

## Comparison of the Effect of Eight-Week Aquatic, Land- Based and Combined Aquatic- Land Exercise Program by Using the Burdenko Method on Pain and Quality of Life in Women with Multiple Sclerosis (MS)

Raheleh Ghaffari<sup>1</sup>, Amirhosein Barati<sup>4\*</sup>, Reza Rajabi<sup>2</sup>, Shahnaz Shahrbanian<sup>3</sup>

1. Department of Sport Sciences, Faculty of Sport Sciences, University of Shomal, Amol, Iran.
2. Department of Sport Medicine, Faculty of Sport Sciences, University of Tehran, Iran.
3. Department of Sport Sciences, Faculty of Humanities, University of Modarres, Tehran, Iran.
4. Department of Health and Sport Rehabilitation, Faculty of Sport Sciences, University of Shahid Beheshti, Tehran, Iran.

Received: August 28, 2021; Accepted: September 05, 2022

### Abstract

**Background and Aim:** unpleasant sensory pain associated with tissue, and Neurological pain in MS is related to the central nervous system. The quality of life is also a multidimensional intrinsic factor that affects a person's physical and mental condition. The aim of this study was to investigate the effect of eight weeks of exercise in water, land, and the combination of water and land by the Burdenko method on pain and quality of life in women with MS.

**Methods:** In the present clinical trial study, 31 women with MS in the age range of 30-50 years and EDSS < 4.5 were divided into three groups in different training environments by the Burdenko method for 12 weeks. Pain rate was measured by the Visual Analogue Scale (VAS), and quality of life was measured by the Short Form 36 Health Survey (SF-36). The results of the Kruskal- Wallis test at the error level of 0.05.

**Results:** Our findings showed no significant difference between the three training intervention groups in the pre- test in the variables of pain and quality of life ( $P > 0.05$ ). In order to investigate the effectiveness of exercises in reducing pain and increasing the quality of life in different training environments, before and after comparisons were made. The paired Wilcoxon test showed that in each training group, there was a significant decrease in pain and a significant increase in quality of life compared to the pre-test ( $P < 0.05$ ). Also, post- test demonstrated that there is no significant difference in pain and quality of life between the three types of training environments using the Kruskal- Wallis's test ( $P > 0.05$ ).

**Conclusion:** All of these training environments including water, land, and water-land combined, can be effective in reducing pain and increasing the physical and mental quality of MS patients. Also, there is no significant difference between various training environments, and patients could benefit from any training environment available for them.

**Keywords:** Multiple Sclerosis; Burdenko Method; Pain; Quality of life; Aquatic and land exercise

**Please cite this article as:** Ghaffari R, Barati A, Rajabi R, Shahrbanian S. Comparison of the Effect of Eight-Week Aquatic, Land- Based and Combined Aquatic- Land Exercise Program by Using the Burdenko Method on Pain and Quality of Life in Women with Multiple Sclerosis (MS). *Pejouhesh dar Pezeshki*. 2022;46(4):49-58.

\*Corresponding Author: Amirhosein Barati; Email: ah\_barati@sbu.ac.ir

## مقایسه تاثیر هشت هفته تمرین در آب، خشکی و ترکیبی آب و خشکی به روش بوردنکو بر میزان درد و کیفیت زندگی زنان مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس (MS)

راحله غفاری<sup>۱</sup>، امیرحسین براتی<sup>۲\*</sup>، رضا رجبی<sup>۳</sup>، شهناز شهربانیان<sup>۴</sup>

۱- گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شمال، آمل، ایران.

۲- گروه طب ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۳- گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۴- گروه تندرستی و بازتوانی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۰۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۱۴

### خلاصه

**سابقه و هدف:** درد حسی ناخوشایند است که با آسیب بافتی ارتباط دارد، دردهای عصبی در بیماری MS از جمله آن است که به سیستم اعصاب مرکزی مربوط می‌شوند. کیفیت زندگی نیز یک عامل ذاتی چند بعدی است که متاثر از وضعیت‌های جسمانی و روانی فرد است. هدف از این پژوهش، تفاوت اثر هشت هفته تمرین در آب، خشکی و ترکیبی آب و خشکی به روش بوردنکو بر میزان درد و کیفیت زندگی زنان مبتلا به MS بود.

**روش کار:** در این پژوهش به روش کار آزمایی بالینی (RCT)، ۳۱ زن مبتلا به MS با دامنه سنی ۵۰-۳۰ سال و  $EDSS < 4/5$  در سه گروه و به مدت ۱۲ هفته تحت تمرین‌های بوردنکو در محیط‌های تمرینی مختلف قرار گرفتند. میزان درد افراد از روی مقیاس دیداری درد (VAS) و میزان کیفیت زندگی با پرسشنامه (SF-36) اندازه‌گیری شد. نتایج آزمون کروسکال والیس در سطح خطای ۰/۰۵ محاسبه انجام شد.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد در پیش آزمون متغیرهای درد و کیفیت زندگی بین سه گروه مداخله تمرینی اختلاف معناداری وجود نداشت ( $P > 0/05$ ). برای بررسی اثر بخشی تمرین‌ها در روند کاهش درد و افزایش کیفیت زندگی در محیط‌های مختلف ورزشی مقایسه قبل و بعد از تمرین انجام شد. نتایج آزمون ویلکاکسون زوجی نشان داد که در هر یک از گروه‌های تمرینی آب، خشکی و ترکیبی آب و خشکی کاهش معناداری در درد و افزایش معناداری در کیفیت زندگی، نسبت به پیش‌آزمون مشاهده شد ( $P < 0/05$ ). همچنین آزمون کروسکال والیس در پس‌آزمون نشان داد بین سه نوع محیط تمرینی خشکی، آب و ترکیبی آب و خشکی، تفاوت معناداری در درد و کیفیت زندگی وجود نداشته است ( $P > 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** هر یک از محیط‌های تمرینی در آب، خشکی و ترکیبی آب و خشکی می‌توانند کارایی لازم را در کاهش درد و افزایش کیفیت جسمانی و روانی بیماران MS داشته باشند. همچنین این افراد با توجه به نبود تفاوت معنادار در محیط‌های مختلف تمرینی و به تناسب در دسترس بودن امکانات و تجهیزات مربوطه، می‌توانند از آنها بهره ببرند.

**واژگان کلیدی:** مالتیپل اسکلروزیس؛ روش بوردنکو؛ درد؛ VAS؛ کیفیت زندگی؛ QOL؛ تمرینات آب و خشکی

به این مقاله، به صورت زیر استناد کنید:

Ghaffari R, Barati A, Rajabi R, Shahrbanian S. Comparison of the Effect of Eight-Week Aquatic, Land- Based and Combined Aquatic- Land Exercise Program by Using the Burdenko Method on Pain and Quality of Life in Women with Multiple Sclerosis (MS). *Pejouhesh dar Pezeshki*. 2022;46(4):49-58.

\*نویسنده مسئول مکاتبات: امیرحسین براتی؛ آدرس پست الکترونیکی: ah\_barati@sbu.ac.ir

## مقدمه

اسکلروز چندگانه (مالتیپل اسکلروزیس یا MS) یک اختلال التهابی پیش‌رونده خود ایمنی در مغز، نخاع یا هر دو است که سبب میلین زدایی فیبرهای عصبی دستگاه عصبی مرکزی می‌شود. (۱، ۲). دلیل دقیق MS مشخص نیست اما عوامل ژنتیکی و محیطی در بروز آن بسیار تاثیرگذار است (۳). این بیماری از دلایل اصلی ناتوانی در جوانان و افراد بوده و با وجود درمان قطعی برای آن پیشرفت‌هایی در جهت درمان و کنترل عوارض این بیماری و بالا بردن کیفیت زندگی مبتلایان انجام گرفته است (۴، ۵). فرد دارای MS همه علائم یا نشانه‌های عصب شناختی از جمله مشکلات سامانه عصبی خودگردان، دیداری، حرکتی و حسی را داراست (۶). بی‌حرکتی و شرکت نکردن در فعالیت‌های بدنی خطر جدی برای تمام افراد از جمله بیماران مبتلا به MS بوده و سبب کاهش آمادگی جسمانی آنها می‌شود. علائمی چون کاهش تعادل و هماهنگی، خستگی، ضعف عضلانی، اسپاستیسیتی و به دنبال آن اختلال در راه رفتن، افزایش درد و کاهش کیفیت زندگی از جمله مهم‌ترین مشکلات این بیماران است (۷). معیار اصلی برای درجه‌بندی و بیان ناتوانی «شدت مقیاس وضعیت ناتوانی گسترده» EDSS<sup>۱</sup> است (۸).

درد بر اساس تعریف انجمن بین‌المللی درد IASP<sup>۲</sup>، یک حس ناخوشایند و تجربه ذهنی است که با آسیب بالقوه یا واقعی بافتی ارتباط پیدا می‌کند. درد در MS منشأ متعددی دارد، از جمله، دردهای عصبی که نتیجه مستقیم بیماری هستند که به سیستم اعصاب مرکزی مربوط می‌شوند و ۶۰ درصد این افراد را درگیر می‌کند. درد می‌تواند به محض شروع اولین حمله بروز کند و هیچ تناسب منطقی با طول و مدت بیماری ندارد (۹). کیفیت زندگی نیز مفهوم وسیعی است که همه ابعاد زندگی از جمله سلامت را در بر می‌گیرد و شامل ابعاد مختلف فیزیکی، فیزیولوژیکی، اجتماعی، روانی و معنوی است.

مرور پیشینه تحقیق نشان‌دهنده اثر مفید تمرین‌ها در آب و خشکی بر کیفیت زندگی در بیماران MS است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که آب درمانی و تمرین‌های خشکی تاثیر نسبتاً خوبی بر روی فاکتورهای درد و کیفیت زندگی در بیماران MS دارد و سبب بهبود وضعیت بیماری می‌شود، ولی اثر آن در سطوح متفاوت ناتوانی یکسان نیست. در مجموع می‌توان به این نکته تاکید کرد که مطالعات انجام شده اثرات مثبت تمرین‌ها در آب یا خشکی را نشان داده‌اند ولی شواهدی که برتری آب درمانی نسبت به تمرین‌های خشکی یا بالعکس را در همه فاکتورها نشان دهد، کافی نیست (۹-۱۲).

روش درمانی جامع آبی-خشکی بوردنکو یک سیستم حرکتی در توانبخشی، آمادگی بدنی و ورزش در آب و خشکی است که بر اساس اصول آمادگی جسمانی و شش پارامتر ضروری زندگی روزمره و ورزشی شامل تعادل، هماهنگی، انعطاف‌پذیری، استقامت، سرعت و قدرت است (۱۳). این روش تمرینی جسمی و ذهنی بوده، بدن را در شکل و وضعیت مناسب خود قرار داده و در سه زمینه ریکاوری، ورزش و زندگی تلاش می‌کند. بوردنکو اعتقاد دارد کار کردن با همه بدن، نه فقط عضو آسیب دیده و استفاده از تمرین ترکیبی آب و خشکی و بدون درد، می‌توانند بهترین نتیجه را داشته باشد. درد بزرگ‌ترین مانع بهبود و پیشرفت است. بوردنکو دریافت که قدرت التیام دادن تمرین ترکیبی آب و خشکی می‌تواند در مواردی حتی موثرتر از دارو، جراحی یا تعدیل‌کننده‌های سنتی باشد. از ویژگی‌های اصلی دیگر روش بوردنکو حرکات به صورت دو طرفه در اندام‌ها و انجام هر تمرین در جهت‌ها و سرعت‌های مختلف (آهسته، متوسط، سریع) است. در این روش طبقه بندی تمرین از ساده به پیچیده و بر اساس وضعیت جسمی، روحی و هیجانی یک فرد برنامه‌ریزی می‌شود. استفاده از این اصول طبقه بندی تمرین در روش بوردنکو به طور فزاینده شخص را با الگوهای جدید و جالب طرح تمرینی سازگار می‌کنند و سبب انجام حرکات روان‌تر خواهد شد (۱۳). طبق بررسی‌های انجام گرفته تاثیر تمرین‌های ترکیبی یا تلفیقی آب و خشکی به طور عام و به روش بوردنکو به

<sup>۱</sup>. Expanded Disability Status Scale

<sup>۲</sup>. International Association for the Study of Pain

اندازه گیری میزان قد و وزن آزمودنی‌ها)، زمان سنج (اندازه‌گیری زمان).

**روند اجرای پژوهش:** آزمودنی‌ها از طریق انجمن ام اس شهرستان آمل و بر اساس معیارهای ورود و خروج تحقیق انتخاب شدند. معیارهای ورود شامل: خانم،  $EDSS < 4/5$ ، تایید بیماری MS توسط پزشک متخصص مغز و اعصاب و دارای پرونده پزشکی در انجمن MS، شرکت نکردن در فعالیت‌های منظم ورزشی دیگر حداقل شش ماه قبل از مطالعه و در زمان انجام تحقیق حاضر، نداشتن سابقه بیماری ارتوپدیک، متابولیک، صرع، قلبی-عروقی و روانی، عود نکردن بیماری حداقل چهار هفته قبل از شروع تحقیق، توانایی شرکت در جلسات تمرینی بر اساس برنامه (تعداد مجاز غیبت سه جلسه)، توانایی حرکتی کامل بدون کمک دیگران و یا با وسایل کمکی از جمله عصا. افراد در صورت نداشتن هر کاوم از معیارها از تحقیق خارج می‌شدند.

برنامه تمرین‌های این تحقیق در استخر و سالن ورزشی دانشگاه شمال- آمل انجام گرفت. یک هفته قبل از شروع تمرین‌ها، افراد با محیط تمرین آشنا شده و فرم‌های مورد نظر شامل رضایت نامه، اطلاعات فردی و بیماری تحت نظارت پژوهش‌گر و توسط آزمودنی‌ها تکمیل و سپس پیش آزمون انجام شد. برای ارزیابی درد از آزمون Visual Analogue Scale (VAS) و برای کیفیت زندگی از آزمون Short Form 36 Health survey Questionnaire (SF-36) استفاده و نتایج ثبت شد. VAS شامل یک خط‌کش افقی یا عمودی است که 10cm طول دارد. دو انتها آن «بدون درد» تا «درد خیلی شدید» است و خود فرد شدت درد را روی آن مشخص می‌کند. معمولاً نمره زیر چهار برای دردهای مزمن مطلوب در نظر گرفته می‌شود.

نسخه فارسی پرسشنامه کیفیت زندگی مرتبط با سلامت (SF-36) برای سنجش کیفیت زندگی استفاده شد. این ابزار دارای 36 گویه با هشت زیر مقیاس مختلف سلامت که شامل سلامت عمومی (پنج گویه شامل گویه‌های 1-33-34-35-36)، عملکرد جسمانی (10 گویه شامل گویه‌های 3 تا 12)، محدودیت

طور خاص در بیماران MS بررسی نشده است؛ بنابراین سوالی که نیاز به بررسی دارد این است که آیا ترکیبی از تمرین‌های آبی و خشکی نسبت به تمرین‌های صرفاً آبی یا خشکی تاثیرپذیری متفاوتی بر بهبود برخی مشکلات بیماران MS دارد؟ پاسخ به این سوال می‌تواند اثرات محیط‌های تمرینی متفاوت بر بیماران را مقایسه و مؤثرترین روش تمرینی را پیشنهاد کند. در این راستا، این پژوهش با توجه به ویژگی‌های تمرین در آب و خشکی در نظر دارد تاثیر هشت هفته تمرین در آب، خشکی و ترکیبی آب و خشکی به روش بوردنکو را بر درد و کیفیت زندگی زنان مبتلا به MS شهرستان آمل مورد مقایسه قرار داده شد.

## روش کار

مطالعه به روش کارآزمایی بالینی انجام شد.

**جامعه و نمونه آماری:** جامعه آماری این پژوهش شامل زنان مبتلا به MS، 30 تا 50 ساله و تحت حمایت انجمن MS شهرستان آمل و زیر نظر پزشک متخصص مغز و اعصاب در استان مازندران بود. در گام اول این انجمن 90 نفر بیمار زن را معرفی و پس از بررسی‌های اولیه 52 نفر از دعوت شدگان آمادگی خود را برای مشارکت در پژوهش اعلام کردند. براساس قلمرو پژوهش و معیارهای ورود و خروج، هفت نفر از داوطلبان حذف و 45 نفر از بین آنها انتخاب و به عنوان آزمودنی در نظر گرفته شدند. آزمودنی‌ها به طور تصادفی ساده و به تعداد 15 نفر در هر سه گروه تمرینی خشکی، آب و ترکیبی آب و خشکی قرار گرفتند. در نهایت 31 نفر از سه گروه تمرینی خشکی (9 نفر)، آب (12 نفر) و ترکیبی آب و خشکی (10 نفر) با توجه به معیارهای تحقیق به پس‌آزمون راه پیدا کردند. تمام مراحل با رعایت اصول اخلاقی مصوب دانشگاه تهران با اخذ کد اخلاق (IR.UT.Rec.1395019) تصویب و انجام شد.

**ابزار و وسایل مورد استفاده در پژوهش:** فرم ثبت اطلاعات (مشخصات فردی آزمودنی‌ها از جمله سن، تاریخ تشخیص بیماری، نوع بیماری، فعالیت، عود بیماری، داروهای اصلی و کمکی و علائم بیماری)، قدسنج و ترازو (قد سنج و ترازو برای

هفته، سه روز در هفته و هر جلسه (بر اساس سطح تمرین) بین ۹۰-۴۵ دقیقه انجام شد. ۱۰ دقیقه ابتدایی و انتهایی تمرین‌ها به گرم کردن و سرد کردن اختصاص داده شده بود. پروتکل تمرینی در سطح اول و دوم روش بوردنکو که شامل توانبخشی و آمادگی بدنی است، به کار گرفته شد. اصل اضافه بار در طول جلسات تمرینی با توجه به ظرفیت بیماران به صورت حرکات ترکیبی، افزایش تعداد تکرارها و تغییر سرعت اعمال شد. شدت تمرین با استفاده از مقیاس بورگ (درک نسبی احساس حرکت) تعیین شده و محدوده مجاز در این تحقیق ۱۴-۱۰ واحد در مقیاس بورگ در نظر گرفته شد. برای گروه‌های آزمودنی، تمرین‌های بوردنکو متناسب با این افراد و بر اساس محیط‌های تمرینی خشکی، آبی و ترکیبی آب و خشکی در نظر گرفته شد. تمرین‌های آبی به صورت عمودی همراه با وسایل کمک شناوری و ابزارهای تمرینی متناسب با اهداف تمرین انجام شد. تمرین‌های خشکی ابتدا به صورت افقی (بدون تحمل وزن) شروع شده سپس به تدریج به سمت تمرین‌های نشسته و در نهایت به صورت ایستاده (تحمل کامل وزن) ساکن و متحرک انجام گرفت. در این محیط نیز از ابزارهای تمرینی متناسب با اهداف تمرین استفاده شد. پیشرفت تمرین از تمرین‌های ساده‌تر به سمت تمرین‌هایی با پیچیدگی بیشتر بود. هنگام انجام تمرین‌ها در سرعت‌ها و جهت‌های متفاوت، تلاش می‌شد تا راستای مناسب قامت نیز حفظ شود (۱۳). در تمرین‌های ترکیبی آب و خشکی، چون تمرین‌های در خشکی به دلیل اثر کامل نیروی جاذبه بر بدن مشکل‌تر است، ابتدا تمرین‌های در آب و سپس تمرین‌های در خشکی انجام شد. بنابراین گروه ترکیبی، چهار هفته اول تمرین‌ها را در آب و چهار هفته دوم را در خشکی انجام دادند.

ایفای نقش به دلایل جسمانی (چهار گویه شامل گویه‌های ۱۳-۱۶)، محدودیت ایفای نقش به دلایل عاطفی (سه گویه شامل گویه‌های ۱۷ تا ۱۹)، درد بدنی (دو گویه شامل گویه‌های ۲۱ و ۲۲)، عملکرد اجتماعی (دو گویه شامل گویه‌های ۲۳-۲۹-۳۱) و نشاط (چهار گویه شامل گویه‌های ۲۴-۲۵-۲۶-۳۰) و سلامت روانی (پنج گویه شامل گویه‌های ۲۴-۲۵-۲۶-۲۸-۳۰) است. گویه دو در هیچ یک از زیر گروه‌ها قرار نمی‌گیرد و فقط در نمره کل جمع می‌شود. نحوه نمره دهی با توجه به تعداد گزینه‌های هر گویه، تعیین می‌شود. به طور مثال گویه اول پرسشنامه که شامل پنج گزینه است، در بهترین شرایط نمره ۱۰۰ و در بدترین شرایط نمره صفر را به خود اختصاص داده و گزینه‌های بین این دو امتیاز ۷۵، ۵۰ و ۲۵ نمره دارند. در کل پرسشنامه به دو بعد سلامت جسمی و روانی تقسیم شده که سلامت جسمی شامل زیر مقیاس‌های سلامت عمومی، محدودیت ایفای نقش به دلایل جسمانی، درد بدنی و عملکرد جسمانی و سلامت روانی شامل زیر مقیاس‌های محدودیت ایفای نقش به دلایل عاطفی، عملکرد اجتماعی، نشاط و سلامت روانی بود. نمره هر بعد با توجه به نمره زیر مقیاس‌های آن محاسبه می‌شود. به طوری که کل امتیاز در هر زیر مقیاس جمع و بر تعداد زیر مقیاس‌ها در هر بعد تقسیم شده و به این ترتیب نمره ابعاد جسمی و روانی محاسبه می‌شود و هر دو در دامنه صفر الی ۱۰۰ واقع می‌شود. برای محاسبه نمره کل پرسشنامه، مجموع امتیاز ۳۶ گویه تقسیم بر ۳۶ به دست می‌آید. در هر یک از هشت زیر مقیاس و دو بعد کلی سلامت جسمی، سلامت روانی و کیفیت زندگی، نمره به دست آمده عددی بین صفر تا ۱۰۰ است. پایین‌ترین نمره در این پرسشنامه صفر و بالاترین ۱۰۰ است که صفر بدترین حالت و ۱۰۰ بهترین حالت را در مقیاس مورد نظر نشان می‌دهد (۱۴).

بعد از انجام پیش‌آزمون، آزمودنی‌ها تمرین‌های در خشکی، آب و ترکیبی آب و خشکی به روش بوردنکو را بر اساس پروتکل تمرینی پیش‌بینی شده انجام دادند. تمرین‌ها به مدت هشت

## پروتکل تمرینی به روش بوردنکو (۱۳)

هفته	سری حرکت	تکرار	سرعت تمرین	زمان تمرین (دقیقه)	RPE
۱	۱	۱۰	متوسط	۴۵-۶۰	۱۰-۱۴
۲	۱	۱۰	سه آهسته، سه متوسط، سه سریع و یک آهسته	۴۵-۶۰	۱۰-۱۴
۳	۲	۱۰	سه آهسته، سه متوسط، سه سریع و یک آهسته	۴۵-۶۰	۱۰-۱۴
۴	۲	۱۰	سه آهسته، سه متوسط، سه سریع و یک آهسته	۴۵-۶۰	۱۰-۱۴
۵	۳	۱۰	سه آهسته، سه متوسط، سه سریع و یک آهسته	۴۵-۶۰	۱۰-۱۴
۶	۱	۲۱	هفت آهسته، هفت متوسط و هفت سریع	۴۵-۹۰	۱۰-۱۴
۷	۲	۲۱	هفت آهسته، هفت متوسط و هفت سریع	۴۵-۹۰	۱۰-۱۴
۸	۲	۲۱	هفت آهسته، هفت متوسط و هفت سریع	۴۵-۹۰	۱۰-۱۴

$63/0 \pm 9/70$  خشکی در گروه تمرین در خشکی  $69/50 \pm 6/21$  کیلوگرم و در گروه ترکیبی  $63/10 \pm 6/21$  کیلوگرم بوده که تحت تحلیل واریانس اختلاف آماری معناداری بین سه گروه مشاهده نشد ( $P=0/078$ ). میانگین قد آزمودنی‌ها  $161/16$  سانتی‌متر بود که این میانگین در گروه تمرین در آب  $159/83 \pm 6/42$  سانتی‌متر، در گروه تمرین در خشکی  $162/20 \pm 6/61$  سانتی‌متر بوده که تحت تحلیل واریانس، اختلاف آماری معناداری بین سه گروه مشاهده نشد ( $P=0/526$ ). میانگین EDSS در کل آزمودنی‌ها  $2/42 \pm 1/11$  بود که این میانگین در گروه تمرین در آب  $2/71 \pm 1/32$  و در گروه ترکیبی  $2/20 \pm 1/18$  سانتی‌متر بوده که تحت تحلیل واریانس، اختلاف آماری معناداری بین سه گروه مشاهده نشد ( $P=0/645$ ).

**روش آماری:** در بررسی نتایج از آمار توصیفی برای توصیف و سازمان‌دهی داده‌های حاصل از پیش‌آزمون و پس‌آزمون گزارش فراوانی، میانگین و انحراف استاندارد رتبه‌ها استفاده شد. در بخش آمار استنباطی نیز با توجه به ماهیت داده‌ها در راستای مقیاس سنجش متغیرها از تحلیل واریانس، آزمون‌های ناپارامتری کاسکوار، آزمون دقیق فیشر و نیز آزمون ویلکاکسون زوجی و آزمون کروسکال-والیس استفاده شد.

## یافته‌ها

نتایج جدول ۱ نشان داد که در گروه تمرینی آب  $40/50 \pm 8/30$  سال، گروه تمرینی خشکی  $45/53 \pm 35/67$  سال و در گروه ترکیبی  $47/47 \pm 38/40$  سال بود که تحت تحلیل واریانس، اختلاف آماری معناداری بین سه گروه مشاهده نشد ( $P=0/289$ ). جدول ۱ نشان می‌دهد میانگین وزن آزمودنی‌ها  $65/55 \pm 7/82$  کیلوگرم بود که این میانگین در گروه تمرین در آب  $62/26$

جدول ۱- ویژگی‌های دموگرافیک، مشخصات آنتروپومتریک و EDSS آزمودنی‌ها در گروه‌های تمرینی.

متغیر	آب (تعداد= ۱۲)	خشکی (تعداد= ۹)	ترکیبی آب و خشکی (تعداد= ۱۰)	کل (تعداد= ۳۱)	مقدار احتمال
سن <sup>۱</sup> (سال)	۴۰/۵۰ (۸/۳۰)	۳۵/۶۷ (۴/۵۳)	۳۸/۴۰ (۶/۴۷)	۳۸/۴۲ (۶/۸۷)	۰/۲۸۹
وزن <sup>۱</sup> (کیلوگرم)	۶۹/۵۰ (۶/۲۶)	۶۳/۱۰ (۹/۷۰)	۶۳/۱۰ (۶/۲۱)	۶۵/۵۵ (۷/۸۲)	۰/۰۷۸
قد <sup>۱</sup> (سانتی‌متر)	۱۵۹/۸۳ (۶/۴۲)	۱۶۱/۷۸ (۵/۷۶)	۱۶۲/۲۰ (۶/۶۱)	۱۶۱/۱۶ (۶/۱۹)	۰/۶۴۵
EDSS (۱۰-۰)	۲/۷۱ (۱/۳۲)	۲/۲۸ (۰/۶۷)	۲/۲۰ (۱/۱۸)	۲/۴۲ (۱/۱۱)	۰/۵۲۶

۱- سطح معناداری بر پایه آزمون تحلیل واریانس

برای بررسی همگنی گروه‌های مورد مطالعه در بدو مطالعه در سه محیط آبی، خشکی و ترکیبی آب و خشکی به روش بوردنکو بر متغیرهای درد و کیفیت زندگی از آزمون کروسکال والیس استفاده شد. نتایج جدول ۳ نشان داد در پیش آزمون بین محیط‌های اجرای تمرین‌های بوردنکو اختلاف معناداری در متغیرهای تحقیق مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ) و شدت درد و کیفیت زندگی در گروه‌ها مشابه بود.

برای بررسی تغییرات متغیرهای تحقیق در طی مطالعه در هر یک از گروه‌های تمرینی از آزمون ویلکاکسون زوجی استفاده شد. نتایج نشان داد متغیرهای پژوهش در هر یک از گروه‌های تمرینی بعد از مداخله تمرینی نسبت به قبل از مداخله، تغییرات معناداری داشته است، به طوری که با توجه به نتایج جدول ۳ ملاحظه شد در شدت درد گروه تمرین آبی کاهش معنادار ( $P = 0/005$ ) و در کیفیت زندگی افزایش معناداری مشاهده شده است ( $P = 0/003$ ). در گروه تمرین در خشکی نیز در شدت درد کاهش معنادار ( $P = 0/008$ ) و در کیفیت زندگی افزایش معناداری مشاهده شد ( $P = 0/008$ ). در گروه تمرین ترکیبی آب و خشکی نیز در شدت درد کاهش معنادار ( $P = 0/005$ ) و در کیفیت زندگی ( $P = 0/013$ ) افزایش معناداری مشاهده شد.

برای بررسی تفاوت اثر تمرین در سه محیط آب، خشکی و ترکیبی آب و خشکی به روش بوردنکو بر متغیرهای درد، کیفیت زندگی کلی در مرحله پس‌آزمون از آزمون کروسکال والیس استفاده شد. نتایج نشان داد در پس‌آزمون بعد از اعمال مداخله تمرینی بین محیط‌های اجرای تمرین‌های بوردنکو اختلاف معناری در متغیرهای تحقیق مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ).

در راستای بررسی متغیرهای وابسته تحقیق ملاحظه شد که شدت درد در پیش‌آزمون گروه تمرین در آب  $1/87 \pm 4/01$  بوده که در پس‌آزمون به  $1/20 \pm 2/15$  کاهش یافت. در گروه تمرین در خشکی شدت درد از  $1/41 \pm 4/01$  در پیش‌آزمون به  $0/96 \pm 2/63$  در پس‌آزمون کاهش یافت. در گروه تمرینی ترکیبی آب و خشکی نیز شدت درد از  $2/02 \pm 3/52$  در پیش‌آزمون به  $1/82 \pm 2/57$  در پس‌آزمون کاهش داشت. در مجموع کل آزمودنی‌ها، میانگین از  $1/75 \pm 3/85$  در پیش‌آزمون به  $1/35 \pm 2/43$  در پس‌آزمون کاهش یافت.

کیفیت زندگی در پیش‌آزمون گروه تمرین در آب  $19/61 \pm 75/87$  بود که در پس‌آزمون به  $15/01 \pm 15/87$  افزایش یافت. در گروه تمرینی در خشکی کیفیت زندگی از  $18/69 \pm 51/46$  در پیش‌آزمون به  $14/69 \pm 71/81$  افزایش داشت و در گروه تمرینی ترکیبی آب و خشکی نیز کیفیت زندگی از  $15/46 \pm 58/92$  به  $14/04 \pm 73/59$  افزایش یافت. در مجموع کل آزمودنی‌ها، میانگین از  $17/76 \pm 54/79$  به  $14/22 \pm 73/95$  افزایش داشته است.

جدول ۲- داده‌های توصیفی متغیرهای وابسته تحقیق در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک گروه‌های تمرینی

متغیر	گروه تمرینی	پیش آزمون		پس آزمون	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
درد	آب	4/01	1/87	2/15	1/20
	خشکی	4/01	1/41	2/63	0/96
	ترکیبی	3/52	2/02	2/57	1/82
	کل	3/85	1/75	2/43	1/35
کیفیت زندگی	آب	53/84	19/61	75/87	15/01
	خشکی	51/46	18/69	71/81	14/69
	ترکیبی	58/92	15/46	73/59	14/04
	کل	54/79	17/76	73/95	14/22

جدول ۳- بررسی اثر بخشی تمرینات آبی، خشکی و ترکیبی آب و خشکی به روش بوردنکو بر متغیر درد، کیفیت سلامتی جسمانی و کیفیت سلامت روانی. کیفیت زندگی تحت آزمون ویلکاکسون زوجی

متغیر	آبی		خشکی		ترکیبی	
	آماره آزمون	مقدار احتمال	آماره آزمون	مقدار احتمال	آماره آزمون	مقدار احتمال
شدت درد	2/786	0/005	2/670	0/008	2/807	0/005
کیفیت زندگی	2/981	0/003	2/266	0/008	2/497	0/013

## بحث

بر اساس نتایج تحقیق، میزان درد در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون در هر سه گروه تمرین‌های بوردنکو کاهش یافت. بنابر این تمرین‌های بوردنکو در هر سه گروه بر درد بیماران مبتلا به ام اس تاثیر معناداری داشت. نتایج تحقیق حاضر با مطالعات مشابهی نظیر Yilmazer و همکاران و Aboud و همکاران که کاهش درد را گزارش کرده‌اند (۱۵، ۱۶)، همسو بود. درد ناشی از MS را مربوط به آسیب اعصاب، دمی‌لینیزاسیون، ضعف، اسپاسم و ناهماهنگی عضلات و استخوان‌ها می‌دانند که در کل بدن اتفاق می‌افتد. بدلیل ماهیت طولانی و همیشگی آن، هیچ زمانی را برای پایان درد نمی‌توان پیش‌بینی کرد.

در تقسیم‌بندی دردهای مربوط به بیماران MS در بخش دردهای ثانویه، درد مرتبط با سفتی عضلات و انقباض‌ها وجود دارد که به صورت گرفتگی‌های دردناک خصوصاً به هنگام خواب اتفاق می‌افتد. در راستای کاهش گرفتگی عضلات این بیماران توسط پزشکان، نتایج مطالعات متعدد در زمینه اثرات ورزش بر رفع گرفتگی‌ها و اسپاسم‌های عضلانی، حاکی از آن است که ورزش‌های هوازی با شدت پایین، مخصوصاً تمرین‌های در آب می‌توانند نقش مؤثری در کاهش گرفتگی‌ها و اسپاسم‌های عضلانی و در نتیجه کاهش درد در بیماران MS داشته باشند (۱۵، ۱۶).

یافته‌های دیگر پژوهش حاضر نشان داد، تمرین‌های بوردنکو در هر سه گروه بر کیفیت زندگی بیماران مبتلا به MS تأثیر معناداری داشته است. نتایج این تحقیق با نتایج پژوهش‌های Abasiyanic و همکاران، Amedoro و همکاران، Tollar و همکاران، مطابقت داشت (۱۰، ۱۱، ۱۲) ولی با نتایج حاصله از تحقیق اسدی و همکاران همخوان نبود، هر چند او نیز بهبود را در بعضی از زیر مقیاس‌های کیفیت زندگی مشاهده کرده بود (۱۷). همان‌طور که مشاهده می‌شود در اکثر مطالعاتی که مقیاس کیفیت زندگی قبل و بعد از یک دوره تمرین درمانی بررسی شد، نتایج بهبود معناداری را نشان دادند که خود نشان‌دهنده این مطلب است که تأثیرات جسمی و روحی ورزش بر زندگی شخصی و اجتماعی بیماران مشهود است.

از آنجا که بیماری‌های مزمن از جمله مالتیپل اسکلروزیس بر تمام جنبه‌های فرد اثر می‌گذارد، فقط درمان دارویی و کنترل دوره‌های بیماری، برای این بیماران کافی نیست (۱۸). اگرچه مبتلایان به MS در یافتن راهی برای حل مشکلات و دستیابی به رویکردی برای بهبود کیفیت زندگی و سلامت خود ناتوان هستند، تمرین‌های ورزشی در افراد مبتلا به این بیماری رایج نیست و طبق بررسی‌های انجام شده تنها ۲۸/۶ درصد آنها ورزش را تصدیق کرده‌اند. این در حالی است که تمرین ورزشی با سلامت جسمی و ذهنی افراد ارتباط دارد و بیمارانی که تمرین جسمانی داشته‌اند، عملکرد اجتماعی بهتری داشته و توانایی انجام وظایف خود را بهتر از قبل داشته‌اند (۱۹). در مطالعه‌ای نشان داده شده که تمرین‌های ورزشی و مداخلات تغییر رفتاری مبتلایان به بیماری MS سبب تعدیل روند ناتوانی‌های حرکتی شده و عملکرد روانی آن‌ها را بهبود می‌بخشد (۲۰). نتایج تحقیقی با عنوان تاثیر تمرین‌های ورزشی هوازی بر سلامت و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس نشان داد که ورزش به عنوان یک روش درمانی مکمل سبب ارتقای بعد جسمی و روحی زندگی بیماران مبتلا به MS می‌شود (۱۰).

در پژوهش حاضر نیز مشخص شد تمرین در خشکی به همراه تمرین در آب بر بهبود جسمی و روانی کیفیت زندگی مؤثر است. در زمینه تاثیر تمرین در آب نتایج تحقیق Barker و همکاران نشان داده که آب درمانی به عنوان یک روش درمانی مکمل در بیماران مبتلا به کم‌درد مزمن می‌تواند خستگی بیماران را که در نتیجه درد، اسپاسم عضلانی و ناتوانی در انجام کارهای روزانه بوده است، به طور محسوسی کاهش داده و سبب ارتقای سطح کیفیت زندگی آنان شود که تاییدی بر موثر بودن روش آب درمانی بر بیماری‌های عضلانی-اسکلتی است (۲۱) در این راستا Cider و همکاران از جمله عوامل تاثیر تمرین در آب بر بهبود کیفیت زندگی را افزایش عملکرد اسکلتی-عضلانی، قلبی-عروقی و کاهش مشکلات روحی-روانی مانند استرس، اضطراب، افسردگی دانستند (۲۲). علاوه بر این به دنبال بهبود مولفه درد در تحقیق حاضر می‌توان انتظار داشت که بهبود این



## محدودیت‌ها

از محدودیت‌های تحقیق می‌توان به این موضوع اشاره کرد که با وجود اعلام آمادگی تعداد مناسب افراد برای شرکت در تحقیق، امکان غیبت‌های مکرر و یا ادامه ندادن در این تحقیق با توجه به شرایط بیماری این افراد وجود داشت، بنابراین تعداد نمونه‌ها در نهایت کاهش یافت.

## پیشنهادات

مطالعات آینده می‌تواند بیماران با EDSS بالاتر را مورد آزمون قرار داده و نیز می‌تواند سایر فاکتورهای ضروری آمادگی جسمانی را ارزیابی کند. همچنین تعیین ماندگاری تاثیرات مثبت تمرینی این پژوهش در ماه‌های آینده می‌تواند بررسی شود.

## تشکر و قدردانی

این پژوهش با همکاری انجمن MS شهرستان آمل و در اختیار گذاشتن امکانات توسط مجموعه ورزشی دانشگاه شمال غیر انتفاعی شمال- آمل انجام گرفت که به این وسیله مراتب قدردانی به عمل می‌آید.

## ملاحظات اخلاقی

این مطالعه، در دانشگاه تهران بررسی و با کد اخلاق IR.UT.Rec.1395019 ثبت شده است.

## تعارض منافع

نویسندگان، تعارض منافی را گزارش نکرده‌اند.

مولفه‌ها بر کیفیت زندگی تاثیر گذار بوده و سبب توسعه کیفیت زندگی در این بیماران به دنبال تمرین‌های ورزشی شود. در متغیرهای درد و کیفیت زندگی، آزمون تحلیل کوواریانس تفاوتی را بین سه گروه تمرین در آب، خشکی و ترکیبی آب و خشکی نشان نداد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که هر یک از محیط‌های تمرینی مذکور می‌توانند کارایی لازم را در بهبود متغیرهای مورد نظر این پژوهش داشته باشند و با توجه به در دسترس بودن امکانات و تجهیزات مربوط به هر یک از روش‌ها و محیط‌های تمرینی مذکور، می‌توان از آنها بهره برد.

## نتیجه‌گیری

تمرین‌های روش بوردنکو به سه صورت تمرین‌های در خشکی، تمرین‌های در آب و تمرین‌های ترکیبی آب و خشکی می‌توانند سبب بهبود در شاخص‌های درد و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به MS شوند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که هر یک از روش‌های تمرینی مذکور می‌توانند کارایی لازم را در بهبود متغیرهای ذکر شده داشته باشند و با توجه به در دسترس بودن امکانات و تجهیزات مربوط به هر یک از روش‌های تمرینی مذکور، می‌توان از آنها بهره برد. نتایج این تحقیق از بهبود فاکتورهای درد و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به MS با انجام تمرین‌های بوردنکو در محیط‌های خشکی، آب و ترکیبی آب و خشکی حمایت می‌کند، با توجه به این که تاکنون از این شیوه تمرین برای بیماران MS در ایران استفاده نشده، به عنوان یک روش مناسب ورزشی برای بیماران MS با سطح ناتوانی پایین و متوسط پیشنهاد می‌شود. بر این اساس، تمرین‌های ورزشی به عنوان یک درمان مکمل در کنار درمان‌های دارویی توصیه می‌شوند. از آنجا که بیماری MS از جمله بیماری‌هایی است که مبتلایان به آن باید برای بهبود وضعیت و جلوگیری از عود بیماری یک شیوه زندگی فعال را برای خود انتخاب کنند، بنابراین به این بیماران پیشنهاد می‌شود تمرین‌های ورزشی خود را با تمرکز بر تمرین‌های بوردنکو به طور منظم و برنامه‌ریزی شده ادامه دهند.

## References

- Bansi J, Kesselring J. Exercise and Sports Therapy in Multiple Sclerosis. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 2015; 66(11).
- Nakahara J, Maeda M, Aiso S, Suzuki N. Current concepts in multiple sclerosis: autoimmunity versus oligodendroglipathy. *Clinical reviews in allergy & immunology* 2012; 42(1): 26-34.
- Feinstein A. *The clinical neuropsychiatry of multiple sclerosis*: Cambridge University Press; 2007
- Miller A, Dishon S. Health-related quality of life in multiple sclerosis: the impact of disability, gender and employment status. *Quality of life research* 2006; 15(2): 259-271.
- Amelia S.E. Aquatic fitness and rehabilitation at individuals with disabilities. *Medicina Sportiva: Journal of Romanian Sports Medicine Society* 2012. 8(4): 1951.
- Alonso A, Hernán M.A. Temporal trends in the incidence of multiple sclerosis A systematic review. *Neurology* 2008; 71(2): 129-135.
- Rudick R, Cutter G, Reingold S. The multiple sclerosis functional composite: a new clinical outcome measure for multiple sclerosis trials. *Multiple Sclerosis Journal* 2002; 8(5): 359-365.
- Kurtzke JF. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis an expanded disability status scale (EDSS). *Neurology* 1983; 33(11): 1444-1444.
- International Association for the study of pain [Internet]. 2016. Available from: [//www.iasp-pain.org/](http://www.iasp-pain.org/).
- Tollar J, Nagy F, Toth B E, Torok K, Szita K, Csutoras B, Moizes M, Hortobagy T. Exercise Effects on Multiple Sclerosis Quality of life and Clinical-Motor Symptoms. *Medicine & Science in Sports & Exercise (The official Journal of American College of Sports Medicine)* 2020.
- Amedoro A, Betardi A, Conte A, Pelosin E. The effect of aquatic physical therapy on patients with multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders* 2020.
- Abasiyanik Z, Yigit P, Ozdogar A T, Kahraman T, Ertekin O, Ozaakbas S. A comparative study of the effects of yoga and clinical Pilates training on walking, cognition, respiratory functions, and quality of life in persons with multiple sclerosis. *EXPLOR* 2021; 17(5)
- Burdenko I N, Golstove V. *The Burdenko Method (Restore and Maintain Health with the Fitness Wisdom System of Water and Land)*. M-Grafics 2012. ISBN 13: 9781934881897
- Montazeri A, Goshtasbi A, Vahdaninia M. [The Short Form Health Survey ( SF-36) translation and validation study of the Iranian version]. *Payesh*. 2005; 5(1): 49-56. (In Persian).
- About T, Schuster N M. Pain management in multiple sclerosis: a Review of Available Treatment Options. *Multiple sclerosis and related disorders* 2019; (62)
- Yilmazer C, Lamers I, Solaro C, Feys P. Clinical perceptiveness on pain in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal* 2020; 1-10.
- Asadi zaker M, Majdinasab N, Atapour M, Katifi S M, Babadi M. Effect of exercise on walking speed, fatigue and Quality of life in patients with multiple sclerosis. *Scientific Journal of Medicine* 2010; 9(2)
- Allahbakhshian M, Parvizi JM, Haghani S, Spiritual H. connection and quality of life in patients with MS. *Journal of Medical Research Zahedan*, 2010; 12(3): 29-33. (Full Text in Persian)
- Smith C, Leigh H, Olson K, Schneiders AG. How does exercise influence fatigue Multiple Sclerosis. *Disability and Rehabilitation* 2009; 31(9): 685-92.
- Motl RW. Physical activity and irreversible disability in multiple sclerosis. *Exercise and sport sciences reviews*. 2010; 38(4): 186-191.
- Barker KL, Dawes H, Hansford P, Shamley D. Perceived and measured levels of exertion of patients with chronic back pain exercising in a hydrotherapy pool. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2003; 84(9): 1319-1323.
- Cider A, Schaufelberger M, Sunnerhagen KS, Andersson B. Hydrotherapy—a new approach to improve function in the older patient with chronic heart failure. *European Journal of Heart Failure* 2003; 5(4): 527-535.