, male gender, experiencing a non-invasive period during the study, no attacks reported during the three months before the study, and the ability to walk independently. The study exclusion criteria included missing two consecutive training sessions and three inconsecutive sessions, improper collaboration, increased pain, a disease attack incidence, and a physician's recommendation for stopping the activity. The study subjects were divided into the control and intervention groups. In the 8 weeks of investigation, the control group performed no regular activity or specific exercise; however, the intervention group conducted an 8-week training program 3 times a week. Moreover, the exercises were performed in 45-minute sessions. The exercise protocol was applied to the hip and trunk muscle groups. In this protocol, the intensity of training was considered as one repetition maximum of elastic TheraBand; the intensity, according to the overload principle, ranged from 55% to 70%. To measure the speed of movement, an 8-meter Movement Speed Test was used. The obtained data were analyzed using Dependent Samples t-test and Independent Samples t-test at the significance level of  $p \leq 0.05$  in SPSS.

**Results:** The pretest-posttest comparison suggested a significant difference in the speed of movement in the test group ( $p \leq 0.001$ ), compared to the controls. Additionally, pretest-posttest mean score comparisons in the TheraBand resistance group revealed an increase of 34.56 cm/sec in the speed of movement that caused significant differences in the Dependent Samples t-test data. The effect size of exercise was calculated as 0.76 by Cohen scale, suggesting the significant effect of this exercise.

**Conclusion:** The obtained data suggested the effectiveness of TheraBand elastic specific core stability exercises on the speed of movement, leading to improved physical activity in patients. TheraBand exercises can be performed independently using different elastics in all motion ranges and can include all movements and muscle groups. TheraBand exercises benefits include a low mass requirement, portability, easy learning, simultaneously increased endurance, and strength and being applicable as homework. Therefore, mentors and exercise rehabilitators specialists in this field are recommended to use these exercises to improve these patients' health, especially in terms of the speed of improvement.

**Keywords:** TheraBand resistance training, Core stability area, Movement speed, Multiple sclerosis.

## تأثیر تمرینات مقاومتی تراباند اختصاصی عضلات ناحیه ثبات مرکزی بر سرعت حرکت مردان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

\*علی کشتی آرای<sup>۱</sup>، سیدصدرالدین شجاع‌الدین<sup>۲</sup>، ملیحه حدادنژاد<sup>۳</sup>

توضیحات نویسندگان

۱. دانشجوی دکتری آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشگاه تهران، تهران، ایران؛  
 ۲. دکترای آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشیار، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران؛  
 ۳. دکترای آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، استادیار، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.  
 \*رایانامه نویسنده مسئول: [keshitari@yahoo.com](mailto:keshitari@yahoo.com)

تاریخ دریافت: ۱۴ مهر ۱۳۹۷؛ تاریخ پذیرش: ۸ دی ۱۳۹۷

### چکیده

**زمینه و هدف:** مولتیپل اسکلروزیس بیماری مزمن دستگاه عصبی با دوره‌های پیش‌بینی‌ناپذیر است. این بیماری باعث ایجاد اختلالات بسیاری در سیستم عصبی-عضلانی می‌شود. مطالعه حاضر به منظور بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی تراباند بر سرعت حرکت مردان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس انجام شد. **روش بررسی:** پژوهش حاضر از نوع مداخله‌ای به صورت نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود که بر بیست مرد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس با دامنه سنی ۲۰ تا ۳۵ سال و میزان ناتوانی EDSS ۴ تا ۱، در دو گروه کنترل و مداخله صورت گرفت. گروه مداخله به مدت هشت هفته به تمرینات مقاومتی با تراباند پرداخت. شدت تمرین با توجه به یک تکرار بیشینه کش تراباند و درصد کشش کش محاسبه شد و به منظور سنجش سرعت حرکت، آزمون سرعت حرکت مسافت هشت متر به کار رفت. تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تی همبسته و تی مستقل با سطح معناداری ۰/۰۵ در نرم‌افزار SPSS انجام پذیرفت. **یافته‌ها:** مقایسه نتایج پس‌آزمون دو گروه کنترل و مداخله نشان داد که در سرعت حرکت بین این دو گروه تفاوت معناداری وجود دارد (۰/۰۱ < p). همچنین مقایسه نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه مداخله مشخص کرد که سرعت حرکت به میزان ۳۴/۵۶ سانتی‌متر بر ثانیه افزایش یافته است (۰/۰۱ < p). اندازه اثر این تمرین در مقیاس کوهن ۰/۷۶ بوده که نشان‌دهنده اثربخشی زیاد این تمرین است. **نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد برنامه تمرینی با کش تراباند باعث اثربخشی مطلوبی در افزایش سرعت حرکت بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس می‌شود. **کلیدواژه‌ها:** تمرین مقاومتی با کش تراباند، عضلات ناحیه ثبات مرکزی، سرعت حرکت، مولتیپل اسکلروزیس.

(تغییرات رنگ و میزان کشش تراپاند)، وضعیت بدن، مقدار کنترل، سرعت اجرا، مقدار بازخورد، مدت تمرینی (ست‌ها، تکرارها، ضرب‌آهنگ فعالیت، زمان زیر فشاربودن) و تناوب تمرکز دارد. در ادامه به مطالعاتی مرتبط با موضوع تحقیق اشاره خواهد شد. در زمینه ثبات مرکزی فرم‌ن جی و همکاران اثر دوازده هفته تمرینات ثبات مرکزی بر پایه پیلاتس را در افراد فعال مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس بررسی کردند. نتایج حاصل نشان داد که اکثر آزمودنی‌ها پس از اجرای برنامه تمرینی بهبود معناداری در عملکرد خود دارند (۱۱).

در پژوهشی دیگر سبابتی و همکاران با ارزیابی تأثیر هشت هفته تمرینات مقاومتی و استقامتی بر شانزده آزمودنی با مقیاس ناتوانی کمتر از شش EDSS دریافتند که هر دو برنامه (مقاومتی و استقامتی) فوایدی مشابه در تست‌های عملکردی این بیماران داشته است (۱۲).

فرمن و همکاران در مطالعه‌ای اثر هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی را در تعادل و تحرک افراد مبتلا به ام‌اس با درجه ناتوانی ۴ تا ۶/۵ EDSS بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد که برنامه تمرینی مذکور موجب افزایش تحرک و تعادل در این بیماران می‌شود (۱۱). در پژوهشی تیلور و همکاران تمرینات مقاومتی پیشرونده را به کار گرفتند. نتایج مشخص کرد که این تمرینات بر قدرت عضلات دست، استقامت عضلات پا، سرعت تند دویدن و پیمودن مسافت در آزمون دو دقیقه راه رفتن این بیماران تأثیرگذار است (۱۳). در همین راستا دبولت و همکاران در پژوهشی با عنوان «تمرین مقاومتی، کینماتیک راه رفتن را در افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس بهبود می‌بخشد»، هشت آزمودنی با

مقیاس ناتوانی ۲/۵ تا ۵/۵ را به مدت هشت هفته با تمرین مقاومتی، تحت مطالعه قرار دادند و بیان کردند که برنامه تمرینی مقاومتی ممکن است به عنوان استراتژی مداخله‌ای مؤثر، راه رفتن و توانایی عملکردی را در این بیماران بهبود بخشد (۱۴). مرادی و همکاران با بررسی اثر هشت هفته تمرین ثبات مرکزی و مقاومتی با کش و ترکیبی بر استقامت عملکردی و کنترل طرز ایستادن مردان مبتلا به ام‌اس نشان دادند که ظرفیت حرکتی و طرز ایستادن گروه‌های تجربی در مقایسه با گروه کنترل بهبود معناداری دارد و بیشترین تغییرپذیری مربوط به گروه تمرینات ترکیبی است (۱).

همچنین در مطالعه‌ای دیگر مرادی و همکاران تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی با کش را بر شدت خستگی و کیفیت زندگی و قدرت اندام تحتانی مردان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس با مقیاس ناتوانی ۱ تا ۴ EDSS ارزیابی کردند. نتایج حاصل از این تحقیق مشخص کرد که هشت هفته تمرینات با کش بر شدت خستگی و کیفیت زندگی و قدرت عضلات اندام تحتانی این مردان تأثیر معناداری دارد (۱۵). نتایج پژوهش شانظری و همکاران در بررسی تأثیر دوازده هفته تمرین پیلاتس و ورزش در آب بر سرعت راه رفتن زنان مبتلا به

مولتیپل اسکلروزیس با مقیاس ناتوانی کمتر از ۴/۵ EDSS نشان داد که اجرای تمرینات پیلاتس و ورزش در آب باعث افزایش سرعت راه رفتن در بیماران مبتلا به این بیماری می‌شود (۱۶). حسینی و همکاران در مطالعه‌ای دیگر تأثیر هشت هفته تمرینات خانگی یوگا و مقاومتی را بر قدرت عضلات بازکننده پا و ظرفیت حرکتی و تعادل افراد مبتلا به ام‌اس تحت بررسی قرار دادند. آن‌ها دریافتند که تمرین خانگی یوگا تأثیری بر قدرت و ظرفیت حرکتی و تعادل این بیماران

مولتیپل اسکلروزیس بیماری مزمن دستگاه عصبی با دوره‌های پیش‌بینی‌ناپذیر است که بیماری شایع‌تر پیشرونده سیستم عصبی مرکزی بوده و معمولاً بین سنین ۲۰ تا ۴۰ تشخیص داده می‌شود. این بیماری بر عایق اطراف رشته‌های عصبی (آکسون) سیستم عصبی مرکزی تأثیر می‌گذارد که عایق، غلاف میلین نام دارد و علاوه بر حفاظت از سیستم عصبی، موجب انتقال مؤثر تکانه‌های عصبی نیز می‌شود (۱). علت اصلی بیماری ناشناخته است؛ لیکن به عنوان بیماری خودایمی از آن یاد می‌گردد که به دستگاه عصبی مرکزی آسیب می‌رساند. این آسیب عصبی سبب اختلال حسی و حرکتی در بیماران شده و مشکلاتی در هماهنگی، تعادل، کنترل پاسچر و مکانیسم راه رفتن ایجاد می‌کند (۲). بیماری مذکور دارای علائمی از قبیل ناهماهنگی و بهم‌ریختگی مرتبط با التهاب و تخریب میلین اعصاب و خستگی و نیز افسردگی است (۳).

از کورتیکواستروئیدها، آدرنوکورتیکوتروپین، هورمون‌ها و اینترفرون‌ها به عنوان داروهای ضدالتهابی استفاده می‌شود (۳). با توجه به نبود درمان قطعی با داروهای جدید و زیادبودن هزینه‌های آن‌ها، روش‌های غیردارویی می‌تواند مؤثر بوده و به راحتی توسط بیماران پذیرفته شود (۴). از جمله روش‌های غیردارویی می‌توان به هیپنوتیزم، هومیوپاتی، بازتاب‌شناسی، طب ورزشی، یوگا، طب سوزنی (۵)، آرام‌سازی، آموزش نحوه صحیح زندگی و ارتقای سطح دانش بیمار، مشاوره، بازتوانی و حفظ انرژی اشاره کرد (۳).

ناحیه ثبات مرکزی بدن به عنوان مجموعه کمری-لگنی-رانی تعریف شده است. مرکز بدن در واقع همان جایی است که مرکز ثقل بدن در آن واقع شده و حرکات بدن از آن‌جا آغاز می‌شود (۶). مرکز بدن مانند جعبه‌ای در نظر گرفته شده است که عضلات شکمی در جلو، مولتی‌فیدوس در عقب، عضله دیافراگم همچون سقف و عضلات لگن در کف آن قرار گرفته‌اند (۷). باور بر این است که ناحیه ثبات مرکزی بدن به عنوان پایه و اساس زنجیره حرکتی، مسئولیت تسهیل انتقال نیروها و گشتاورها را بین اندام‌های فوقانی و تحتانی در تکلیف‌های حرکتی درشت در زندگی روزمره و ورزش و تمرین به عهده دارد (۸). ناحیه مرکزی دربرگیرنده ترکیب کمری-لگنی-رانی با ۲۹ جفت عضله است (۹). تمرینات ناحیه ثبات مرکزی بدن، تمریناتی است که مجموعه عضلات کمری-لگنی-رانی را شامل می‌شود (۹). تمرینات ثبات ناحیه مرکزی بدن روی مکانیک و پایداری عصبی-عضلانی ناحیه مرکزی بدن اثرگذار است که این امر تأثیر بزرگی در عملکرد اندام‌های فوقانی و تحتانی دارد (۸). تمرینات پایداری ناحیه مرکزی منجر به قدرت و توسعه ثبات و پایداری مرکز بدن و نیز توانایی فرد برای حفظ مرکز جرم بدن بالای سطح اتکا می‌شود و در مقابل، توسعه تعادل و متعاقب آن سرعت حرکت را در پی دارد (۹). همچنین بسیاری از صاحب‌نظران ناحیه ثبات مرکزی را مؤلفه‌ای کلیدی در بهبود عملکرد جسمانی می‌دانند (۱۰). تمرینات ثبات ناحیه مرکزی بدن باید از برنامه‌های سیستماتیک و پیشرونده و دسترسی عملکردی پیروی کند. این دسترسی عملکردی روی سطح حرکت، دامنه حرکتی، پارامترهای اضافه‌بار

ندارد. تمرین مقاومتی خانگی نیز صرفاً سبب افزایش قدرت عضلانی بیماران شده و اثری بر تعادل و ظرفیت حرکتی این افراد نداشته است (۱۷). ابراهیمی و همکاران در تحقیقی به ارزیابی ارتباط بین سرعت راه رفتن و قدرت عضلات اندام تحتانی در ۲۳ بیمار مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس با مقیاس ناتوانی کمتر از شش EDSS پرداختند و نتایج حاکی از ارتباط معکوس بین قدرت اندام تحتانی و سرعت راه رفتن در بیماران مبتلا به این بیماری بود (۱۸). اینکه تمرینات ورزشی منظم و به‌طور کلی فعالیت‌های بدنی برای حفظ سلامتی و پیشگیری از بیماری بسیار مهم بوده، امری شناخته شده است و برخلاف اعتقادات پیشین، امروزه ورزش در مولتیپل اسکلروزیس با نگرشی مثبت ارزیابی می‌شود (۱۹). در سال‌های اخیر تمرینات مقاومتی با کش به‌منظور افزایش قدرت و استقامت نظر بسیاری از محققان را به‌خود جلب کرده است. در تمرینات مقاومتی با کش انرژی ذخیره‌شده آن در مرحله رفت، باعث ایجاد سرعت زیادتر و نیز تولید نیروی بیشتر در مرحله بازگشت می‌شود که از این جهت در مقایسه با تمرینات سنتی عملکرد بهتری داشته و می‌تواند منجر به کاهش خطر سقوط‌های پی‌درپی و ارتفاع کیفی و کمی فعالیت‌های عملکردی در نتیجه افزایش قدرت و هماهنگی بیشتر عضلات شود (۱۵). بررسی نتایج موجود در این زمینه نشان می‌دهد که مداخلات تمرین‌درمانی در این افراد می‌تواند تا حدود زیادی مؤثر باشد و برنامه‌های تمرینی مختلفی پیشنهاد شده است (۱۴). ضمن اینکه در میان پژوهش‌های گذشته که با هدف بررسی تمرینات مقاومتی بر بیماران ام‌اس بوده، برخی نتایج متناقض نیز مشاهده می‌شود (۱۷، ۱۸)؛ لذا باتوجه به کاربرد کش‌های تمرینی و مزایای آن مانند کم‌حجم‌بودن، کم‌هزینه‌بودن، استفاده آسان و تنوع زیاد در حرکات، محقق بر آن شد که تأثیر تمرینات با کش تراباند را بر ناحیه ثبات مرکزی بر سرعت حرکت بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس ارزیابی کند.

## ۲ روش بررسی

این پژوهش از نوع کاربردی نیمه‌تجربی بود که در آن متغیرهای

مدنظر در دو گروه کنترل و تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون ارزیابی شد. جامعه آماری را مردان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس ۲۰ تا ۳۵ سال شهر اصفهان تشکیل دادند که دارای پرونده پزشکی در مرکز ام‌اس اصفهان بودند. در ادامه تعداد بیست نمونه آزمودنی از طریق روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای انتخاب شده و در دو گروه تجربی و کنترل هرکدام ده نفر قرار گرفتند. بعد از اینکه آزمودنی‌ها رضایت خود را جهت شرکت در تحقیق اعلام کردند، تمام مراحل و روش اجرای تحقیق توضیح داده شد. فرم رضایت‌نامه کتبی همراه با فرم اطلاعات شخصی بیماران تکمیل گردید و شاخص‌های آنتروپومتریک شامل قد و وزن و شاخص توده بدنی اندازه‌گیری و ثبت شد. سپس مقیاس میزان گستردگی ناتوانی آزمودنی‌ها بنا به تشخیص نورولوژیست در انجمن ام‌اس اصفهان و فرم مربوط مشخص و تعیین شد. معیارهای ورود افراد به مطالعه عبارت بود از: سن آزمودنی‌ها بین ۲۰ تا ۳۵ سال؛ شاخص BMI بین ۲۰ تا ۲۵؛ میزان ناتوانی ۱ تا ۴ در مقیاس EDSS؛ دارای سیستم وستیبولار سالم؛ جنسیت همگی مرد؛ قراردادن بیمار در دوران غیرحمله در طول دوره مطالعه؛ رخ‌ندادن هیچ‌گونه حمله‌ای در این افراد سه ماه قبل از پژوهش؛ داشتن توانایی راه رفتن به‌صورت مستقل برای همگی آن‌ها (۱). معیارهای خروج از تحقیق شامل شرکت نکردن در دو جلسه متوالی تمرین و سه جلسه نامتوالی، نداشتن همکاری مناسب، افزایش درد، مشاهده حمله بیماری و تشخیص پزشک متخصص برای ادامه‌ندادن فعالیت بود. در فاصله هشت هفته زمان تحقیق، گروه کنترل هیچ فعالیت منظم یا تمرین خاصی نداشت؛ در صورتی‌که برنامه تمرینی در گروه تجربی در هشت هفته، سه بار در هفته انجام شد و مدت زمان اجرای این تمرینات ۴۵ دقیقه بود. در واقع این پروتکل تمرینی روی شش گروه عضلانی فلکسور و اکستنسور زانو و ران و تنه صورت گرفت و شدت‌های تمرین در این پروتکل باتوجه به یک‌تکرار بیشینه کش تراباند محاسبه گردید (۱). شدت این تمرینات براساس اصل اضافه‌بار از ۵۵ درصد یک‌تکرار بیشینه شروع شد و به‌صورت پیشرونده به ۷۰ درصد رسید (جدول ۱).

جدول ۱. پروتکل تمرینی

هفته	جلسه	ست	تکرار	شدت براساس یک‌تکرار بیشینه	استراحت بین هر ست	استراحت بین حرکت
اول	سه	سه	هشت	۵۵ درصد	۳۰ ثانیه	۶۰ ثانیه
دوم	سه	سه	ده	۵۵ درصد	۳۰ ثانیه	۶۰ ثانیه
سوم	سه	سه	هشت	۶۰ درصد	۳۰ ثانیه	۶۰ ثانیه
چهارم	سه	سه	ده	۶۰ درصد	۳۰ ثانیه	۶۰ ثانیه
پنجم	سه	سه	هشت	۶۵ درصد	۳۰ ثانیه	۶۰ ثانیه
ششم	سه	سه	ده	۶۵ درصد	۳۰ ثانیه	۶۰ ثانیه
هفتم	سه	سه	هشت	۷۰ درصد	۳۰ ثانیه	۶۰ ثانیه
هشتم	سه	سه	ده	۷۰ درصد	۳۰ ثانیه	۶۰ ثانیه

(۲۰). سپس داده‌های عددی به برنامه SPSS نسخه ۲۱ انتقال داده شد.

برای اندازه‌گیری سرعت حرکت آزمودنی‌ها، تست سرعت پیمودن مسافت هشت متر به‌کار رفت که بعد از سه مرتبه تکرار با رعایت فواصل بین اجرا و استراحت بهترین رکورد برای آن‌ها به‌ثبت رسید

به منظور بررسی تفاوت بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آزمون تی همبسته، جهت ارزیابی وجود و عدم وجود تفاوت معنادار بین گروه مداخله و کنترل از آزمون تی مستقل، برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیروویلیک و به منظور تجانس واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد. سطح معناداری نیز ۰/۰۵ بود.

### ۳ یافته‌ها

در این پژوهش میانگین سنی شرکت‌کنندگان  $25/20 \pm 4/61$  سال و شاخص BMI  $22/47 \pm 1/39$  کیلوگرم بر مجذور متر و میزان ناتوانی آن‌ها در مقیاس EDSS  $1/01 \pm 2/37$  بود.

جدول ۲. مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها به تفکیک در گروه‌های مطالعه شده

نام گروه‌ها	میانگین سن $\pm$ انحراف استاندارد	میانگین BMI $\pm$ انحراف استاندارد	میانگین EDSS $\pm$ انحراف استاندارد
مداخله	$26/20 \pm 4/58$	$22/32 \pm 1/61$	$2/32 \pm 0/10$
کنترل	$24/50 \pm 4/85$	$22/51 \pm 1/51$	$2/40 \pm 1/18$
مقدار p	۰/۴۲۳	۰/۷۸۴	۰/۸۴۴

نتایج حاصل از آزمون تی مستقل (جدول ۲) حاکی از نبود تفاوت معنادار بین سه شاخص سن و BMI و مقیاس EDSS است؛ بنابراین اختلاف معنادار نداشته و همگن هستند.

جدول ۳. مقایسه میانگین سرعت حرکت در دو گروه مطالعه شده به همراه آزمون تی مستقل و تی وابسته

زمان گروه	پیش‌آزمون (سانتی‌متر بر ثانیه)	پس‌آزمون (سانتی‌متر بر ثانیه)	مقدار p
گروه مداخله	$84/37 \pm 0/62$	$118/15 \pm 0/96$	$< 0/001$
گروه کنترل	$84/18 \pm 0/41$	$83/89 \pm 0/17$	۰/۴۷۱
مقدار p	۰/۰۶۳	$< 0/001$	

تحقیق‌های مغایر از تست زمان مسافت ده متر استفاده شده است؛ درحالی‌که در پژوهش حاضر تست سرعت مسافت هشت متر به کار رفت؛ همچنین شاخص ناتوانی، تعداد جلسات تمرینی، سن آزمودنی‌ها و جنس آن‌ها می‌تواند از دیگر علل این مغایرت‌ها باشد. تحقیقات نشان می‌دهد که عضلات در تغییر نیروی عکس‌العمل زمین حین راه رفتن نقش به‌سزایی دارند و در ابتدای فاز استنس، که در آن شتاب بدن و شتاب جاذبه مؤثر است؛ در نتیجه کنترل اولیه قله نیروی عکس‌العمل عمودی که کمی بیشتر از وزن بدن بوده توسط عضلات اکستنسور زانو و فلکسور ران صورت می‌گیرد (۱۵). با بررسی در مطالعات پیشین درمی‌یابیم که کاهش سرعت راه رفتن، افزایش فاز حمایت دوگانه، کم‌شدن نیروی عکس‌العمل سطح، کاهش دامنه حرکتی مفصل، کم‌شدن پیک گشتاور عضلانی، کاهش پیک تولید و جذب توان در مفصل اندام تحتانی و ناحیه ثبات مرکزی در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس ناشی از نوعی انطباق سیستم عصبی عضلانی برای جبران ضعف تعادل است. به سبب درگیری مراکز اصلی در سیستم عصبی مرکزی و کاهش سرعت پالس‌های عصبی به علت دمیلینه شدن آکسون‌های حسی و حرکتی، ضعف عضلانی در نواحی مختلف از جمله ناحیه ثبات مرکزی اتفاق می‌افتد که تعادل بدن انسان بسیار وابسته به عملکرد عضلات این ناحیه است (۱۶)؛ در نتیجه به دنبال کم‌شدن تعادل، احتمال کاهش عملکرد جسمانی و سرعت حرکت وجود دارد (۲۰). تمریناتی که با هدف افزایش کارایی عضلات ناحیه ثبات مرکزی اتفاق می‌افتد (مانند هماهنگی، تایمینگ، قدرت، توان، استقامت عضلانی) می‌تواند باعث زیاد شدن تعادل در این بیماران شود

باتوجه به نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه تجربی مشخص می‌شود که سرعت حرکت این افراد به میزان  $33/78$  سانتی‌متر بر ثانیه افزایش یافته که باعث ایجاد تفاوت معنادار در آزمون تی وابسته شده است ( $p \leq 0/001$ )؛ ولی در گروه کنترل نتیجه این آزمون معنادار نیست. به منظور بررسی اختلاف بین گروه‌ها از آزمون تی مستقل استفاده شد (جدول ۳) که نشان‌دهنده وجود تفاوت معنادار به میزان  $34/26$  سانتی‌متر بر ثانیه بین این دو گروه در آزمون سرعت حرکت مسافت هشت متر است ( $p \leq 0/001$ ). به این ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات با تراباند روی ناحیه ثبات مرکزی بر سرعت حرکت بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس تأثیر معناداری دارد.

### ۴ بحث

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که هشت هفته تمرینات تراباند روی ناحیه ثبات مرکزی بر سرعت حرکت مردان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس تأثیر معناداری دارد. در بررسی اختلاف میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تمرینی تراباند افزایش  $34/56$  سانتی‌متر بر ثانیه سرعت حرکت در آزمون پیمودن مسافت هشت متر مشاهده می‌شود. اندازه اثر این تمرین در مقیاس کوهن  $0/76$  به دست آمد که نشان‌دهنده اثربخشی زیاد این تمرین است. ارزیابی نتایج این پژوهش با یافته‌های حاصل از تحقیق سبپتی و همکاران، فرمن و همکاران، تیلور و همکاران، گووترز، مرادی و همکاران و شانظری و همکاران، همسوس (۱۶-۱۱، ۱)؛ ولی با نتایج حسینی و همکاران و ابراهیمی و همکاران همسو نیست (۱۷). دلیل این اختلافات می‌تواند ریشه در تفاوت پروتکل تمرینی و نوع تست سرعت حرکت داشته باشد که در

## ۵ نتیجه‌گیری

به‌طور کلی پژوهش حاضر نشان داد که مداخلهٔ تمرینی با کش تراباند به‌صورت ویژه روی ناحیهٔ ثبات مرکزی بر سرعت حرکت مردان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس تأثیرگذار بوده و باعث بهبود در عملکرد جسمانی این بیماران شده است؛ در نتیجه با توجه به اینکه تمرینات تراباند به‌طور مستقل با استفاده از کش‌های مختلف در تمام دامنه‌های حرکتی انجام می‌شود و دربردارندهٔ تمام حرکات و گروه‌های عضلانی می‌تواند باشد و همچنین از مزایای آن می‌توان از کم‌حجم‌بودن، جابه‌جایی آسان، یادگیری راحت، افزایش قدرت استقامت و توان به‌طور هم‌زمان و استفاده به‌عنوان تمرینات خانگی نام برد؛ به‌مریبان و توان‌بخش‌های ورزشی متخصص در این زمینه توصیه می‌شود از این تمرینات برای ارتقای سطح سلامتی این بیماران به‌ویژه در برنامه‌های بهبود سرعت حرکت استفاده کنند.

## ۶ تشکر و قدردانی

از تمامی بیماران عزیزی که با وجود مشکلات فراوان ناشی از بیماری در این پژوهش شرکت داشتند و همچنین از استادان گران‌قدر که در این تحقیق ما را یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

که در نهایت به افزایش سرعت حرکت آن‌ها منجر می‌شود (۱). تمرینات مقاومتی و تقویتی از جمله تمرینات مقاومتی با کش تراباند به‌منظور بهبود الگوهای رکیتمنت، تایمینگ، عملکرد عضلات سینرجیستیک و سایر فاکتورهای عضلانی در عضلات ناحیهٔ ثبات مرکزی و اندام تحتانی در مجموع می‌تواند بر بیشتر شدن میزان تعادل و متعاقب آن افزایش سرعت حرکت مؤثر واقع شود (۲۰). تحقیقات نشان داده است که تمرینات مقاومتی با کش تمامی فاکتورهای آمادگی جسمانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ همچنین اثر این‌گونه تمرینات بر تعادل، در افزایش قدرت و استقامت عضلانی و کاهش خستگی بیماران مبتلا به ام‌اس تأثیرگذار بوده است (۱۵). با توجه به اینکه ضعف عضلانی، افزایش خستگی، کم‌شدن تعادل و سایر فاکتورهای مذکور در کاهش سرعت حرکت بیماران مبتلا به ام‌اس می‌تواند مؤثر باشد (۱۵، ۱۴، ۱۱، ۱۰)، بهبود این عوامل افزایش سرعت حرکت را به‌دنبال دارد؛ در نتیجه مثبت واقع شدن پروتکل تمرینی این تحقیق (مقاومتی با کش تراباند) بر سرعت حرکت این بیماران احتمالاً به‌دلیل بهبود کارایی فاکتورهای مختلف عضلانی درگیر (ناحیهٔ ثبات مرکزی)، زیاد شدن تعادل، افزایش سرعت پالس‌های عصبی و بهبود خاصیت‌های بیومکانیکی مفاصل و دامنهٔ حرکتی است.

## References

1. Moradi B, Shojaedin S, Hadadnzhad M. Comparison of core stabilization, Thera band 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. [Persian] <http://goums.ac.ir/journal/article-1-2657-en.pdf>
2. MacLaren D, Morton J. Biochemistry for Sport and Exercise Metabolism. John Wiley & Sons; 2011.
3. Neill J, Belan I, Ried K. Effectiveness of non-pharmacological interventions for fatigue in adults with multiple sclerosis, rheumatoid arthritis, or systemic lupus erythematosus: a systematic review. J Adv Nurs. 2006;56(6):617–35. doi: [10.1111/j.1365-2648.2006.04054.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2006.04054.x)
4. 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. Med Eng Phys. 2012;34(5):590–7. doi: [10.1016/j.medengphy.2011.09.005](https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2011.09.005)
5. Benedict RHB, Wahlig E, Bakshi R, Fishman I, Munschauer F, Zivadinov R, et al. Predicting quality of life in multiple sclerosis: accounting for physical disability, fatigue, cognition, mood disorder, personality, and behavior change. J Neurol Sci. 2005;231(1–2):29–34. doi: [10.1016/j.jns.2004.12.009](https://doi.org/10.1016/j.jns.2004.12.009)
6. Bouisset S. Relationship between postural support and intentional movement: biomechanical approach. Arch Int Physiol Biochim Biophys. 1991;99(5):A77–92. [French] doi: [10.3109/13813459109145919](https://doi.org/10.3109/13813459109145919)
7. Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IM. Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. J Am Acad Orthop Surg. 2005;13(5):316–25. doi: [10.5435/00124635-200509000-00005](https://doi.org/10.5435/00124635-200509000-00005)
8. Colston MA. Core Stability, Part 1: Overview of the Concept. International Journal of Athletic Therapy and Training. 2012;17(1):8–13. doi: [10.1123/ijatt.17.1.8](https://doi.org/10.1123/ijatt.17.1.8)
9. Bliss LS, Teeple P. Core stability: the centerpiece of any training program. Curr Sports Med Rep. 2005;4(3):179–83. doi: [10.1007/s11932-005-0064-y](https://doi.org/10.1007/s11932-005-0064-y)
10. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. J Spinal Disord. 1992;5(4):383–9. doi: [10.1097/00002517-199212000-00001](https://doi.org/10.1097/00002517-199212000-00001)
11. Freeman J, Fox E, Gear M, Hough A. Pilates based core stability training in ambulatory individuals with multiple sclerosis: Protocol for a multi-centre randomised controlled trial. BMC Neurol. 2012;12:19. doi: [10.1186/1471-2377-12-19](https://doi.org/10.1186/1471-2377-12-19)
12. Sabapathy NM, Minahan CL, Turner GT, Broadley SA. Comparing endurance- and resistance-exercise training in people with multiple sclerosis: a randomized pilot study. Clin Rehabil. 2011;25(1):14–24. doi: [10.1177/0269215510375908](https://doi.org/10.1177/0269215510375908)

13. Taylor NF, Dodd KJ, Prasad D, Denisenko S. Progressive resistance exercise for people with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil.* 2006;28(18):1119–26. doi: [10.1080/09638280500531834](https://doi.org/10.1080/09638280500531834)
14. DeBolt LS, 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(2):290–7. doi: [10.1016/j.apmr.2003.06.003](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.06.003)
15. Moradi B, Shojaedin S, Hadadnzhad 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. [Persian] doi: [10.22037/JRM.2016.1100238](https://doi.org/10.22037/JRM.2016.1100238)
16. Shahnazari Z, Marandi SM, Shayegan Nejad V. The effect of Pilates exercises and aquatic training on walking speed in women with multiple sclerosis. *J Research Development in Nursing & Midwifery.* 2013;10(2):10–7. [Persian] <http://goums.ac.ir/jgbfnm/article-1-451-en.pdf>
17. 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 J Sports Med.* 2018;9(3): e68807. doi: [10.5812/asjasm.68807](https://doi.org/10.5812/asjasm.68807)
18. Ebrahimi Atri A, Sarvari F, Saeedi M, Sokhangu MK. Relationship between lower extremity muscle strength and dynamic balance in women with Multiple Sclerosis (MS). *Journal of Research in Rehabilitation Sciences.* 2013;9(1):20–7. [Persian] doi: [10.22122/jrrs.v9i1.594](https://doi.org/10.22122/jrrs.v9i1.594)
19. Marandi SM, Nejad VS, Shanazari Z, Zolaktaf V. A comparison of 12 weeks of Pilates and aquatic training on the dynamic balance of women with multiple sclerosis. *Int J Prev Med.* 2013;4(Suppl 1):S110-117.
20. Asadzaker M, Majdinasab N, Atapour M, Latifi M, Babadi M. Effect of exercise on walking speed, fatigue and quality of life in patients with multiple sclerosis. *Jundishapur Scientific Med J.* 2010;9(2):189–98. [Persian] <https://www.sid.ir/FileServer/JF/52513896511.pdf>