






Original Paper

## Effectiveness of Eight Weeks of Aquatic Exercises on Fatigue, Balance and Functional Movement in Male Patients with Multiple Sclerosis: A Clinical Trial Study

Amir Hosien Jani (M.A)<sup>1</sup> , Hamid Tabatabaei (Ph.D)<sup>\*2</sup> , Najmeh Alsabah Alavizadeh (Ph.D)<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> M.A in Corrective Exercise and Sport Injuries, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. <sup>2</sup> Assistant Professor, Department of Sport Injuries and Corrective Exercise, Faculty of Physical Education and Sport science, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. <sup>3</sup> Assistant Professor, Department of Physical Education, Faculty of Education and Psychology, Zahedan Branch, Islamic Azad University, Zahedan, Iran.

### Abstract

**Background and Objective:** Multiple sclerosis (MS) is one of the most common progressive neurological diseases affecting the motor pathways leading to muscle fatigue. This study was done to evaluate the effect of eight weeks of aquatic exercises on fatigue, balance and functional training in male patients with multiple sclerosis.

**Methods:** This clinical trial study was done on 15 men with multiple sclerosis in Zahedan, south-east of Iran. The subjects selected by available and purposeful sampling method participated in research. After primary screening and reconnaissance person of bona fide, subjects randomly divided into intervention group (n=8) with average age 42.62±6.67 height 171.87±2.47 weight 69.62±12.39 and control group (n=7) with average age 30.28±7.11, height 171.57±8.05 weight 66.68±17.26. During study the patients used and follow medicinal drugs according to prescription. Subjects in interventional group were received aquatic exercises program. Aquatic exercises program consisted of 8 weeks, 3 sessions per week. The level of fatigue, balance and functional movement respectively evaluated with fatigue assessment battery for MS, Y balance and side hop jump tests.

**Results:** The mean of functional movement was significantly increased in interventional group in comparison with controls (P<0.05). The mean of fatigue was significantly reduced in interventional group compared to controls (P<0.05).

**Conclusion:** Eight weeks of aquatic exercises improves functional movement and reduce fatigue in male patients with multiple sclerosis.

**Keywords:** Multiple Sclerosis, Exercise Therapy, Fatigue, Dynamic Balance, Functional Movement

\*Corresponding Author: Hamid Tabatabaei (Ph.D), E-mail: tabatabaei.hamid@gmail.com

Received 27 Apr 2020

Revised 22 Aug 2021

Accepted 25 Aug 2021

Cite this article as: Jani AH, Tabatabaei H, Alavizadeh NA. [Effectiveness of Eight Weeks of Aquatic Exercises on Fatigue, Balance and Functional Movement in male patients with Multiple Sclerosis: A Clinical Trial Study]. J Gorgan Univ Med Sci. 2021; 23(3): 1-7. [Article in Persian]





## تحقیقی

# اثر بخشی هشت هفته تمرین در آب بر خستگی، تعادل و عملکرد حرکتی مردان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس: یک مطالعه کارآزمایی بالینی

امیرحسین جانی<sup>۱</sup>، دکتر حمید طباطبائی\*<sup>۲</sup>، دکتر نجمه الصباح علوی زاده<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. <sup>۲</sup> استادیار گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. <sup>۳</sup> استادیار گروه تربیت بدنی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران.

## چکیده

**زمینه و هدف:** بیماری مولتیپل اسکلروزیس (Multiple Sclerosis: MS) یکی از شایع‌ترین بیماری‌های نورولوژیک پیشرونده است که مسیرهای حرکتی را تحت تاثیر قرار داده و به ضعف خستگی عضلانی منجر می‌شود. این مطالعه به منظور تعیین اثربخشی هشت هفته تمرین در آب بر خستگی، تعادل و عملکرد حرکتی مردان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس انجام شد.

**روش بررسی:** این کارآزمایی بالینی روی ۱۵ مرد مبتلا به MS ساکن شهرستان زاهدان انجام شد. بیماران به روش نمونه‌گیری انتخابی در دسترس و هدف‌دار در این مطالعه شرکت نمودند. پس از غربالگری اولیه و شناسایی افراد واجد شرایط، آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در دو گروه مداخله (۸ نفر) با میانگین سنی ۴۲/۶۲±۶/۶۷ سال، قد ۱۷۱/۸۷±۲/۴۷ سانتی‌متر، وزن ۶۹/۶۲±۱۲/۳۹ کیلوگرم و گروه کنترل (۷ نفر) با میانگین سنی ۳۰/۲۸±۷/۱۱ سال، قد ۱۷۱/۵۷±۸/۰۵ سانتی‌متر، وزن ۶۶/۶۸±۱۷/۲۶ کیلوگرم قرار گرفتند. بیماران در گروه مداخله هشت هفته تمرین در آب را انجام دادند. تمرین در آب شامل هشت هفته و سه جلسه در هفته بود. بیماران داروهای تجویز شده را طبق دستور پزشک در طول دوره تحقیق مصرف نمودند. میزان خستگی، تعادل و عملکرد حرکتی به ترتیب با استفاده از مقیاس ارزیابی جامع خستگی، تعادل Y و پرس جانبی مورد ارزیابی قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** میانگین نمره عملکرد حرکتی در گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل افزایش آماری معنی‌داری داشت ( $P < ۰/۰۵$ ). میزان خستگی بیماران گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل کاهش آماری معنی‌داری داشت ( $P < ۰/۰۵$ ).

**نتیجه‌گیری:** هشت هفته تمرین در آب باعث بهبود عملکرد حرکتی و کاهش خستگی در مردان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** مولتیپل اسکلروزیس، ورزش درمانی، خستگی، تعادل پویا، عملکرد حرکتی

\* نویسنده مسؤل: دکتر حمید طباطبائی، پست الکترونیکی [tabatabaei.hamid@gmail.com](mailto:tabatabaei.hamid@gmail.com)

نشانی: تهران، میدان بهمن، بزرگراه تندگویان، خیابان میثاق جنوبی، خیابان ۳۴، خیابان زبردی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی  
تلفن و نمابر ۰۲۱-۵۵۵۴۵۰۴۳

وصول مقاله ۱۳۹۹/۲/۸، اصلاح نهایی ۱۴۰۰/۵/۳۱، پذیرش مقاله ۱۴۰۰/۶/۳

## مقدمه

۴۰ ساله محسوب می‌شود.<sup>۲</sup> افراد مبتلا به این بیماری علائم گوناگون شامل خستگی، درد مزمن، اختلال حسی - حرکتی، اختلال در عملکرد دفعی و جنسی، نقایص شناختی و گفتاری، تاری دید، افسردگی و سطوح بالایی از استرس را تجربه می‌کنند.<sup>۴</sup> علائم بیماری در هر فرد متفاوت است.<sup>۵</sup> میزان شیوع آن در نواحی مختلف ایران از ۵/۳ الی ۷۴/۲۸ در هر صد هزار نفر در نوسان است.<sup>۶</sup> خستگی یکی از شایع‌ترین و ناتوان‌کننده‌ترین علائم در بیماری MS بوده و به عنوان یک مشکل ویژه شناخته شده و در بیش از ۷۰ درصد بیماران گزارش شده است.<sup>۷</sup> در واقع خستگی مرتبط با بیماری MS فقدان

بیماری مولتیپل اسکلروزیس (Multiple Sclerosis: MS) یکی از بیماری‌های سیستم عصبی مرکزی است که در آن غلاف میلین سلول‌های عصبی به صورت پیشرونده تحلیل می‌رود.<sup>۱</sup> از بین رفتن غلاف میلین باعث اختلال در انتقال پیام‌های عصبی صادر شده به عضلات شده و به دنبال آن به تدریج بخشی از عضلات بدن توانایی خود را از دست می‌دهند.<sup>۲</sup> اسکالروز منتشر (Diffuse Sclerosis) شایع‌ترین بیماری سیستم عصبی مرکزی و فراوان‌ترین بیماری عصب‌شناختی میان جوانان است و دومین علت ناتوانی در افراد ۲۰ تا

متعدد که بار مالی سنگینی را به جامعه، خانواده و بیمار تحمیل می‌کند؛ لزوم انجام فعالیت جسمانی مناسب و به عبارتی ورزش درمانی برای مبتلایان به این بیماران ضروری به نظر می‌رسد. در این راستا و با توجه به محدود بودن پژوهش‌ها در خصوص مردان مبتلا به بیماری MS و متناقض بودن نتایج برخی تحقیقات، این مطالعه به منظور تعیین اثربخشی هشت هفته تمرین در آب بر خستگی، تعادل و عملکرد حرکتی مردان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس انجام شد.

### روش بررسی

این کارآزمایی بالینی روی ۱۵ مرد ۱۸ الی ۵۵ ساله مبتلا به بیماری مولتیپل اسکلروزیس مراجعه کننده به انجمن بیماران MS شهرستان زاهدان طی سال ۱۳۹۸ انجام شد.

مطالعه مورد تایید کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه شهید بهشتی (IR.SBU.REC.1399.013) و نیز مورد تایید مرکز ثبت کارآزمایی بالینی ایران (IRCT20200209046438N1) قرار گرفت.

از آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه کتبی شرکت آگاهانه در مطالعه اخذ شد. معیارهای ورود به تحقیق شامل جنسیت مرد، ابتلا به بیماری MS با تایید نورولوژیست، دامنه سنی ۱۸ تا ۵۵ سال، دارای نمره وضعیت ناتوانی گسترش یافته ۲ الی ۶ (تعیین توسط پزشک متخصص از طریق انجام آزمایشات مربوط به تشخیص بیماری MS با استفاده از مواردی از جمله MRI یا سی تی اسکن و آزمون‌های عملکردی مربوط به تعادل، قدرت، توانایی راه رفتن، آزمون بینایی و لامسه)، داشتن محدودیت در انجام فعالیت ورزشی توصیه شده توسط پزشک، وجود سرگیجه، استفاده از وسایل کمکی برای راه رفتن بودند.<sup>۱۷</sup> معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل داشتن نمره وضعیت ناتوانی گسترش یافته بالای ۶، بیماری فعال دیگری غیر از MS مانند دیابت، صرع، پرفشاری خون و بیماری‌های قلبی عروقی و وجود معلولیت‌های دیگر و نیز مصرف آرام‌بخش، الکل و یا هر داروی موثر بر تعادل،<sup>۱۸</sup> داشتن ۲ جلسه غیبت متوالی یا ۳ جلسه غیبت غیرمتوالی بودند.

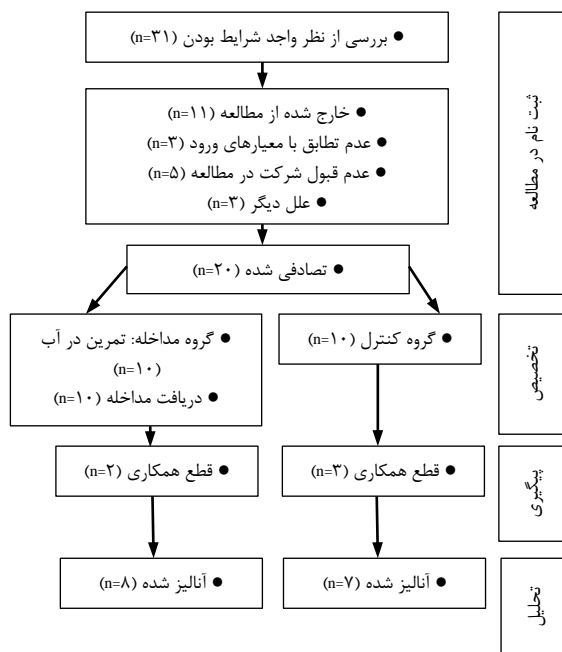
با استفاده از نرم‌افزار جی پاور مبتنی بر آزمون تحلیل کوواریانس با توان آماری ۰/۸ و سطح آلفای ۰/۰۵، نمونه‌های پژوهش حاضر ۲۰ نفر (۱۰ نفر در هر گروه) در نظر گرفته شدند. از داوطلبان مرد برای شرکت در مطالعه دعوت و ثبت نام به عمل آمد.

پس از ثبت نام اولیه از آزمودنی‌ها، جلسه معارفه برای آشنایی با طرح کلی تحقیق، انجام آزمون‌های قلبی - عروقی تنفسی توسط پزشک برای ورود به تحقیق انجام شد و فرم رضایت‌نامه فردی توسط شرکت کنندگان تکمیل گردید. اطلاعات دموگرافیک شامل سن، قد، وزن، ارزیابی‌ها توسط آزمون‌های تعادل، عملکرد حرکتی و پرسشنامه خستگی پیش از مداخله جمع‌آوری و ثبت شدند.

انرژی غیرطبیعی است که به طور قابل توجهی توانایی جسمی و ذهنی فرد را بدون توجه به سطح ناتوانی نورولوژیک محدود می‌کند. این خستگی بر توانایی حرکتی و شناختی اثر گذاشته و می‌تواند به صورت کاهش انرژی، احساس ناخوشی، ضعف حرکتی و مشکل در حفظ تمرکز ظاهر شود.<sup>۱</sup> یکی دیگر از مشکلات شایع بیماری MS اختلال تعادل است. اختلال در کنترل وضعیت بدن منجر به کاهش ثبات فرد می‌گردد و این امر نیز باعث کاهش استقلال عملکردی، گسترش ناتوانی و افزایش خطر افتادن می‌شود.<sup>۹</sup> به طوری که میزان خطر شکستگی ناشی از به زمین افتادن در این افراد ۲ الی ۳ برابر افراد سالم است.<sup>۲</sup> کاهش تحرک ناشی از عدم تعادل و ضعف و خشکی عضلات اغلب در این بیماران گزارش می‌شود که به طور قابل توجهی بر روی عملکرد حرکتی مبتلایان به MS اثرگذار است. ضعف و محدودیت در حرکت مشکل اصلی دیگری در بیماران MS است که این مسأله به علت درگیری قسمت‌های حرکتی در مغز و نخاع و از طرفی به علت کم تحرکی بیمار است.<sup>۱۱</sup> کاهش قدرت عضلانی به خصوص کارایی عضلات چهارسر رانی از اصلی‌ترین اختلالاتی است که فعالیت روزمره بیماران مبتلا به MS را محدود می‌کند.<sup>۱۱</sup> حفظ عملکرد جسمانی مستقل در طول دوران زندگی بسیار مهم است. از عوامل موثر در عملکرد مستقل می‌توان قدرت عضلانی مناسب پایین تته و تعادل خوب را نام برد.<sup>۱۲</sup> در گذشته بیماران مبتلا به MS از شرکت در فعالیت بدنی منع می‌شدند. زیرا تصور می‌شد که فعالیت‌های بدنی، منجر به تشدید علائم و در نتیجه عود این بیماری می‌گردد.<sup>۱۳</sup> در طول دهه گذشته با توجه به آثار سودمند ورزش و فعالیت بدنی در بسیاری از بیماری‌ها، انجام فعالیت‌های ورزشی به بیماران نیز توصیه شده است. با توجه به عدم درمان قطعی با داروها و عوارض جانبی آنها و نیز بالا بودن هزینه‌های درمان، روش‌های درمانی غیردارویی می‌تواند به راحتی توسط بیماران، مورد پذیرش قرارگیرد. ورزش درمانی به صورت صحیح می‌تواند در بهبود علائم این بیماری موثر باشد.<sup>۱۴</sup> انواع مختلف تمرینات ورزشی وجود دارد که هر یک هدف خاصی را دنبال می‌کنند. با توجه به این که افزایش دمای بدن علائم MS را تشدید می‌کند؛ لذا آب درمانی (ورزش در آب) شامل انجام تمرینات تعادلی، ترکیبی و به ویژه تمرینات هوایی در آب یکی از بهترین انتخاب‌هایی است که فرد مبتلا به MS می‌تواند داشته باشد. تمرین در آب بهترین شرایط را برای این افراد برای انجام فعالیت بدنی فراهم می‌کند.<sup>۱۵</sup> ورزش در آب باعث افزایش نگهداری و قوی شدن عضلات، افزایش و تهیه اکسیژن مغز، افزایش و حفظ دامنه حرکتی، کاهش سفتی و سختی عضلات می‌شود.<sup>۱۶</sup> با توجه به افزایش مبتلایان به این بیماری به خصوص در جامعه جوان که فعالیت معمول زندگی آنان را مختل می‌کند و همچنین درمان‌های دارویی با عوارض جانبی

گروه فعالیت‌های فیزیکی و ورزشی معمول و روزانه خود را مطابق عادات خود انجام دادند. در انتهای مداخله، مجدداً تمامی متغیرهای تحقیق اندازه‌گیری و ثبت شد. در طول دوره تحقیق ۲ نفر از گروه مداخله و ۳ نفر از گروه کنترل به دلایل مختلف از جمله مأموریت کاری و عدم تمایل به ادامه همکاری از مطالعه خارج شدند و در نهایت ۱۵ آزمودنی مطالعه را به اتمام رساندند.

**برنامه تمرینی:** پروتکل تمرینات گروه مداخله براساس برنامه پیشنهادی یلفانی و همکاران سال ۱۳۹۶ طراحی شد (جدول یک).<sup>۲۳</sup>



شکل ۱: نمودار کارآزمایی بالینی

جدول ۱: پروتکل تمرینی<sup>۲۳</sup>

گام برداشتن به سمت جلو؛ گام برداشتن به پهلو؛ گام برداشتن متقاطع به روبرو؛ بالا بردن پا از روبرو با زانوی کشیده؛ بالا بردن پا از پهلو با زانوی کشیده؛ بالا آوردن قایقی دست‌ها؛ چرخش سر، دست‌ها (در حالت کشیده) و لگن به طرفین؛ بالا آوردن زانو در شکم؛ شناور شدن	سه هفته اول (مرحله اول)
گام برداشتن به سمت عقب؛ گام برداشتن متقاطع به سمت عقب؛ کشش همسترینگ؛ لانچ در جهت روبرو؛ لانچ در جهت جانبی؛ خم شدن جانبی از دو سمت؛ اسکات همراه با انقباض شکم	سه هفته دوم (مرحله دوم)
لانچ به سمت عقب؛ فلکشن ران به همراه انقباض شکم؛ فلکشن و اکستنشن زانو در حالت خم بودن ران با زاویه ۲۵ درجه؛ حرکت مشابه رکاب زدن دوچرخه (یک پا ثابت و پای دیگر متحرک)؛ شناور شدن به سینه و پا زدن کراال؛ شناور شدن به پشت و جمع کردن زانو در شکم	سه هفته سوم (مرحله سوم)

بیماران گروه مداخله به مدت هشت هفته (۳ جلسه در هفته) فعالیت خود را تحت نظر محقق و مربی آب درمانی انجمن MS بر اساس برنامه تمرینی از پیش تعیین شده، در استخر مجموعه ورزشی شهید بهشتی شهر زاهدان، انجام دادند. از بیماران گروه کنترل

برای ارزیابی عملکرد حرکتی آزمون جهش جانبی با هدف اندازه‌گیری توان، تعادل و ثبات چرخشی اندام تحتانی با تاکید بر کنترل روی یک پا استفاده شد. پایایی این آزمون ۰/۹۷ گزارش شده است و برای اجرای این آزمون، فرد در فاصله ۴۰ سانتی متری روی زمین را که با دو تکه نوار چسب موازی مشخص بود؛ ۱۰ بار به صورت رفت و برگشت روی پای برتر خود جهش کرد و رکورد آزمودنی با استفاده از کورنومتر ثبت شد.<sup>۱۹</sup> برای ارزیابی تعادل پویای آزمودنی‌ها از آزمون تعادلی Y که پایایی آزمون ۰/۹۹-۰/۸۸ اعلام شد؛ استفاده شد. در این آزمون سه جهت (قدامی، خلفی - داخلی و خلفی - خارجی) در یک صفحه مرکزی قرار گرفته که زوایای این سه جهت توسط نوارهای مدرج مشخص شده‌اند. زاویه بین جهت قدامی با هر یک از دو جهت دیگر مساوی ۱۳۵ درجه و زاویه بین دو جهت خلفی - داخلی و خلفی - خارجی مساوی ۹۰ درجه است. قبل از شروع آزمون پای برتر آزمودنی‌ها تعیین شد تا در صورتی که پای راست اندام برتر باشد؛ آزمون در خلاف جهت عقربه‌های ساعت انجام شود و اگر پای چپ برتر بود؛ آزمون در جهت عقربه‌های ساعت انجام شود. آزمودنی با پای برتر (به صورت تک پا) در صفحه تلاقی سه جهت ایستاده و تا آنجا که مرتکب خطا نشود؛ عمل دستیابی را انجام می‌داد. به طوری که پا از صفحه تلاقی سه جهت حرکت نکرده و روی پایی که عمل دستیابی انجام می‌شد؛ تکیه نکرده و یا شخص نمی‌افتاد. پس از عمل دستیابی، به حالت طبیعی روی دو پا باز می‌گشت و فاصله‌ای که آزمودنی نشانگر را جایجا کرد؛ به عنوان دستیابی او ثبت شد. هر آزمودنی هر یک از جهت‌ها را سه بار انجام داد و در نهایت میانگین آنها محاسبه شد و بر اندازه طول پا (بر حسب سانتی متر) تقسیم شد و در عدد ۱۰۰ ضرب گردید تا فاصله دستیابی بر حسب درصدی از اندازه طول پا به دست آمد.<sup>۲۰</sup> برای سنجش شدت خستگی از مقیاس ارزیابی جامع خستگی برای بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس (Fatigue assessment battery for multiple sclerosis) استفاده شد که پایایی آن در مطالعه شهوراوقی و همکاران در سال ۱۳۹۱ در نسخه فارسی ۰/۹۷ تعیین شد.<sup>۲۱</sup> این مقیاس مشتمل بر ۹ پرسش است و امتیاز مربوط به هر پرسش ۱ الی ۷ است. پرسش‌ها در رابطه با تاثیری که خستگی بر عملکرد جسمانی، زندگی خانوادگی و اجتماعی فرد می‌گذارند؛ طراحی شده است. نمره یک به معنی آن است که فرد با آن مخالف است و نمره ۷ موافقت کامل بیمار را اعلام می‌کند.<sup>۲۲</sup>

آزمودنی‌ها به صورت تصادفی به دو گروه ۱۰ نفری کنترل و مداخله تقسیم شدند (شکل یک). گروه مداخله به مدت ۸ هفته و هفته‌ای سه جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه تمرینات در آب را مطابق با پروتکل تحقیق انجام دادند. در طول مدت تحقیق، هر دو

گروه کنترل تفاوت آماری معنی داری نشان نداد (جدول ۳).

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌های گروه کنترل و مداخله

p-value	میانگین و انحراف استاندارد		متغیرها
	گروه مداخله	گروه کنترل	
۰/۶۷۹	۴۱/۶۲±۶/۶۷	۳۰/۲۸±۷/۱۱	سن (سال)
۰/۷۹۰	۱۷۱/۸۷±۲/۴۷	۱۷۱/۵۷±۸/۰۵	قد (سانتی متر)
۰/۷۴۹	۶۹/۶۲±۱۲/۳۹	۶۶/۶۸±۱۷/۲۶	وزن (کیلوگرم)
۰/۸۰۵	۴/۱۲±۱/۴۵	۳/۸۵±۱/۳۴	مقیاس وضعیت ناتوانی گسترش یافته (EDSS)
۰/۶۸۰	۷/۷۵±۵/۳۳	۶/۵۷±۳/۳۵	سابقه بیماری (سال)

\*آزمون شاپیرو ویلک

بحث

با توجه به نتایج این مطالعه، اجرای هشت هفته برنامه تمرین در آب توسط مردان مبتلا به MS منجر به کاهش معنی دار متغیر خستگی و افزایش آماری معنی دار متغیر عملکرد حرکتی در مقایسه با گروه کنترل گردید. مقایسه بین دو گروه مداخله و کنترل تفاوت آماری معنی داری در متغیر تعادل نشان نداد.

نتایج تحقیق حاضر در متغیر خستگی با یافته‌های سروری و همکاران<sup>۲۴</sup> همخوانی داشت؛ اما با یافته‌های Pariser و همکاران<sup>۲۵</sup> و Dalgas و همکاران<sup>۱۴</sup> همخوانی نداشت. در مطالعه سروری و همکاران تمرین در آب بر خستگی زنان مبتلا به MS بررسی شد و هشت هفته تمرین (۳ جلسه در هفته) در آب باعث کاهش شدت خستگی در بیماران گردید.<sup>۲۴</sup> Pariser و همکاران در بررسی اثرات هشت هفته تمرین در آب بر روی ظرفیت هوازی آستانه لاکتات و خستگی دو نفر بیمار مبتلا به MS به این نتیجه رسیدند که بعد از دوره تمرینی، شدت خستگی در یک نفر کاهش یافت و بر دیگری بدون اثر بود.<sup>۲۵</sup> در مطالعه Dalgas و همکاران اثر برنامه تمرین از نوع ترکیبی قدرت و استقامت بر میزان خستگی بیماران MS با مقیاس ناتوانی جسمانی بین ۱ تا ۵/۵ بیماران ارزیابی شد. بیماران به مدت ۲۶ هفته تمرین کردند و نتایج نشان دهنده عدم تغییر معنی دار در میزان خستگی بود.<sup>۱۴</sup> احتمالاً علت تناقض یافته‌های مطالعه فوق با مطالعه حاضر در نوع تمرینات اجرایی است که از تمرینات هوازی با دوچرخه ثابت در استخر استفاده شده بود.

کاهش توانایی حفظ تعادل در مبتلایان به MS نگران کننده است. زیرا منجر به افزایش احتمال خطر سقوط آنان خواهد شد. در مطالعه حاضر پس از اجرای هشت هفته تمرین در آب توسط مردان مبتلا به

خواسته شد که روند عادی و طبیعی زندگی خود را تا پایان دوره پژوهش ادامه دهند. هر جلسه تمرینات در آب شامل سه مرحله بود. مرحله اول شامل تطابق با محیط آب و گرم کردن شامل حرکات کششی و انعطاف پذیری در تمامی مفاصل و گروه‌های عمده عضلانی با تاکید بر اندام تحتانی (۱۰ دقیقه)؛ مرحله دوم شامل انجام تمرینات اصلی (تقویتی و تعادلی) و مرحله سوم شامل انجام حرکات کششی، تنفس عمیق و تمرینات شناوری (۱۵ دقیقه) بودند. تمرینات اصلی با هدف تقویت عضلات فلکسور و اکستنسور مفصل زانو، اداکتور، اداکتور، فلکسور، اکستنسور و روتاتورهای مفصل ران انجام گردید. هنگام اجرای این تمرینات آزمودنی‌ها بین هر ست یک دقیقه استراحت و بین هر حرکت نیز یک تا دو دقیقه استراحت کردند. مدت زمان اجرای تمرینات اصلی از ۳۰ تا ۴۰ دقیقه به ۵۰ تا ۶۰ دقیقه و تعداد تکرار هر حرکت از ۱۵ به ۲۰ الی ۳۰ تکرار با افزایش شدت تدریجی فشار تمرین ارتقاء یافت. تمرینات ارابه شده به صورتی طراحی شدند که اصل اضافه بار در تمرینات رعایت گردید. به طوری که شدت تمرینات طی پروتکل ثابت ولی حجم (تعداد تکرار و مدت زمان حفظ انقباض) به تدریج افزایش پیدا کرد.<sup>۲۳</sup> داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS-23 تجزیه و تحلیل شدند. برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو ویلک استفاده شد. برای مقایسه میانگین درون گروهی و بین گروهی به ترتیب از آزمون‌های آماری t گروه‌های زوجی و مستقل استفاده شد. سطح معنی داری آزمون‌ها کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها در جدول ۲ آمده است. تفاوت آماری معنی داری بین دو گروه در متغیرهای سن، قد، وزن، مقیاس ناتوانی گسترده و سابقه بیماری وجود نداشت و هر دو گروه در شرایط یکسانی مورد مقایسه قرار گرفتند.

میزان خستگی در گروه مداخله پس از اجرای هشت تمرین در آب برای مردان مبتلا به بیماری MS در مقایسه با گروه کنترل کاهش آماری معنی داری نشان داد ( $P < 0/056$ ). عملکرد حرکتی در گروه مداخله افزایش آماری معنی داری در مقایسه با گروه کنترل داشت ( $P < 0/020$ )؛ اما میزان تعادل در گروه مداخله در مقایسه با

جدول ۳: یافته‌های مقایسه تی زوجی و تی مستقل متغیرهای خستگی، تعادل و عملکرد حرکتی آزمودنی‌های گروه کنترل و مداخله

p-value	گروه مداخله		گروه کنترل		متغیرها
	مقایسه بین گروهی	p-value	پیش آزمون	پس آزمون	
۰/۰۵۶	۰/۰۴۲ *	۲/۲۱۴ # -۰/۳۳۷ £	۳۷/۳۷±۱۴/۷۲	۳۰±۱۲/۰۹	خستگی
۰/۹۱۱	۰/۰۰۲ *	-۲/۹۴۴ # ۰/۱۱۵ £	۷۴/۵۱±۱۸/۸۱	۷۹/۳۶±۱۷/۳۵	تعادل (سانتی متر)
۰/۰۲۰	۰/۰۲۰ *	۳/۱۲۴ # -۰/۱۳۱ £	۹/۴۴±۲/۳۳	۱۲/۷±۱/۳۸	عملکرد حرکتی (تعداد)

# تی وابسته، £ تی مستقل، \*  $P < 0/05$

استقامتی - مقاومتی بر عملکرد عضلانی و حرکتی، خستگی و کیفیت زندگی زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس به این نتیجه رسیدند که انجام برنامه‌های تمرین ترکیبی شامل وهله‌های فعالیت هوازی و مقاومتی در ۳ روز غیرمتوالی در هفته برای زنان مبتلا به MS سودمند بوده و سبب بهبود عملکرد حرکتی می‌گردد.<sup>۱۷</sup> عطارسیاح و همکاران با بررسی هشت هفته تمرین ترکیبی (مقاومتی تحریک گیرنده‌های عمقی عصبی عضلانی PNF) بر عملکرد عضلانی و حرکتی و درجه ناتوانی بیماران مبتلا به MS به این نتیجه رسیدند که یک دوره تمرین ترکیبی باعث افزایش قدرت، تعادل، انعطاف‌پذیری، مسافت و سرعت راه رفتن در بیماران مبتلا به MS بدون تغییر درجه ناتوانی آنها می‌گردد.<sup>۱</sup> نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های DeBolt و McCubbin<sup>۲۹</sup> و Pilutti<sup>۳۰</sup> و همکاران<sup>۳۱</sup> همخوانی نداشت که می‌تواند به دلیل اختلاف در نوع تمرینات باشد. در مطالعه McCubbin و DeBolt<sup>۲۹</sup> فقط از تمرینات مقاومتی برای اندام تحتانی استفاده شد و در تحقیق Pilutti<sup>۳۰</sup> و همکاران<sup>۳۱</sup> پروتکل تمرین مورد استفاده از تمرین روی تردمیل بهره گرفته شده بود. دلیل احتمالی دیگر را می‌توان به نوع MS، جنسیت بیماران و همچنین نوع آزمون، نسبت داد. در تحقیق حاضر نوع MS بیماران ترکیبی از چند نوع MS بود.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به عدم کنترل دقیق رژیم غذایی، مصرف دارو، حالت‌های روحی و روانی، عدم کنترل شیوه زندگی (میزان خواب و استراحت) و عوامل محیطی بیماران اشاره نمود. پیشنهاد می‌گردد که بیماران مبتلا به MS برای کاهش خستگی عضلانی و عملکرد حرکتی مناسب‌تر از تمرینات و ورزش در آب تحت نظارت افراد متخصص به عنوان درمان مکمل استفاده نمایند.

### نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که تمرین و فعالیت بدنی در آب می‌تواند باعث بهبود خستگی و عملکرد حرکتی در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس گردد.

### تشکر و قدردانی

این مقاله نتیجه پایان‌نامه (شماره ۱۱۵۴۲۳۹۱) آقای امیرحسین جانی برای اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی از دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب بود. بدین‌وسیله از همکاری انجمن MS زاهدان در اجرای این مطالعه و نیز از زحمات بی‌دریغ تمامی افرادی که در انجام این پژوهش ما را یاری کردند؛ تشکر و قدردانی می‌نمایم.

### References

1. Attar Sayyah E, Hosseini Kakhk SA, Hamedinia M, Pirayesh B. [Effect of 8-week combined training on muscle strength, balance and functional capacity of multiple sclerosis patients]. J Neyshabur Univ Med Sci. 2015; 3(4): 27-36. [Article in Persian]

MS تفاوتی در متغیر تعادل با گروه کنترل مشاهده نشد. نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های مطالعه قاسمی و همکاران<sup>۲۶</sup> همخوانی و با برخی دیگر عدم همخوانی<sup>۲۷، ۲۸ و ۲۹</sup> داشت. قاسمی و همکاران با مقایسه اثر تمرینات Frenkel و Swiss بر تعادل افراد مبتلا به MS، گزارش نمودند که هیچ‌یک از این تمرینات منجر به بهبود تعادل بیماران نمی‌شود.<sup>۲۶</sup>

Gurpinar و همکاران در پژوهشی تاثیر تمرینات در آب بر کنترل پاسچر و عملکرد دست در افراد مبتلا به MS را به مدت هشت هفته بررسی کردند و دریافتند که این تمرینات بر روی درمان کنترل تعادل و چابکی دست‌ها می‌تواند موثر باشد.<sup>۲۸</sup> Arentz و همکاران نیز به بررسی تاثیر شش هفته تمرینات ثبات مرکزی در بیماران MS پرداخته و به این نتیجه رسیدند که تعادل و کنترل تنه در کوتاه مدت و بلند مدت (هفته‌های ۷، ۱۸ و ۳۰) بهبود یافتند.<sup>۱۶</sup> در مطالعه اسلامی و همکاران اثر شش هفته تمرین مقاومتی پایین‌تنه بر سرعت انتقال عصبی، قدرت، تعادل و سرعت‌راه رفتن بیماران مبتلا به MS بررسی و تمرینات باعث بهبود قدرت، تعادل و سرعت راه رفتن گردید.<sup>۱۸</sup> خورشید سخنگو و همکاران با بررسی تاثیر تمرینات عصبی عضلانی بر تعادل و عملکرد حرکتی زنان مبتلا به MS به این نتیجه رسیدند که هشت هفته تمرینات عصبی عضلانی باعث افزایش تعادل و بهبود عملکرد حرکتی می‌گردد.<sup>۱۳</sup> در مطالعه Learmonth و همکاران دوازده هفته تمرینات تحرک‌پذیری، تعادل و مقاومتی به مدت ۶۰ دقیقه (دو جلسه در هفته) انجام شد که بعد از ۸ و ۱۲ هفته تعادل، راه رفتن، عملکرد و قدرت بیماران مورد ارزیابی قرار گرفت که نتیجه هر دو مرحله آزمون، بهبود در تعادل پویا، حس تعادل، قدرت پا و عملکرد جسمانی را نشان داد.<sup>۲۷</sup> از دلایل عدم همسویی در نتایج می‌توان به نوع و پروتکل تمرینات این مطالعه اشاره کرد که شامل تمرینات مقاومتی، هوازی و تعادلی بود و همچنین شاید بتوان این عدم همخوانی نتایج را به میزان ناتوانی جسمانی، جنسیت و تعداد بیشتر بیماران نیز نسبت داد.

در مطالعه ما، انجام ۸ هفته تمرینات در آب در گروه مداخله سبب افزایش آماری معنی‌دار متغیر عملکرد حرکتی در مقایسه با گروه کنترل شد. بیماران مبتلا به MS مشکلات حرکتی زیادی را تجربه می‌کنند. از این رو توجه به عملکرد حرکتی برای فعالیت‌های روزانه در این افراد ضروری است. نتایج این تحقیق با یافته‌های خادم الشریعه و همکاران<sup>۱۷</sup> و مطالعه عطارسیاح و همکاران<sup>۱</sup> همسو بود و با مطالعات DeBolt و McCubbin<sup>۲۹</sup> و Pilutti<sup>۳۰</sup> و همکاران<sup>۳۱</sup> همسو نبود. خادم الشریعه و همکاران با بررسی اثر ۱۲ هفته تمرین

2. Shahrjerdi S, Golpayegani M, Faraji F, Masoumi M. [Effect of eight weeks Yoga and core stabilization exercises on balance in women with multiple sclerosis]. Razi J Med Sci. 2016; 22(140): 32-42. [Article in Persian]



3. Martín-Valero R, Zamora-Pascual N, Armenta-Peinado JA. Training of respiratory muscles in patients with multiple sclerosis: a systematic review. *Respir Care*. 2014 Nov; 59(11): 1764-72. DOI: 10.4187/respcare.02881
4. McCartney Chalk H. Mind over matter: cognitive - behavioral determinants of emotional distress in multiple sclerosis patients. *Psychol Health Med*. 2007 Oct; 12(5): 556-66. DOI: 10.1080/13548500701244965
5. Pearson M, Dieberg G, Smart N. Exercise as a therapy for improvement of walking ability in adults with multiple sclerosis: a meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015 Jul; 96(7): 1339-1348.e7. DOI: 10.1016/j.apmr.2015.02.011
6. Namjooyan F, Ghanavati R, Majdinasab N, Jokari S, Janbozorgi M. Uses of complementary and alternative medicine in multiple sclerosis. *J Tradit Complement Med*. 2014 Jul; 4(3): 145-52. DOI: 10.4103/2225-4110.136543
7. Ford H, Trigwell P, Johnson M. The nature of fatigue in multiple sclerosis. *J Psychosom Res*. 1998 Jul; 45(1): 33-38. DOI: 10.1016/s0022-3999(98)00004-x
8. Béthoux F. Fatigue and multiple sclerosis. *Ann Readapt Med Phys*. 2006 Jul; 49(6): 265-71, 355-60. DOI: 10.1016/j.annrmp.2006.04.023 [Article in English, French]
9. Tofighi A, Saki Y, Razmjo K. [Effect of 12 week progressive resistance training on balance, fatigue and disability in women with MS]. *Jundishapur Sci Med J*. 2013; 12(2): 159-67. [Article in Persian]
10. Asikainen TM, Kukkonen-Harjula K, Miilunpalo S. Exercise for health for early postmenopausal women: a systematic review of randomised controlled trials. *Sports Med*. 2004; 34(11): 753-78. DOI: 10.2165/00007256-200434110-00004
11. White LJ, Dressendorfer RH. Exercise and multiple sclerosis. *Sports Med*. 2004; 34(15): 1077-100. DOI: 10.2165/00007256-200434150-00005
12. El Haber N, Erbas B, Hill KD, Wark JD. Relationship between age and measures of balance, strength and gait: linear and non-linear analyses. *Clin Sci (Lond)*. 2008 Jun; 114(12): 719-27. DOI: 10.1042/CS20070301
13. Khorshid Sokhangu M, Ebrahimi Atri A, Hashemi Javaheri SAA, Sarvari F. [The Effect of Resistance Exercise on Motor Control in Woman with Multiple Sclerosis]. *Qom Univ Med Sci J*. 2015; 9 (9) :10-18. [Article in Persian]
14. Dalgas U, Stenager E, Ingemann-Hansen T. Multiple sclerosis and physical exercise: recommendations for the application of resistance-, endurance- and combined training. *Mult Scler*. 2008 Jan; 14(1): 35-53. DOI: 10.1177/1352458507079445
15. Salem Y, Scott AH, Karpatkin H, Concert G, Haller L, Kaminsky E, et al. Community-based group aquatic programme for individuals with multiple sclerosis: a pilot study. *Disabil Rehabil*. 2011; 33(9): 720-28. DOI: 10.3109/09638288.2010.507855
16. Arntzen EC, Straume BK, Odeh F, Feys P, Zanaboni P, Normann B. Group-Based Individualized Comprehensive Core Stability Intervention Improves Balance in Persons With Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Trial. *Phys Ther*. 2019 Aug; 99(8): 1027-38. DOI: 10.1093/ptj/pzz017
17. Khademoosharie M, Tadihi V, Behpor N, Hamedinia M. [Effect of 12-week Endurance-resistance Training on Motor and Muscular Function, Degree of Disability, Fatigue, and Quality of Life in Multiple Sclerosis Patients]. *Epidemiol*. 2018; 14(1): 95-104. [Article in Persian]
18. 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; 21(3): 63-68. [Article in Persian]
19. Docherty CL, Arnold BL, Gansnedner BM, Hurwitz S, Gieck J. Functional-Performance Deficits in Volunteers With Functional Ankle Instability. *J Athl Train*. 2005 Jan-Mar; 40(1): 30-34.
20. Carpes FP, Beatriz Reinehr F, Bolli Mota C. Effects of a program for trunk strength and stability on pain, low back and pelvis kinematics, and body balance: a pilot study. *J Bodyw Mov Ther*. 2008 Jan; 12(1): 22-30. DOI: 10.1016/j.jbmt.2007.05.001
21. Shahvarughi-Farahani A, A'zimian M, Fallah-Pour M, Karimlou M. [Evaluation of Reliability and Validity of the Persian Version of Fatigue Severity Scale (FSS) among Persons with Multiple Sclerosis]. *Arch Rehabil*. 2013; 13(4): 84-91. [Article in Persian]
22. Krupp LB, LaRocca NG, Muir-Nash J, Steinberg AD. The fatigue severity scale. Application to patients with multiple sclerosis and systemic lupus erythematosus. *Arch Neurol*. 1989 Oct; 46(10): 1121-23. DOI: 10.1001/archneur.1989.00520460115022
23. Yalfani A, Ahmadnezhad L, Gholami B, Mayahi F. [The Effect of Six-Weeks Aquatic Exercise Therapy on Static Balance, Function of Trunk And Pelvic Girdle Muscles, Pain, And Disability in Woman With Chronic Low Back Pain]. *Iran J Health Educ Health Promot*. 2017; 5(4): 288-95. DOI: 10.30699/acadpub.ijhehp.5.4.288 [Article in Persian]
24. Sarvari F, Ebrahimi Atri A, Saeedi M, Khorshid Sokhangooy M. [The Effect of Aquatic Exercise Program on Fatigue in Women with Multiple Sclerosis]. *J Mazandaran Univ Med Sci*. 2012; 22(94): 54-61. [Article in Persian]
25. Pariser G, Madras D, Weiss E. Outcomes of an aquatic exercise program including aerobic capacity, lactate threshold, and fatigue in two individuals with multiple sclerosis. *J Neurol Phys Ther*. 2006 Jun; 30(2): 82-90. DOI: 10.1097/01.npt.0000282572.63297.3d
26. Ghasemi E, Shayegannejad V, Ashtari F, Chitsaz A. [The effectiveness of Frenkel's and Swiss ball exercises on improved balance and decreased depression in patients with multiple sclerosis: a comparative study]. *JRRS*. 2011; 7(3): 273-83. DOI: 10.22122/jrrs.v7i3.278
27. Learmonth YC, Paul L, Miller L, Mattison P, McFadyen AK. The effects of a 12-week leisure centre-based, group exercise intervention for people moderately affected with multiple sclerosis: a randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil*. 2012 Jul; 26(7): 579-93. DOI: 10.1177/0269215511423946
28. Gurpinar B, Kara B, Idiman E. Effects of aquatic exercises on postural control and hand function in Multiple Sclerosis: Halliwick versus Aquatic Plyometric Exercises: a randomised trial. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2020; 20(2): 249-55.
29. 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 Feb; 85(2): 290-97. DOI: 10.1016/j.apmr.2003.06.003
30. Pilutti LA, Lelli DA, Paulseth JE, Crome M, Jiang S, Rathbone MP, et al. Effects of 12 weeks of supported treadmill training on functional ability and quality of life in progressive multiple sclerosis: a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011 Jan; 92(1): 31-36. DOI: 10.1016/j.apmr.2010.08.027