

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

Behnam Moradi^{1*}, Seyyed Sadreddin Shojaeddin², Malihe Hadanezhad³

1. MSc, Department of Sports Injury and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University of Tehran, Iran
2. Associate Professor, Department of Sports Injury and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University of Tehran, Iran
3. Associate Professor, Department of Sports Injury and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University of Tehran, Iran

Received: 2015.November.02 Revised: 2016. January.31 Accepted: 2016.February.26

Abstract

Background and Aim: Despite special benefits of the theraband resistance in rehabilitative exercises for patients suffering from Multiple Sclerosis (MS), only a few studies have been reported investigating this method of therapy. Thus, the current study was conducted to investigate the effect of eight weeks of theraband resistance training on the fatigue severity, the quality of life, and muscular strength of the lower extremity in men with MS.

Materials and Methods: A total of 30 patients from Tehran National MS Society (with the disability scale of 1 to 4, aged 25-35, and the ability to walk) participated in the present study on a voluntary basis and were randomly assigned to experimental and control groups, 15 each. Next, patient participants took part in eight weeks of resistance training, three times a week. Fatigue and the quality of life were assessed using the fatigue and 36-item questionnaires, respectively, and muscular strength was measured using a dynamometer. For data analysis, t-tests were run with the significance level set at $P \leq 0/05$.

Results: Independent samples t-test showed a significant difference between the post-tests of the experimental and control groups (FSS: $P=0/029$, QOL: $P=0/000$, Plantar flexors: $P=0/007$, and Extensors of the knee and hip: $P=0/000$ and $P=0/001$, respectively), whereas no significant difference was observed between the pre-tests. Also, dependent samples t-test revealed a significant difference in the means of the pretest-posttest comparisons for the experimental group (FSS: $P=0/019$, QO: $P=0/000$, Plantar flexors: $P=0/010$, and Extensors of the knee and hip: $P=0/000$ and $P=0/002$, respectively), while comparison of pretest-posttest means did not reveal a meaningful difference in the control group.

Conclusion: Eight weeks of resistance training can significantly improve the fatigue, the quality of life, and muscular strength of patients with MS.

Keywords: Theraband Resistance Training; Fatigue; Quality of Life; Strength; Multiple Sclerosis

Cite this article as: Behnam Moradi, Seyyed Sadreddin Shojaeddin, Malihe Hadanezhad. 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. J Rehab Med. 2017; 5(4): 146-158.

* **Corresponding Author:** Behnam Moradi, MSc, Department of Sports Injury and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University of Tehran. Iran
Email: moradibehnam91@gmail.com

تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی با کش بر شدت خستگی، کیفیت زندگی و قدرت عضلات اندام تحتانی مردان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس

بهنام مرادی^۱، سید صدرالدین شجاع الدین^۲، ملیحه حدادنژاد^۳

۱. کارشناسی ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه خوارزمی تهران، ایران
۱. دانشیار آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه خوارزمی تهران، ایران
۲. استادیار آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه خوارزمی تهران، ایران

* دریافت مقاله ۱۳۹۴/۰۸/۱۱ بازنگری مقاله ۱۳۹۴/۱۱/۱۴ پذیرش مقاله ۱۳۹۴/۱۱/۱۷ *

چکیده

مقدمه و اهداف

متأسفانه علی‌رغم مزایای ویژه کش‌های مقاومتی در تمرینات توانبخشی بیماران مولتیپل اسکلروزیس، مطالعات اندکی در این زمینه گزارش شده است. هدف از مطالعه‌ی پیش‌رو، بررسی تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی با کش بر شدت خستگی، کیفیت زندگی و قدرت عضلات اندام تحتانی مردان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس بود.

مواد و روش‌ها

۳۰ بیمار (با مقیاس ناتوانی ۱ تا ۴، سن ۲۵ تا ۳۵ سال، توانایی راه رفتن مستقل) انجمن ملی ام‌اس تهران، به‌طور داوطلبانه در پژوهش حاضر شرکت کردند و به‌صورت تصادفی به دو گروه تجربی (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند. هشت هفته تمرین مقاومتی، ۳ بار در هفته به‌صورت پیش‌رونده روی این بیماران اجرا شد. خستگی و کیفیت زندگی به ترتیب با پرسش‌نامه‌های خستگی و ۳۶ سوالی ارزیابی شد. قدرت عضلات با دینامومتر دستی اندازه‌گیری شد. برای تحلیل داده‌ها از آزمون‌های T با سطح معناداری $P \leq 0.05$ استفاده شد.

یافته‌ها

نتایج t مستقل تفاوت معناداری (خستگی $P=0.029$ ، کیفیت زندگی $P=0.000$ ، قدرت پلاننار فلکسورها $P=0.007$ ، اکستنسورهای زانو و ران به ترتیب $P=0.000$ ، $P=0.001$) را در پس‌آزمون دو گروه تجربی و کنترل نشان داد، در حالی که در پیش‌آزمون دو گروه تفاوت معناداری مشاهده نشد. نتایج t همبسته نیز تفاوت معناداری (خستگی $P=0.019$ ، کیفیت زندگی $P=0.000$ ، قدرت پلاننار فلکسورها $P=0.010$ ، اکستنسورهای زانو و ران به ترتیب $P=0.000$ ، $P=0.002$) را در مقایسه میانگین‌های پیش‌آزمون پس‌آزمون گروه تجربی نشان داد، در حالی که مقایسه میانگین‌های پیش‌آزمون پس‌آزمون گروه کنترل معنادار نبود.

نتیجه‌گیری

هشت هفته تمرین مقاومتی می‌تواند به‌طور معناداری خستگی، کیفیت زندگی و قدرت بیماران مولتیپل اسکلروزیس را بهبود بخشد.

واژگان کلیدی

تمرین مقاومتی با کش؛ خستگی؛ کیفیت زندگی؛ قدرت؛ مولتیپل اسکلروزیس

نویسنده مسئول: بهنام مرادی، تهران، میرداماد دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه خوارزمی، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی.

آدرس الکترونیکی: b_moradi91@yahoo.com

مقدمه و اهداف

مولتیپل اسکلروزیس^۱ یکی از شایع‌ترین بیماری‌های ناتوان کننده سیستم عصبی مرکزی در سنین ۲۰ الی ۴۰ سالگی می‌باشد. هر چند علت اصلی این بیماری هنوز ناشناخته است، لیکن عوامل گوناگونی از جمله زمینه‌های ژنتیکی، ساز و کار خودایمنی و عوامل محیطی به خصوص عفونت‌های ویروسی را در بروز بیماری مولتیپل اسکلروزیس مؤثر می‌دانند.^[۱] از عوارض ناشی از این آسیب می‌توان به ایجاد تأخیر در هدایت و بلوکه شدن پتانسیل عمل در طول آکسون عصب اشاره کرد که با تداخل در سراسر سیستم عصبی مرکزی مجموعه‌ای ناهمگن از اختلالات جسمی و روانی را به وجود می‌آورد.^[۲] در نهایت این اختلالات منجر به ایجاد تغییرات آتروفیک مرتبط با کاهش فعالیت جسمانی، به خصوص موجب کاهش قدرت و ضعف در عضلات اندام تحتانی می‌شود که در مجموع با مختل کردن فعالیت‌های روزانه این بیماران زمینه بروز خستگی و کاهش کیفیت زندگی را در این بیماران فراهم می‌کند.^[۳] یکی از شایع‌ترین و آزاردهنده‌ترین علامت در این بیماران خستگی می‌باشد، به طوری که تعدادی از مطالعات خستگی را به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در کاهش کیفیت زندگی و بیکاری در این بیماران معرفی کرده‌اند و نشان دادند که ۷۵-۹۰ درصد بیماران مولتیپل اسکلروزیس از خستگی رنج می‌برند.^[۴] بروز احساس خستگی در بیماران مولتیپل اسکلروزیس اغلب به صورت خفیف و شدید در شروع بیماری می‌باشد که در روند بیماری همراه بیمار خواهد بود.^[۵] خستگی همچنین می‌تواند به صورت علائمی همچون بی‌حالی غیر قابل تحمل، خستگی زودرس و تخلیه انرژی در بیمار بروز کند که علی‌رغم ناشناخته بودن مکانیسم اصلی بروز آن، عوامل هورمونی عصبی و سازوکارهای خود ایمنی را جزء مهم‌ترین عامل‌های توسعه خستگی در این بیماران می‌دانند.^[۶] یکی دیگر از عوارض ناخوشایند بیماری مولتیپل اسکلروزیس کاهش کیفیت زندگی^۲ در این بیماران بوده که عامل‌های اصلی آن را می‌توان در ویژگی‌های این بیماری، از جمله شروع آن در دوره حساس زندگی، روند نامشخص و ناپایدار بیماری، توزیع همه جانبه سیستم عصبی مرکزی و نبود درمان قطعی در این بیماران دانست.^[۷] علاوه بر این، پژوهش در مورد بیماران مولتیپل اسکلروزیس نشان داده است که این بیماران در مقایسه با افراد سالم جامعه و بیماران مبتلا به دیگر بیماری‌های مزمن مانند صرع، دیابت، آرتریت روماتوئید و بیماری‌های التهابی روده به طور معناداری از کیفیت زندگی پایین‌تری برخوردار هستند.^[۸]

در دهه‌های گذشته به بیماران مولتیپل اسکلروزیس توصیه می‌شده است که در فعالیت‌های ورزشی شرکت نکنند، اما مطالعات اخیر، این بیماران را به شرکت در فعالیت‌های ورزشی تشویق می‌کنند زیرا آثار سودمند این فعالیت‌ها در این بیماران شناخته شده است.^[۹] و تمرینات متنوعی بر جنبه‌های مختلف جسمی و روانی این بیماران انجام گرفته است که از جمله می‌توان به تمرینات مقاومتی، استقامتی، تمرینات در آب، یوگا و ترکیبی اشاره کرد. در همین راستا موتل^۳ و همکارانش در پژوهشی با عنوان بررسی ارتباط بین فعالیت‌های جسمانی و کیفیت زندگی بیماران مولتیپل اسکلروزیس 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.^[۱۰] در مطالعه‌ای دیگر کارگر فرد و همکاران نشان دادند که ۸ هفته تمرینات منظم در آب در بیماران مولتیپل اسکلروزیس موجب بهبود سطح خستگی و کیفیت زندگی آنها شده است. در این میان می‌توان به تمرینات مقاومتی که یکی از شایع‌ترین شیوه‌های تمرینی و توصیه شده در مورد این بیماران است اشاره کرد لیکن در بین پژوهش‌های این شیوه تمرینی بیشتر بر متغیرهای عملکردی این بیماران مانند تعادل و تحرک اهمیت داده شده است.^[۱۱، ۱۲] در مقابل معبود مطالعاتی به بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی بر متغیرهایی مانند شدت خستگی و کیفیت زندگی در این بیماران پرداخته است. این در حالی است که در بیماران مولتیپل اسکلروزیس و دیگر بیماری‌های موضعی که درمان قطعی ندارند، هدف اصلی درمان و مطالعات علمی ارتقای سطح کیفیت زندگی در این افراد می‌باشد.^[۱۳] از طرف دیگر، خستگی جزء مهم‌ترین دلایل عدم شرکت بیماران مولتیپل اسکلروزیس در برنامه‌های تمرینی و عواقب ناشی از آن محسوب می‌شود. همچنین باید در نظر داشت که ضعف‌های عضلانی این بیماران به خصوص در عضلات اندام تحتانی و تغییرات آتروفیک ناشی از این ضعف‌ها (به‌ویژه در عضلات بازکننده) با مختل کردن فعالیت‌های روزانه بیماران مولتیپل اسکلروزیس در بروز خستگی و کاهش کیفیت زندگی این بیماران نقش بسیار مهمی ایفا می‌کند، اما متأسفانه این متغیر نیز بیشتر در کنار متغیرهای عملکردی بررسی شده است.^[۱۳، ۹] در این پژوهش‌ها

¹ Multiple Sclerosis.

² Quality of life.

³ Motl

کمتر به استفاده از کش‌های مقاومتی در این تمرینات اهمیت داده شده است، علی‌رغم اینکه استفاده از کش‌های تمرینی در برنامه تمرینات مقاومتی امکان به کارگیری این تمرینات را در خانه (توصیه شده در این بیماران) برای این بیماران فراهم می‌کند و دارای مزایای ویژه‌ای مانند هزینه کم، حجم کم و ایمن بودن (ترس از سقوط و آسیب حین انجام تمرینات با وسایل سخت‌افزار کنترل می‌شود)، استفاده آسان، تنوع بالا در حرکات، ایجاد مقاومت همسو با زاویه حرکتی می‌باشد.^[۱۴] 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.^[۱۵، ۱۶] از این رو با توجه به نقش حیاتی و متقابل متغیرهای خستگی، کیفیت زندگی و قدرت عضلانی بیماران مولتیپل اسکلروزیس با برنامه‌های ورزشی، کمبود مطالعه در رابطه با بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی بر متغیرهای پژوهش و عدم توجه به کاربرد کش‌های تمرینی در تمرینات مقاومتی و مزایای ناشی از استفاده آنها در بیماران مولتیپل اسکلروزیس، لذا هدف از مطالعه‌ی حاضر بررسی تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی با کش بر شدت خستگی، کیفیت زندگی و قدرت عضلات اندام تحتانی مردان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس بود.

مواد و روش‌ها

روش پژوهش حاضر، نیمه تجربی و کاربردی است. به همین منظور ۳۰ مرد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس که در انجمن ملی ام‌اس تهران عضو بوده و شرایط پژوهش را داشتند، به صورت داوطلبانه حاضر به شرکت در مطالعه‌ی حاضر شدند. بیماران (انتخاب نمونه‌ها به صورت آزمودنی‌های در دسترس (هدفمند) که با توجه به شرایط ورود و خروج از مطالعه (محدودیت‌های پژوهش) می‌توانستند در مطالعه حاضر شرکت کنند انجام شد) به شکل تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل (هر گروه ۱۵ نفر) تقسیم شدند.

شرایط ورود به مطالعه: بیمار باید مرد باشد و بتواند به صورت مستقل راه برود. در دامنه معیار ناتوانی مورد نظر (نمره مقیاس گسترده‌گی ناتوانی جسمانی کروتزگه^۴) که بین ۱ تا ۴ تعیین شده بود (توسط پزشک نرولوژیست در انجمن مربوطه تعیین گردید) باشد. سن و شاخص توده بدنی بیمار به ترتیب بین ۲۵ تا ۳۵ سال و ۲۰ تا ۲۵ باشد. بیمار از ناهنجاری‌ها و آسیب‌های تأثیرگذار بر روند مطالعه (مانند: زانوی پراتتری و ضربدری یا کف پای صاف و گود شدید و نداشتن پیچ خوردگی‌ها و شکستگی‌ها مچ پا، زانو و ران در ۶ ماه گذشته) رنج نبرد، حداقل دو سال از ابتلا به بیماری‌اش (مولتیپل اسکلروزیس) گذشته باشد و مبتلا به بیماری‌های دیگری (مانند بیماری‌های قلبی، تنفسی، پوستی، آرتروز و غیره) نباشد، همچنین بیمار در طول روند تمرینات عود بیماری نداشته باشد.

شرایط خروج از مطالعه نیز شامل شرکت نامنظم آزمودنی‌ها در جلسات تمرینی (غیبت ۳ جلسه متوالی یا ۴ جلسه غیرمتوالی موجب حذف آزمودنی‌ها از مطالعه می‌شد) و ناسازگاری (مثل بدتر شدن علائم بیماری) با تمرینات بود. لازم به ذکر است که در روند اجرای پژوهش تعداد ۷ نفر از آزمودنی‌ها (۳ نفر گروه تجربی، ۴ نفر گروه کنترل) به دلیل عود بیماری، مشغله‌های کاری و شرکت نامنظم در جلسات تمرینی از ادامه مطالعه حذف شدند. در نهایت ۱۲ نفر در گروه تجربی همراه با ۱۱ نفر گروه کنترل بعد از تکمیل فرم رضایت‌نامه کتبی، پرسش‌نامه آگهی‌های پزشکی ورزشی و تشریح کامل روند مطالعه موفق به شرکت در پژوهش و اجرای آن در سالن تمرین انجمن ملی ام‌اس تهران شدند. گروه کنترل فقط در تست‌های مطالعه شرکت کردند و هیچ‌گونه برنامه تمرینی را در طول مطالعه اجرا نکردند. ضمناً به آزمودنی‌ها توصیه شده بود که ۴۸ ساعت قبل از اجرای تست‌ها از انجام فعالیت بدنی شدید، خوردن دارو، مکمل‌های غذایی، مصرف قهوه، دخانیات و کائو خودداری کنند.^[۱۷]

در مطالعه‌ی حاضر از برنامه تمرین مقاومتی با کش (با رنگ نقره‌ای) استفاده شد. بر اساس ملاحظات خاص آکادمی پزشکی ورزشی آمریکا^۵ مربوط به این بیماران^[۱۷]، مقیاس شدت خستگی^۶ (روایی محتوا) ۰/۸۵ و پایایی همسانی درونی آن با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۵ گزارش شده است.^[۱۸] پرسش‌نامه فرم کوتاه ۲۳۶ سوالی کیفیت زندگی (روایی و پایایی ۰/۹۶ کل پرسش‌نامه با تفکیک بخش‌های مختلف آن قبلاً با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ و تحلیل عاملی توسط قائمی و همکاران محاسبه شده است)^[۱۹]، و دینامومتر دستی نیکلاس^۸ (روایی و پایایی دینامومتر

⁴ Expanded Disability Status Scale.

⁵ American College of Sport Medicine.

⁶ Fatigue Severity Scale.

⁷ Short Form.

⁸ Nikolas Manual Muscle testing.

دستی در تحقیقات متعدد مورد تأیید قرار گرفته است. برای مثال در مقایسه انجام شده بین مقادیر به دست آمده از دینامومتر دستی و دستگاه‌های ایزوکتیکی تفاوت معناداری وجود نداشته است و پایداری همسانی درونی 0.94 گزارش شده است^{۲۰}، به ترتیب برای ارزیابی شدت خستگی، کیفیت زندگی و قدرت عضلات اندام تحتانی مردان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس مورد استفاده قرار گرفت. یک هفته قبل از شروع مطالعه، ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها مانند سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی و میزان ناتوانی جسمانی اندازه‌گیری و ثبت شد.

پروتکل تمرین مقاومتی با کش

تمرین مقاومتی با کش به مدت هشت هفته، ۳ بار در هفته، به صورت یک روز در میان به مدت 30 دقیقه (۵ دقیقه گرم کردن اولیه با استفاده از راه رفتن و حرکات کششی، 20 دقیقه تمرین مقاومتی با کش و 5 دقیقه سرد کردن پایانی با استفاده از راه رفتن و حرکات کششی جهت بازگشت به حالت اولیه) با بیماران انجام شد. در واقع این پروتکل روی عضلات اندام تحتانی (سه گروه عضلانی پلاتنار فلکسور مچ پا، اکستنسورهای زانو و ران) به کار گرفته شد و شدت‌های تمرینی در این پروتکل با توجه به قدرت یک بار تکرار بیشینه^۹ آزمودنی‌ها از 55 درصد یک بار تکرار بیشینه شروع شده و به صورت پیشرونده به 70 درصد می‌رسد. این پروتکل تمرینی بر اساس ملاحظات خاص مربوط به این بیماران (شدت‌ها، زمان‌ها و تکرارهای موجود در مقالات مربوط به این بیماران و ملاحظات توصیه شده از طرف آکادمی پزشکی ورزشی آمریکا) تعدیل شده بود.^[۱۷]



تصویر ۱: نمونه تمرینات عضلات اکستنسور ران

تصویر ۲: نمونه تمرینات عضلات پلاتنار فلکسور مچ پا

شدت خستگی

با استفاده از مقیاس شدت خستگی بیماران مولتیپل اسکلروزیس که در سال ۱۹۸۸ توسط پزشک نورولوژیست به نام کروب^{۱۰} ساخته شد، این متغیر مورد ارزیابی قرار گرفت. این مقیاس یکی از ابزارهای بسیار معتبر برای سنجش شدت خستگی در بیماران مولتیپل اسکلروزیس بوده و خستگی را به صورت کلی در زمان کوتاهی می‌سنجد، به طوری که نمره حاصل از آن با میزان و شدت خستگی بیمار کاملاً متناسب است. این روش برای تمامی بیماران قابل فهم است و 98 درصد از بیماران بدون نیاز به کمک، قادر به پاسخگویی به سوالات آن هستند و مشتمل بر 9 سوال است که امتیاز مربوط به هر سوال 1_7 نمره می‌باشد، نمره 1 به معنی کاملاً مخالف و نمره 7 یعنی شخص کاملاً موافق است. نمره کل از تقسیم جمع نمرات بر 9 به دست می‌آید که امتیاز 7 نشان دهنده بالاترین میزان خستگی و امتیاز 1 نشان دهنده عدم خستگی می‌باشد.^[۱۸]

کیفیت زندگی

یک پرسش‌نامه استاندارد حاوی 36 سوال با 8 مقیاس شامل سلامت عمومی (۶ سوال) سلامت فیزیکی (۱۰ سوال)، سلامت روانی (۶ سوال)، درد بدنی (۲ سوال)، سر زندگی و نشاط (۳ سوال)، فعالیت اجتماعی (۲ سوال)، نقش سلامت جسمانی در ایجاد محدودیت در فعالیت‌ها (۴ سوال) و نقش سلامت روحی در ایجاد محدودیت در فعالیت‌ها (۳ سوال) است. برای محاسبه پاسخ به سوالات پرسش‌نامه ابتدا طبق مقیاس لیکرت

⁹ one repetition maximum.

¹⁰ Crob.

پاسخ‌ها از امتیاز ۱ تا ۵ تنظیم شد، به طوری که امتیاز ۱ نشانگر وضعیت بد و امتیاز ۵ نشانگر وضعیت عالی آزمودنی‌ها بود. سپس نمرات به مولفه‌های هشتگانه بین صفر تا ۱۰۰ تبدیل شد. در نهایت مجموع میانگین موارد به عنوان نمره (نمرات بالاتر نشان دهنده کیفیت زندگی بهتر بودند) مقیاس مورد نظر از کیفیت زندگی محاسبه شد.^[۱۹]

دینامومتر دستی

برای ارزیابی قدرت ایزومتریک عضلات اندام تحتانی از دینامومتر دستی استفاده شد، به این صورت که در همه تست‌های قدرت ایزومتریک برای گروه‌های عضلانی مختلف جهت ثابت کردن اندام مورد نظر و حذف تأثیر قدرت عضلات غیر درگیر در حرکت، از استرپ ثابت دهنده استفاده شد و استرپ در حالی که دینامومتر در زیر آن قرار گرفت به تخته یا میله ثابتی بسته شد و به این شکل با انجام حرکت مورد نظر، قدرت ایزومتریک هر یک از گروه‌های عضلانی محاسبه شد. هر تست سه بار انجام شد (بین هر تست ۱ دقیقه استراحت در نظر گرفته شد و قبل از انجام هر تست دینامومتر صفر شد) و از فرد خواسته شد که حرکت مورد نظر را با حداکثر قدرت، در هر کدام از گروه‌های عضلانی انجام دهد و این حالت انقباضی را به مدت ۵ ثانیه نگه دارد (استراحت بین هر ۵ ثانیه منقبض کردن عضله، ۱۵ ثانیه بود) و به این ترتیب حداکثر قدرت ایزومتریک برای گروه‌های عضلانی مختلف ثبت شد. به منظور نرمال کردن قدرت ایزومتریک گروه‌های عضلانی مختلف، میزان حداکثر قدرت‌های ثبت شده برای گروه‌های مختلف عضلانی بر وزن بدن تقسیم شد.^[۲۰] هر آزمون ۳ بار انجام و از میانگین آنها در آزمون‌های آماری استفاده شد.

ارزیابی قدرت ایزومتریک عضلات اکستنسور ران

فرد در حالت دمر با زانوی صاف بر روی تخت قرار گرفت، در حالی که دینامومتر در زیر استرپی قرار داشت که از فاصله ۲ سانتی‌متری فوقانی چین پوپلیته آل عبور کرده و به زیر تخت بسته شد، در این وضعیت از فرد خواسته شد که با دستان خود لبه تخت را گرفته (جهت ثابت نگه داشتن وضعیت تنه بیماران، زیرا در حین انجام تست‌های قدرت ایزومتریک اکستنسورهای ران و زانو، در بالاتنه خود حرکات اضافی بسیاری داشته و در برابر استفاده از استرپ‌ها به منظور ثابت کردن بالاتنه آنها، ناراضی‌تانی نشان می‌دادند) و اندام تحتانی خود را بلند کند و این حالت را سه بار برای مدت ۵ ثانیه حفظ کند. در نهایت به این ترتیب حداکثر قدرت ایزومتریک برای این گروه عضلانی ثبت و به منظور نرمال کردن آن، بر وزن بدن تقسیم شد.^[۲۰]

ارزیابی قدرت ایزومتریک عضلات اکستنسور زانو (کوادریسپس)

فرد روی لبه صندلی به شکلی که زانو و لگن در حالت ۹۰ درجه فلکسیون بود، نشست. این در حالی بود که استرپی جهت ثابت کردن ران فرد به کار می‌رفت. بعد از آن به منظور تست قدرت ایزومتریک این گروه عضلانی، دینامومتر در زیر استرپی قرار گرفت که در فاصله ۲ سانتی‌متری قسمت پروگزیمال مچ پا بر روی ساق پای فرد بسته شده و به یک پایه ثابت نیز در پشت ساق فرد بسته شد و از فرد خواسته شد که با دستان خود لبه صندلی را گرفته (از محدودیت‌های مطالعه بوده که توضیح آن در پاراگراف ارزیابی قدرت ایزومتریک عضلات اکستنسور ران ذکر گردیده است) و زانوی خود را صاف کند و این حالت را سه بار برای مدت ۵ ثانیه حفظ کند. در نهایت به این ترتیب حداکثر قدرت ایزومتریک برای این گروه عضلانی ثبت و به منظور نرمال کردن آن، بر وزن بدن تقسیم شد.^[۲۱]

ارزیابی قدرت ایزومتریک عضلات پلانتر فلکسور مچ پا

فرد به صورت نشسته در وضعیتی قرار گرفت که مفصل زانو در اکستانسیون و مچ پا در وضعیت صفر درجه (خنثی) قرار داده شد. در این حالت برای تست عضلات پلانتر فلکسور، دینامومتر در زیر استرپی قرار گرفت که در قسمت پروگزیمال مفاصل متاتارسوفالانژیال بر روی سطح پلانتر قرار گرفته و به محل ثابتی در پشت فرد بسته شد و از فرد خواسته شد که مچ پای خود را به سمت پایین (پلانتر فلکشن) ببرد و این حالت را سه بار برای مدت ۵ ثانیه حفظ کند. در نهایت به این ترتیب حداکثر قدرت ایزومتریک برای این گروه‌های عضلانی نیز ثبت و به منظور نرمال کردن آنها، بر وزن بدن تقسیم شد.^[۲۱]

ابتدا برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف اسمیرنوف استفاده شد و سطح معناداری هم $\alpha \leq 0.05$ در نظر گرفته شد. در ادامه برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌های پژوهش حاضر و بررسی اختلاف میانگین متغیرهای پیش-آزمون و پس-آزمون هر گروه از آزمون T

همبسته و برای بررسی اختلاف معنادار میانگین متغیرها در پیش-آزمون و پس-آزمون بین دو گروه از T مستقل با سطح معناداری ۰/۰۵ α استفاده شد.

یافته‌ها

جدول ۱: میانگین \pm انحراف استاندارد ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها

| گروه کنترل n=۱۱ | گروه مقاومتی با کش n=۱۲ | گروه‌ها متغیر |
|--------------------|----------------------------|----------------------|
| ۲۸/۷۰ \pm ۰/۹۲۰ | ۲۸/۶۸ \pm ۲/۹۹ | سن (سال) |
| ۶۶/۵۰ \pm ۱/۱۲ | ۶۶/۹۳ \pm ۳/۹۰ | وزن (کیلوگرم) |
| ۱۷۴/۸۰ \pm ۱/۰۹ | ۱۷۳/۶۳ \pm ۴/۱۹ | قد (سانتی‌متر) |
| ۲۱/۷۵ \pm ۰/۱۹۵ | ۲۲/۱۶ \pm ۱/۰۳ | BMI (شاخص توده بدنی) |
| ۳/۵۵ \pm ۰/۲۸ | ۳/۵۷ \pm ۰/۸۵ | EDSS (میزان ناتوانی) |

بر اساس یافته‌های مطالعه‌ی حاضر تفاوت معناداری ($P \leq 0/05$) در مقایسه میانگین مقدار قدرت عضلات اندام تحتانی، شدت خستگی و کیفیت زندگی پس-آزمون بین دو گروه کنترل و تجربی مشاهده شد (جدول ۲ و ۳). همچنین این تفاوت معنادار در مقایسه میانگین مقدار متغیرهای پیش-آزمون و پس-آزمون در گروه تجربی نیز به‌دست آمد (جدول ۳ و ۵).

جدول ۲: نتایج آزمون T مستقل نمرات قدرت عضلات اندام تحتانی و شدت خستگی در پس-آزمون گروه‌های مورد مطالعه

| P | T | متغیر | | |
|-------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| | | کنترل میانگین و انحراف استاندارد | تجربی میانگین و انحراف استاندارد | |
| ۰/۰۰۷ | ۴/۹۶ | ۱۵/۴۱ \pm ۳/۲۰ | ۲۲/۰۸ \pm ۱/۳۸ | قدرت پلاتاتار فلکسورها |
| ۰/۰۰۰ | ۱۱/۲۳ | ۱۷/۵۰ \pm ۳/۴۷ | ۲۳/۵۰ \pm ۴/۳۱ | قدرت اکستنسورهای زانو |
| ۰/۰۰۱ | ۵/۷۳ | ۱۰/۳۶ \pm ۲/۱۱ | ۱۵/۱۶ \pm ۱/۲۱ | قدرت اکستنسورهای ران |
| ۰/۰۲۹ | ۱/۸ | ۳/۲۳ \pm ۲/۵۰ | ۲/۲۳ \pm ۱/۲۱ | شدت خستگی |

جدول ۳: نتایج آزمون T همبسته قدرت عضلات اندام تحتانی و شدت خستگی در نمرات پیش-آزمون و پس-آزمون گروه‌های مورد مطالعه

| P | T | گروه | | متغیر |
|-------|-------|--|---|---------------------------------|
| | | میانگین و انحراف استاندارد (پس-آزمون) | میانگین و انحراف استاندارد (پیش-آزمون) | |
| ۰/۰۱۰ | ۶/۶۹۶ | ۲۲/۰۸ \pm ۱/۳۸ | ۱۶/۰۸ \pm ۱/۲۳ | تجربی قدرت پلاتاتار فلکسورها |
| ۰/۶۷۴ | ۰/۴۳۲ | ۱۵/۴۱ \pm ۳/۲۰ | ۱۵/۶۶ \pm ۱/۲۶ | کنترل |

| | | | | |
|-------|------------|------------|--------|-------|
| تجربی | ۱۸/۹۰±۴/۲۰ | ۲۳/۵۰±۴/۳۱ | ۱۳/۶۳۴ | ۰/۰۰۰ |
| کنترل | ۱۷/۹۱±۴/۴۱ | ۱۷/۵۰±۳/۴۷ | ۰/۸۶۱ | ۰/۴۰۸ |
| تجربی | ۱۰/۵۹±۱/۰۳ | ۱۵/۱۶±۱/۲۱ | ۵/۲۶ | ۰/۰۰۲ |
| کنترل | ۱۰/۴۲±۲/۱۰ | ۱۰/۳۶±۲/۱۱ | ۰/۰۷۱ | ۰/۷۰۱ |
| تجربی | ۲/۶۵±۲/۵۴ | ۲/۲۳±۱/۲۱ | -۲/۶۱ | ۰/۰۱۹ |
| کنترل | ۳/۷۴±۲/۴۰ | ۳/۲۳±۲/۵۰ | ۰/۲۴۳ | ۰/۴۵۳ |

جدول ۴: نتایج مربوط به آزمون T مستقل نمرات پس-آزمون کیفیت زندگی بین دو گروه تجربی و کنترل

| متغیر | کنترل | | تجربی | | T | Sig |
|----------------------|---------|------------------|---------|------------------|-------|-------|
| | میانگین | انحراف استاندارد | میانگین | انحراف استاندارد | | |
| سلامت جسمی | ۵۸/۷۵ | ۱۰/۰۵ | ۷۳/۲۵ | ۱۱/۸۱ | ۳/۲۳ | ۰/۰۰۴ |
| محدودیت جسمی | ۴۸/۲۵ | ۱۱/۶۷ | ۶۳/۵۰ | ۱۲/۶۳ | ۳/۰۷ | ۰/۰۰۶ |
| محدودیت روانی | ۵۳/۵۰ | ۹/۷۱ | ۶۸/۲۵ | ۸/۲۵ | ۴/۰۰۶ | ۰/۰۰۱ |
| فعالیت اجتماعی | ۶۰/۵۸ | ۱۲/۹۷ | ۷۳/۵۸ | ۱۰/۱۶ | ۲/۷۳ | ۰/۰۱۲ |
| درد بدنی | ۶۱/۰۰ | ۱۳/۰۶ | ۷۵/۲۵ | ۱۰/۳۸ | ۲/۹۵ | ۰/۰۰۷ |
| سرزندگی و نشاط | ۴۱/۹۱ | ۸/۴۷ | ۶۷/۰۸ | ۱۲/۴۸ | ۳/۹۴۰ | ۰/۰۰۱ |
| سلامت روانی | ۵۵/۱۶ | ۱۳/۶۷ | ۷۰/۶۶ | ۱۱/۸۵ | ۲/۹۹ | ۰/۰۰۷ |
| سلامت عمومی | ۵۶/۰۰ | ۷/۷۳ | ۶۶/۲۵ | ۹/۷۱ | ۲/۸۵ | ۰/۰۰۹ |
| نمره کلی کیفیت زندگی | ۵۵/۵۸ | ۵/۸۷ | ۶۹/۷۶ | ۴/۵۷ | ۶/۶۲ | ۰/۰۰۰ |

جدول ۵: نتایج مربوط به آزمون T همبسته نمرات پیش-آزمون و پس-آزمون کیفیت زندگی در گروه تجربی

| متغیر | پیش-آزمون | | پس-آزمون | | T | Sig |
|----------------------|-----------|------------------|----------|------------------|--------|-------|
| | میانگین | انحراف استاندارد | میانگین | انحراف استاندارد | | |
| سلامت جسمی | ۶۱/۰۰ | ۱۲/۲۷ | ۷۳/۲۵ | ۱۱/۸۱ | ۱۳/۲۸ | ۰/۰۰۰ |
| محدودیت جسمی | ۵۱/۰۸ | ۱۳/۱۹ | ۶۳/۵۰ | ۱۲/۶۳ | ۲۸/۵۷ | ۰/۰۰۰ |
| محدودیت روانی | ۵۶/۸۳ | ۹/۴۴ | ۶۸/۲۵ | ۸/۲۵ | ۱۳/۱۸ | ۰/۰۰۰ |
| فعالیت اجتماعی | ۶۲/۳۳ | ۱۱/۲۸ | ۷۳/۵۸ | ۱۰/۱۶ | ۱۳/۴۵ | ۰/۰۰۱ |
| درد بدنی | ۶۳/۲۵ | ۱۲/۱۸ | ۷۵/۲۵ | ۱۰/۳۸ | ۱۵/۲۲ | ۰/۰۰۰ |
| سرزندگی و نشاط | ۵۴/۰۰ | ۱۳/۳۵ | ۶۷/۰۸ | ۱۲/۴۸ | ۱۰/۶۵ | ۰/۰۰۰ |
| سلامت روانی | ۵۹/۰۸ | ۱۱/۸۵ | ۷۰/۶۶ | ۱۱/۸۵ | ۱۹/۴۲۹ | ۰/۰۲۰ |
| سلامت عمومی | ۵۶/۵۸ | ۹/۸۱ | ۶۶/۲۵ | ۹/۷۱ | ۸/۸۱۷ | ۰/۰۰۱ |
| نمره کلی کیفیت زندگی | ۵۸/۱۱ | ۱/۳۸ | ۶۹/۷۶ | ۴/۵۷ | ۳۱/۷۶ | ۰/۰۰۰ |

بحث و نتیجه‌گیری

تمرین مقاومتی با کش و کیفیت زندگی

نتایج پژوهش حاضر تفاوت معناداری را در بررسی اختلاف میانگین نمرات پیش-آزمون و پس-آزمون پرسش‌نامه فرم کوتاه ۳۶ مربوط به کیفیت زندگی بیماران مولتیپل اسکلروزیس بین دو گروه تجربی و کنترل نشان داد. همچنین این تفاوت معنادار در مقایسه درون گروهی در گروه تجربی نیز به دست آمد. بیماران شرکت کننده در مطالعه‌ی پیش‌رو توانستند در ابعاد مختلف کیفیت زندگی به ترتیب درصدهای متفاوت بهبودی (سلامت جسمی ۲۰/۰۸ درصد)، (محدودیت جسمی ۲۴/۳۱ درصد)، (محدودیت روانی ۲۰/۰۹ درصد)، (فعالیت اجتماعی ۱۸/۰۴ درصد)، (درد بدنی ۱۸/۹۷ درصد)، (سرزندگی و نشاط ۲۴/۲۲ درصد)، (سلامت روانی ۱۹/۶۰ درصد)، و (سلامت عمومی ۱۷/۰۹ درصد) را در نتیجه انجام منظم تمرینات به دست بیاورند. این در حالی است که گروه کنترل در هیچکدام از حیطه‌ها تغییر معناداری نداشته است.

نتایج پژوهش حاضر با مطالعه پژوهش‌های رامپلو^{۱۱} و همکاران که به بررسی تأثیر دو نوع برنامه تمرینی متشکل از هوازی و بازتوانی عصبی به مدت هشت هفته بر کیفیت زندگی بیماران مولتیپل اسکلروزیس پرداختند و بهبود معنادار کیفیت زندگی در هر دو برنامه تمرینی گزارش کردند، همخوان بود.^[۲۲] در مطالعه‌ای دیگر داگلاس^{۱۲} و همکاران با بررسی تأثیر هشت هفته تمرین استقامتی روی ارگومتر به مدت ۳۰ دقیقه بر بیماران مولتیپل اسکلروزیس نشان دادند که کیفیت زندگی این بیماران تحت تأثیر این برنامه قرار گرفته و بهبود ۱۱ درصدی را در این بیماران گزارش کردند.^[۲۳] در همین رابطه مطالعه حاضر با نتایج دیگر پژوهشگران مانند اوکونل^{۱۳} و همکاران، بلوچی و همکاران، کارگرفرد و همکاران همراستا بود.^[۲۴، ۲۵، ۱۱] در مقابل با پژوهش‌های سبزی و همکاران ناهمخوان بود. این پژوهشگران با مقایسه اثرات دو برنامه تمرینات ثباتی عملکردی و نوروفیدبک بر کیفیت زندگی بیماران مولتیپل اسکلروزیس نشان دادند که هیچکدام از برنامه‌های تمرینی تغییر معناداری را در کیفیت زندگی این بیماران ایجاد نکرده است.^[۲۴] از دلایل ناهمخوانی پژوهش حاضر با مطالعه حاضر می‌توان به متفاوت بودن پروتکل‌ها و جلسات تمرینی اشاره کرد.

یکی از مکانیسم‌های احتمالی بهبود کیفیت زندگی در این بیماران می‌تواند در نتیجه شرکت منظم در برنامه تمرینی پژوهش حاضر باشد. در همین رابطه پژوهش‌های پیشین عنوان کردند که علی‌رغم اینکه بیماری مولتیپل اسکلروزیس در تضاد با وضعیت تندرستی جسمی و روحی افراد مبتلا به آن است، اما فعالیت‌های ورزشی منظم می‌تواند سطح سلامتی در هر دو حیطه جسمی و روحی را افزایش دهد.^[۸] مطالعات پیشین نیز بیان می‌کنند هر چه فرد بی‌تحرك‌تر باشد انرژی کمتری را می‌تواند در فعالیت‌ها به کار گیرد و در نتیجه منجر به کاهش توده عضلانی و عملکرد بهتر فرد می‌شود، که این عوامل می‌تواند در کاهش کیفیت زندگی بیماران نقش بسزایی داشته باشد.^[۲۷] این در حالی است که عدم فعالیت به دلیل ترس از سقوط، عملکرد عضله، توانایی حرکت و همچنین آمادگی جسمانی را در اکثر این افراد به خطر انداخته^[۲۸] و موجب ایجاد شیوه‌ی زندگی بی‌تحرك در آنها شده است. همین عوامل میزان خطر روز افزون ابتلا به بیمارهایی مانند مشکلات قلبی، پوکی استخوان، چاقی و دیابت را در این بیماران افزایش می‌دهد و در نتیجه عاملی برای کاهش کیفیت زندگی در این بیماران بوده است.^[۲۹] از طرفی دیگر پروتکل به کار گرفته شده در مطالعه حاضر ممکن است به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد مانند اجرای راحت و بی‌خطر بودن تمرینات مقاومتی با کش زمینه تحرك مناسب و انجام تمریناتی بدون ترس و خطر را برای بیماران شرکت کننده در مطالعه حاضر فراهم کرده باشد و از این طریق موجب ارتقای سطح کیفیت زندگی این بیماران شده باشد. یکی دیگر از ویژگی‌های تمرینات مقاومتی با کش ایجاد سرعت بالاتر و همچنین تولید نیروی بیشتر در مرحله بازگشت به دلیل انرژی ذخیره شده‌ی آنها در مرحله رفت می‌باشد که از این جهت نیز نسبت به تمرین‌های سنتی عملکرد بهتری داشته و می‌تواند منجر به کاهش خطر سقوط‌های پی‌درپی، بهبود تعادل و ارتقای کیفی و کمی فعالیت‌های عملکردی در نتیجه افزایش قدرت و هماهنگی بیشتر عضلانی شود.^[۱۴، ۱۵، ۱۶] در مطالعه‌ی حاضر نیز با توجه به کاربرد این نوع تمرینات ممکن است در نتیجه مکانیسم‌های ذکر شده و شرکت منظم بیماران گروه تجربی در اجرای تمرینات مقاومتی با کش توانسته باشند عملکرد خود را از نظر کیفی و کمی ارتقا ببخشند و نهایتاً به بهبود کیفیت زندگی بیماران مولتیپل اسکلروزیس منجر شده باشد.

¹¹ Rampello.

¹² Dalgas.

¹³ OConnell.

تمرین مقاومتی با کش و شدت خستگی

نتایج پژوهش حاضر تفاوت معناداری را در بررسی اختلاف بین میانگین نمرات پیش-آزمون و پس-آزمون شدت خستگی مربوط به بیماران مولتیپل اسکلروزیس را دو گروه تجربی و کنترل نشان داد. همچنین این تفاوت معنادار در مقایسه درون گروهی اختلاف میانگین‌های نمرات پیش-آزمون و پس-آزمون در گروه تجربی به دست آمد. بیماران گروه تجربی توانستند $28/68$ درصد کاهش در متغیر شدت خستگی را در نتیجه شرکت در پژوهش حاضر کسب کنند، به این معنا که بیماران گروه تجربی در پیش-آزمون میانگین شدت خستگی را $3/66 \pm 2/50$ عنوان کردند، در حالی که در پس-آزمون با تغییر به $2/61 \pm 1/21$ کاهش معناداری را ذکر کردند. این در حالی بود که این متغیر در گروه کنترل با تغییر معنادار همراه نبوده است.

نتایج پژوهش حاضر با مطالعه‌ی سبزی و همکاران، عطری و همکاران که به بررسی اثر دیگر شیوه‌های تمرینی مانند ثبات مرکزی، استقامتی و مقاومتی بر خستگی و تعادل بیماران مولتیپل اسکلروزیس پرداختند و کاهش یکسانی را در خستگی این بیماران گزارش کردند، همخوان بود.^{۱۸} همچنین مطالعه حاضر با پژوهش‌های مثل^{۱۴} و همکاران، مک کولاک^{۱۵} و همکاران که گزارش کردند یک دوره تمرینات منظم ورزشی به کاهش شدت خستگی در بیماران مولتیپل اسکلروزیس می‌انجامد، هم‌راستا بود.^{۱۰، ۳۰} با این وجود مطالعه حاضر با پژوهش نیومن^{۱۶} و همکاران که به بررسی تمرینات هوازی بر خستگی بیماران مولتیپل اسکلروزیس پرداختند و عدم تغییر معنادار را گزارش کردند، ناهمخوان بود. همچنین با مطالعه‌های مسترت و کسلرینگ^{۱۷} ناهمخوان بود.^{۳۱، ۳۲} به نظر می‌رسد کافی نبودن جلسات تمرینی به مدت چهار هفته عامل اصلی در عدم معناداری این متغیر و ناهمخوانی با مطالعه حاضر باشد، ضمن اینکه پروتکل‌های تمرینی نیز متفاوت بوده است.

مکانیسم احتمالی کاهش شدت خستگی بیماران در پژوهش حاضر می‌تواند به دلیل کارکردهای مختلف و سودمند فعالیت‌های ورزشی در جنبه‌های مختلف زندگی این بیماران باشد، به گونه‌ای که مطالعات پیشین افزایش فعالیت عضلات اسکلتی در ضمن تمرینات ورزشی را عاملی برای افزایش مقدار جریان خون وارده به عضلات می‌دانند. همچنین هنگام فعالیت‌های بدنی خصوصاً تمرینات ورزشی ضربان قلب، حجم ضربه‌ای بطن چپ و تبع آن برون‌ده قلب افزایش پیدا می‌کند. از طرفی دیگر با باز شدن آرتریول‌ها در عضلات اسکلتی، حمل خون و اکسیژن به بافت عضلانی بیشتر می‌شود و نیاز به اکسیژن اضافی طی فعالیت‌های بدنی را از طریق افزایش تعداد تنفس، ظرفیت حیاتی ریه و تهویه آئولوی برطرف می‌نماید.^{۳۳} در واقع مزایای اولیه‌ی تمرین ورزشی منظم این بیماران شامل: افزایش آمادگی قلبی-تنفسی، افزایش قدرت و استقامت عضلانی، کاهش خستگی بدنی، بهبود روحیه و افزایش توانایی انجام کارهای روزانه با نیروی بیشتر می‌باشد و به طور قابل ملاحظه‌ای در کنترل علائم مولتیپل اسکلروزیس و بهبود سلامتی موثر است.^{۱۱} همچنین از آنجایی که این بیماران به صورت مکرر ضعف (به خصوص در اندام تحتانی) و خستگی را تجربه می‌کنند و از طرفی دیگر به دلیل اینکه تمرینات مقاومتی با استفاده از کش در پژوهش حاضر روی اندام تحتانی این بیماران تمرکز کرده بود، ممکن است در نتیجه‌ی تمرینات انجام شده بیماران توانسته باشند بر ضعف در اندام تحتانی خود که اغلب به صورت خستگی و اختلال در راه رفتن ظهور کرده، غلبه کنند و در نتیجه سبب کاهش معنادار شدت خستگی پس از انجام تمرینات در بیماران مولتیپل اسکلروزیس شده است. در همین راستا از آنجایی که تمرینات مقاومتی با کش نسبت به دیگر شیوه‌های سنتی این تمرینات اغلب نتایج بهتری را نشان داده است^{۱۴، ۱۵، ۱۶} و به دلیل سادگی اجرا و بی‌خطر بودن این تمرینات ممکن است بیماران شرکت کننده در مطالعه حاضر با اطمینان خاطر بیشتری نسبت به تمرینات با وزنه، حداکثر تلاش خود را برای غلبه بر مقاومت انجام داده باشند و نهایتاً در کسب مزایای ویژه این تمرینات در زمینه‌های مختلف عملکردی و فیزیولوژیکی موفق بوده‌اند و در نتیجه توانسته‌اند کاهش معناداری شدت خستگی را پس از انجام تمرینات گزارش کنند.

تمرین مقاومتی با کش و قدرت عضلات اندام تحتانی

نتایج پژوهش حاضر تفاوت معناداری را در قدرت عضلات اندام تحتانی بیماران مولتیپل اسکلروزیس را بین دو گروه تجربی و کنترل نشان داد. همچنین این تفاوت معنادار در مقایسه درون گروهی در گروه تجربی نیز به دست آمد. بیماران شرکت کننده در مطالعه حاضر توانستند در

¹⁴ Motl.

¹⁵ McCullagh.

¹⁶ Newmon.

¹⁷ Mostert and Kesselring.

قدرت گروه عضلات پلانتر فلکسور و اکستنسورهای زانو و ران گروه تجربی به ترتیب ۴۳/۱۵، ۳۷/۳۱، ۲۴/۳۳ درصد بهبودی را در نتیجه انجام منظم تمرینات به دست آوردند. این در حالی است که گروه کنترل در هیچکدام از گروه‌های عضلانی تغییر معناداری نداشته است.

نتایج مطالعه حاضر با نتایج پژوهش‌های حسینی و همکاران، مرادی و همکاران که با بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی بر قدرت عضلات بیماران مولتیپل اسکلروزیس نشان دادند که این تمرینات باعث افزایش قدرت و بهبودی (معنادار) در این بیماران شده است، همراستا بود.^[۳۳، ۱] همچنین داد^{۱۸} و همکارانش با بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی پیشرونده بر روی قدرت بیشینه پرس پای مردان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس، به نتایج مشابهی با پژوهش حاضر دست یافتند.^[۳۴] از طرفی دیگر یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج مطالعه حسینی و همکارانش که به بررسی تأثیر تمرینات یوگا بر قدرت عضلات بیماران مولتیپل اسکلروزیس پرداختند، ناهمخوان بود. همچنین مطالعه حاضر با یافته‌های رومبرگ^{۱۹} و همکارانش ناهمخوان بود. این پژوهشگران با بررسی تأثیر ۶ ماهه تمرینات قدرتی و هوازی بر قدرت عضلات اندام تحتانی بیماران مولتیپل اسکلروزیس، نشان دادند که این تمرینات تغییری در قدرت این بیماران ایجاد نکرده است.^[۳۵، ۱] دلیل این مغایرت‌ها را می‌توان در متفاوت بودن شیوه‌های تمرینی (مطالعه‌های ناهمخوان از دیگر شیوه‌های تمرینی مانند یوگا، مقاومتی با وزنه و هوازی استفاده کرده‌اند، در حالی که در مطالعه‌ی حاضر از تمرین مقاومتی با کش به منظور بهبود قدرت در این بیماران استفاده شده است)، مدت زمان تمرینات (مطالعات قبلی از تمرینات ۴ هفته‌ای، شش ماهه و یا هشت هفته‌ای با دو جلسه در هفته استفاده کرده‌اند، در حالی که در مطالعه حاضر از تمرین هشت هفته‌ای با سه جلسه در هفته استفاده شده است)، تعداد آزمودنی‌ها (در مطالعات مغایر با پژوهش حاضر کمتر یا خیلی بیشتر بوده‌اند) و سن آزمودنی‌ها (در مطالعات مغایر با تحقیق حاضر سن آزمودنی‌ها بیشتر در نظر گرفته شده بود) دانست.

مکانیسم احتمالی افزایش قدرت ایجاد شده عموماً می‌تواند به دلایل متفاوتی باشد و دلایل فیزیولوژیکی برای بهبود قدرت در این برنامه احتمالاً به علت تغییرات عصبی است که منجر به کارکرد مؤثر عضله، افزایش فعال سازی عصبی، افزایش همزمانی میزان شلیک نرون‌های حرکتی و کاهش عمل بازدارنده اندام وتری گلژی شده است.^[۱] همچنین توانایی انقباض عضلانی کمتر که مبتلایان به مولتیپل اسکلروزیس از آن رنج می‌برند به علت اختلال متابولیکی عضله از قبیل ظرفیت اکسیداتیو کمتر، سطح کوچکتر مقطع عضله، آتروفی تار عضلانی و کاهش فعالیت آنزیم سوکسینات دهیدروژناز و همه‌ی عوامل نامناسب عضلانی است که از عدم فعالیت ناشی می‌شود، است. عواملی نیز وجود دارند که مستقیماً از ویژگی عصبی بیماری تأثیر می‌گیرند؛ از قبیل اختلال در رسیدن به مرحله تنش کامل عضلانی، تنش بیشتر در مکانیزم پل‌های عرضی، انسداد جریان عصبی و خستگی طبیعی که با مولتیپل اسکلروزیس ایجاد می‌شود و اجازه نمی‌دهد تنش عضلانی در طول زمان ادامه یابد.^[۳۶] نتایج نشان می‌دهند قدرت عضلات بازکننده‌ی زانو این بیماران بعد از ۸ هفته تمرین مقاومتی فزاینده‌ی متوالی می‌تواند بهبود یابد که ممکن است به علت تغییر در نوع تارهای عضلانی یا بهبود کارایی قابلیت انقباض در این افراد باشد و بر اساس یافته‌ها اولین سازگاری عصبی عضلانی با تمرین مقاومتی بیشتر عصبی است تا عضلانی و باید توجه داشت که ضعف عضلات پایین تنه برتری خاصی در مقایسه با ضعف عضلات بالا تنه دارد که اساس کاهش قدرت در مبتلایان به مولتیپل اسکلروزیس محسوب می‌شود که احتمالاً هم علت عصبی و هم مربوط به ساختار بدنی این بیماران می‌باشد.^[۱۱] یکی از دلایل مشاهده تغییرات در قدرت عضلات این بیماران احتمالاً به علت افزایش رضایتمندی و اعتماد به نفسشان از شرکت در این برنامه ورزشی است و با توجه به راحتی اجرای این پروتکل ورزشی ممکن است بیماران توانسته باشند با غلبه بهتر بر مقاومت ایجاد شده از طریق کش‌های تمرینی نسبت به تمرینات با وزنه، حداکثر مزایای ذکر شده این تمرینات را به دست آورند و عامل افزایش قدرت در این بیماران بوده باشد. در پژوهش حاضر نیز ممکن است به دلایل مذکور فرآیند افزایش قدرت در بیماران مولتیپل اسکلروزیس صورت گرفته باشد.

در نتیجه‌گیری کلی می‌توان بیان کرد که با توجه به نتایج پژوهش حاضر، انجام هشت هفته تمرین مقاومتی با کش توسط بیماران مولتیپل اسکلروزیس می‌تواند به‌طور معناداری شدت خستگی، کیفیت زندگی و قدرت عضلات اندام تحتانی این بیماران را بهبود بخشد. همچنین با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد کش‌های تمرینی، نسبت به دیگر شیوه‌های تمرین مقاومتی (در این بیماران) می‌تواند در اولویت قرار گیرد. متأسفانه در مطالعات پیشین به این شیوه تمرینی و مزایای آن توجه نشده است. از طرفی دیگر بیشتر پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه

¹⁸ Dodd.

¹⁹ Romberg.

بررسی تاثیر تمرینات مقاومتی بر بیماران مولتیپل اسکلروزیس، جنبه‌های عملکردی این بیماران مدنظر داشته‌اند. این در حالی است که در بیماران مولتیپل اسکلروزیس و دیگر بیماری‌های موضعی که درمان قطعی ندارند، هدف اصلی درمان و مطالعات علمی ارتقای سطح کیفیت زندگی در این افراد می‌باشد که در مطالعه حاضر به ترکیبی از این متغیرها همراه با در نظر گرفتن اهمیت تمرینات خانگی در این بیماران توجه شده است و سعی بر جبران خلاء تمرینات گذشته بوده است و به دلیل اهمیت فواید مذکور، انجام این شیوه تمرینی (تمرین مقاومتی با استفاده از کش‌های تمرینی) به عنوان شیوه‌ای تاثیرگذار و کارا در بیماران مولتیپل اسکلروزیس توصیه می‌شود. در پایان لازم است به یکی از محدودیت‌های این کار پژوهشی که عدم امکان بکارگیری استرپ‌های ثابت کننده برای ثابت کردن بالاتنه این بیماران (خودداری اکثریت بیماران) در حین انجام تست‌های قدرت پایین تنه اشاره کرده و پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی به آن توجه شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از پایان نامه، برای اخذ کارشناسی ارشد آقای بهنام مرادی در رشته آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه خوارزمی تهران بوده، به همین سبب از اساتید راهنما و مشاور اثر (به ترتیب جناب دکتر شجاع الدین و خانم دکتر حدادنژاد) و همچنین از همکاری‌های صمیمانه انجمن ملی ام اس ایران و بیماران شرکت کننده در کار پژوهشی حاضر تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

منابع

1. Hoseini SH, Rajabi H. The effects of 8 weeks home - based yoga and resistance training on the power of leg extensors, motor capacity and balance in patient with multiple sclerosis. M A Thesis of Physical Education an Science Faculty of KHarazmi University. 2012; (In Persian).
2. Sosnoff J, Motl R, Morrison S. Multiple Sclerosis and Falls_An Evolving Tale. US Neurology. 2013; (9) 60-76.
3. Lanzetta D, Cattaneo D, Pellegatta D, Cardini R. Trunk control in unstable sitting posture during functional activities rehabilitation. 2004; 85 (2): 279-83.
4. Donna J, Cathy B, Zifko U. Treatment of fatigue in patients with multiple sclerosis. Wien Med Wochenschr. 2003; 153 (3-4). PP: 65-72.
5. Matuska K, Mathiowetz V, Finlayson M. Use and perceived effectiveness of energy conservation strategies for managing multiple sclerosis fatigue. Am J Occup Ther. 2007; 61 (1): 62-9.
6. Mollaoglu M, Ustun E. Fatigue in multiple sclerosis patients. J Clin Nurs. 2009; 18 (9): 1231-8.
7. Robert W, Erin M. Physical activity, self-efficacy, and quality of life in multiple sclerosis. Ann Behav Med. 2008; 35:111-5.
8. Rietberg M, Brooks D, Uitdehaag B, Kwakkel G. Exercise therapy for multiple sclerosis. Cochrane Database Syst Rev. 2004; 3_4.
9. Daglas U, Stenager E, Ingemann-Hansen T. Review: Multiple Sclerosis and physical exercise: recommendation for the application for resistance-endurance- and combine training. J Multiple Sclerosis. 2008; (14): 35-53.
10. Motl R, McAuley E, Snook E, Gliottoni R. Physical activity and quality of life in multiple sclerosis: intermediary roles of disability, fa-tigue, mood, pain, self-efficacy and social support. Clin Rehabil. 2009; (14):111-24.
11. Kargarfard M, Etemadifar M, Asfarjani F, Mehrabi M, Kordavani L. Changes in quality of life and fatigue in women with multiple sclerosis after 8 weeks of aquatic exercise training. Journal of Fundamentals of Mental Health. 2010; 12 (3), 73-562. (In Persian).
12. Drulovic J, Pekmezovic T, Matejic B, Mesaros S, Manigoda M, Dujmovic I. Quality of life in patients with multiple sclerosis in Serbia. Acta Neurol Scand. 2007; 115: 147-52.
13. Robert W, Erin M. Physical activity, self-efficacy, and quality of life in multiple sclerosis. Ann Behav Med. 2008; 35:111-5.
14. 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. 2007; 13 (2): 224-31.
15. 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-A football players. Strength & Conditioning Research. 2009; 23 (3): 756-64.

16. Han K, Ricard MD, Fellingham GW. Effects of a 4-week exercise program on balance using elastic tubing as a perturbation force for individuals with a history of ankle sprains. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2009; 39(4), 246-255.
17. Dodd K, Taylor N, Shields N, Prasad D, McDonald E, Gillon A. Progressive resistance training did not improve walking but can improve muscle performance, quality of life and fatigue in adults with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Multiple Sclerosis*. 2011; 17 (11): 1362-74.
18. Ghajarzadeh M, Jalilian R, Eskandari G, Ali Sahraian M, Reza Azimi A. Validity and reliability of Persian version of Modified Fatigue Impact Scale (MFIS) questionnaire in Iranian patients with multiple sclerosis. *Disability and Rehabilitation*. 2013; 35 (18):1509-12.
19. Ghaem H, Haghighi AB, Jafari P, Nikseresh AR. Validity and reliability of the Persian version of the multiple sclerosis quality of life questionnaire. *Neurology India*. 2007; 55 (4):369.
20. Robinson R, Nee R. Analysis of hip strength in females seeking physical therapy treatment for unilateral patellofemoral pain syndrome. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2007; 37 (5): 232-8.
21. Cichanowski H, Schmitt J, Johnson R., Niemuth P. Hip strength in collegiate female athletes with patellofemoral pain. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2007; 39 (8): 1227-32.
22. Rampello, A, Franceschini M, Piepoli M, Anten R, Lenti G, Olivieri D. Effect of aerobic training on walking capacity and maximal exercise tolerance in patients with multiple sclerosis: A randomized cross over controlled study. *Phys Ther*. 2007; 87: 545-55.
23. Dalgas U, Stengager E, Ingemann-Hansen, T. Multiple sclerosis and physical exercise: recommendations for the application of resistance-endurance and combined training. *Multiple Sclerosis*. 2007; 19: 1-19.
24. Sabzi K, Rajabi R. Comparison of two functional stability and neurofeedback training program on balance, fatigue, depression and quality of life in patients with multiple sclerosis. Master's thesis, Tehran University. 2014; (In Persian).
25. OConnell R, Murphy M, Hutchinson M, Cooke G, Coote S. A controlled study to assess the effects of aerobic training on patients with multiple sclerosis. *Proceeding of the 14th International World Confederation for Physical Therapy*. 2003; 7-12.
26. Baluchi R, Ghiyasi A, Naderi E, Sadughi H. The effectiveness of a training period Kavturn and Cooksey on quality of life, balance and fatigue in patients with multiple sclerosis. *Journal of Elam's Medical Sciences*. 2013; 21 (7). (In Persian).
27. 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.
28. Peterson E, Cho C, Finlayson M. Fear of falling and associated activity curtailment among middle aged and older adults with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis*. 2007; 13 (9): 1168-75.
29. Mayo N, Bayley M, Duquette P, Lapierre Y, Anderson R, Bartlett S. The role of exercise in modifying outcomes for people with multiple sclerosis: a randomized trial. *BMC Neurology*. 2013; 13 (1): 69.
30. McCullagh R, Fitzgerald A, Murphy R, Cooke G. Long-term benefits of exercising on quality of life and fatigue in multiple sclerosis patients with mild disability. *Rehabil J*. 2008; 22:206-14.
31. Mostert S, Kesselring J. Effects of a short-term exercise training program on aerobic fitness, fatigue, health perception and activity level of subjects with multiple sclerosis. *Rehabil J*. 2002; 8:161-8.
32. Newmon M, Dawes H, Vanden M, Wade D, Buridge Z, Izadi H. Aerobic treadmill training reduce the effort of walking and fatigue in people with multiple sclerosis: a pilot study. 2007; 13: PP:113-9.
33. Moradi M, Kordi M. Effect eight - week resistance training on motor function, muscular strength and balance in men with multiple sclerosis. M A Thesis of Physical Education an Science Faculty of Tehran University. 2008; (In Persian).
34. Dodd K, Taylor N, Shields N, Prasad D, McDonald E, Gillon A. Progressive resistance training can improve muscle performance, quality of life and fatigue in adults with multiple sclerosis. 2011; 17 (11): 1362-74.
35. Romberg A, Virtanen M, Ruutiainen J, Aunola S, Karppi S, Vaara M, Surakka J, Pohjolainen T, Seppiinen A. Effects of a 6-month exercise program on patients with multiple sclerosis a randomized study. *Neurology*. 2004; 2034-2038.
36. Gregory M, Gutierrez M, John W, Chow P, Mark D, Tillman P, Sean C, McCoy M, Castellano V. Resistance training improves gait kinematics in persons with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005; 1824-9.