

تأثیر تمرینات ثبات مرکزی و ویتامین D بر شاخص‌های آمادگی جسمانی زنان جوان مبتلا به ام.اس

هانیه رضایی^۱، مریم کوشکی جهرمی^۲، محسن نالشی^۳، صادق ایزدی^۴

۱. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شیراز

۲. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شیراز*

۳. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شیراز

۴. استادیار نورولوژی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۸/۰۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۲/۰۴

چکیده

هدف از پژوهش حاضر، تعیین تأثیر تمرینات ثبات مرکزی و ویتامین D بر شاخص‌های آمادگی جسمانی زنان جوان مبتلا به ام.اس بود. بدین منظور، ۳۶ زن مبتلا به ام.اس از نوع عودکننده - فروکش‌کننده با سطح وضعیت ناتوانی گسترش یافته (EDSS) کمتر یا مساوی سه (با میانگین سنی ۳۲/۷۲±۶/۵۷ سال؛ قد ۱۶۴±۴/۲۳ سانتی‌متر؛ وزن ۶۵/۱±۱۱/۴ کیلوگرم؛ سابقه بیماری ۴±۱/۲۰ سال) به‌طور داوطلبانه در پژوهش شرکت کردند و به‌شکل تصادفی به چهار گروه (شامل: سه گروه مکمل، تمرین و ترکیب تمرین + مکمل و گروه کنترل) تقسیم شدند. قبل و بعد از دوره آزمایش، تمامی آزمودنی‌ها در آزمون قدرت عضلات اکستنسور بالاتنه با دینامومتر، استقامت عضلات فلکسور تنه با آزمون نگاه‌داری تنه در زاویه ۶۰ درجه، انعطاف‌پذیری با آزمون ولز، هماهنگی با آزمون پرتاب پی‌درپی توپ تنیس و تعادل با آزمون ایستادن تک‌پا شرکت کردند. تمرینات ثبات مرکزی به‌مدت هشت هفته و به‌صورت سه‌بار در هفته به‌طور فزاینده (جلسه اول، پنج ثانیه حفظ حرکت با شش تکرار تا جلسه آخر، هشت ثانیه حفظ حرکت با ۱۰ تکرار) اجرا گشت. گروه‌های مکمل هر دو هفته، یک‌بار کپسول IU 1500 ویتامین D را مصرف می‌کردند. از آزمون آماری تحلیل کوواریانس برای ارزیابی اطلاعات استفاده شد. یافته‌ها نشان می‌دهد که تمرین ورزشی همراه با مصرف ویتامین D درمقایسه با گروه کنترل موجب بهبود قدرت (P=0.002) و استقامت (P=0.001) عضلات، انعطاف‌پذیری (P=0.001)، هماهنگی (P=0.001) و تعادل (P=0.001) شده و درمقایسه با مصرف ویتامین D، منجر به بهبود استقامت عضلاتی (P=0.001)، انعطاف‌پذیری (P=0.001)، هماهنگی (P=0.001) و تعادل (P=0.001) می‌گردد. همچنین، تمرین ورزشی بدون مصرف ویتامین D درمقایسه با گروه مصرف ویتامین D موجب بهبود استقامت عضلاتی (P=0.015) شده و درمقایسه با گروه کنترل موجب بهبود استقامت (P=0.002)، هماهنگی (P=0.031) و تعادل (P=0.001) گشته است؛ اما مصرف ویتامین D به‌تنهایی، تأثیر مثبت و معناداری بر متغیرهای پژوهش نداشت (P>0.05). با توجه به نتایج پژوهش می‌توان گفت که به‌ترتیب اولویت، تمرین ورزشی همراه با مصرف ویتامین D و سپس تمرین ورزشی، تأثیر مطلوبی بر بهبود شاخص‌های آمادگی جسمانی دارد.

واژگان کلیدی: آمادگی جسمانی، تمرینات ثبات مرکزی، ویتامین D، بیماری ام.اس

مقدمه

بیماری مولتیپل اسکلروزیس^۱ (ام.اس) یکی از شایع‌ترین بیماری‌های عصبی نورولوژیک^۲ است که در نتیجه آسیب ماده‌ای به نام میلین به وجود می‌آید و علائم متعددی را به وجود می‌آورد. در سال‌های اخیر، تعداد بیماران مبتلا به ام.اس در ایران افزایش یافته و شیوع این بیماری از پنج به ۵۱ درصد در هر هزار نفر رسیده است (۱). دوربودن از خط استوا و کاهش قرارگرفتن در معرض خورشید و در نتیجه، کاهش تولید ویتامین دی (D) یا کاهش مصرف ویتامین D، افزایش استرس، واکسیناسیون، کمبود برخی از مواد غذایی از جمله مواد آنتی‌اکسیدانی مانند ویتامین ای (E)، اسید اوریک و اسیدهای چرب امگا۳، افزایش برخی هورمون‌ها از جمله پرولاکتین^۳، کاهش هورمون‌های جنسی به‌ویژه استروژن، اختلال در تنظیم سایتوکین‌ها، تولید رادیکال‌های آزاد در سیستم ایمنی محیطی و سیستم عصبی، افزایش استرس‌اکسیداتیو، تولید گونه‌های اکسیژن فعال در سیستم عصبی مرکزی و تولید نیتریک اکساید (NO) به‌عنوان عوامل تشدیدکننده بیماری شناخته شده‌اند. علاوه بر این، عنوان شده است که افزایش گلیکوکورتیکوئیدها^۴ و سایتوکین‌های پیش‌التهابی مانند برخی از اینترلوکین‌ها در پیدایش یا تشدید علائم ام.اس نقش دارند (۲).

از آنجایی که ورزش باعث افزایش گلیکوکورتیکوئیدهای جریان خون می‌شود، ارتباط احتمالی آن با بیماری ام.اس در پژوهش‌های متعددی مورد بررسی قرار گرفته است. افزایش کورتیکواستروئیدهای اندروژن^۵ از طریق فعالیت ورزشی منظم ممکن است فعالیت بیماری ام.اس را تعدیل نموده و بر کاهش پیشرفت آن تأثیر گذارد؛ بنابراین، تحریک ورزشی احتمالاً تعدیل‌کننده مهم تعادل سایتوکین و فعالیت بیماری ام.اس می‌باشد (۳). مطالعات پزشکی فواید ورزش را در برخی از نشانه‌ها یا عوارض ام.اس مشخص کرده‌اند که عبارت هستند از: پیشرفت و بهبود ظرفیت عملکردی، کیفیت زندگی، خستگی (۴) و تعدیل کارایی سیستم ایمنی (۳). شایان ذکر است که بیماری ام.اس با مشکلات مختلفی همراه می‌باشد که برخی از علائم آن عبارت هستند از: صدمات عصبی (۵)، اختلال حسی (۴،۶)، اختلال در تمرکز (۴،۶،۷)، کرختی (۸)، فلج خفیف (۹،۱۰)، خستگی (۹،۱۱)، ضعف عضلات (۹،۱۰)، لاغرشدن عضلات (۹)، ازدست‌دادن توان عضلات (۹)، اختلال در تعادل

-
1. Multiple Sclerosis
 2. Neurologic
 3. Prolactin
 4. Glucocorticoid
 5. Androgenic

(۴،۸،۱۲)، اشکال در راه رفتن (۶،۱۱،۱۳)، ضعف و محدودیت در حرکت (۱۳) و اختلال در هماهنگی (۴،۸).

ازسوی دیگر، در ارتباط با برخی از شاخص‌های آمادگی جسمانی مهم که در بیماران مبتلا به ام.اس دچار اختلال می‌شوند، می‌توان به این موارد اشاره کرد: تعادل (۱۲)، قدرت و استقامت عضلانی (۹،۱۰)، هماهنگی (۱۱) و انعطاف‌پذیری (۱۳). تعادل، وضعیتی فیزیولوژیکی - مکانیکی و میل به جابه‌جایی مرکز ثقل در محدوده سطح اتکا در حد مطلوب می‌باشد. تمرینات ورزشی، گیرنده‌های پروپریوسپتو را فعال می‌کنند و کنترل اجرا و تعادل را بهبود می‌بخشند. تمرین سبب می‌شود که افراد مبتلا به ام.اس، کنترل تعادل جدیدی را به دست آورند و از گیرنده‌های تعادلی خود بهتر استفاده نمایند (۳). شاخص دیگری که بیماران مبتلا به ام.اس ضعف آن را احساس می‌کنند، قدرت عضلانی می‌باشد (۹). افزایش قدرت ممکن است ناشی از تغییرات در ارتباط بین نرون‌های حرکتی باشد. این تغییرات منجر به هم‌زمانی و فراخوانی واحدهای حرکتی بیشتر می‌شود و میزان تولید نیرو و ظرفیت اعمال نیروی پایدار را بهبود می‌بخشد (که با توجه به ضعف عملکرد عصبی در بیماران مبتلا به ام.اس، احتمالاً قدرت عضلانی در آن‌ها کاهش می‌یابد) (۱۳). همراه با کاهش قدرت، از استقامت عضلانی بیماران مبتلا به ام.اس نیز کاسته می‌شود (۱۰). استقامت عضلانی، توانایی تحمل عضله برای فعالیتی طولانی‌مدت است. عوامل متعددی بر استقامت عضلانی مؤثر هستند؛ مانند: قدرت عمومی عضلات بدن، ذخیره انرژی، عوامل مربوط به گردش خون، قابلیت تبادل حرارت، قابلیت سیستم عصبی برای حفظ و نگهداری مهارت و هماهنگی بالا و قابلیت عضلات برای تولید انرژی موردنیاز (۱۲) که به دلیل اختلالات عصبی - عضلانی و دفع حرارت (۵) در بیماران مبتلا به ام.اس، احتمالاً استقامت عضلانی در آن‌ها کاهش می‌یابد. علاوه بر قدرت و استقامت عضلات، از انعطاف‌پذیری بیماران مبتلا به ام.اس نیز کاسته می‌شود (۱۳). ضعف انعطاف‌پذیری موجب ناهماهنگی در حرکات گشته و موارد آسیب‌دیدگی را افزایش می‌دهد. در بیماران مبتلا به ام.اس نیز ضعف و محدودیت در حرکت وجود دارد (۱۳). یکی دیگر از اختلالاتی که در بیماران مبتلا به ام.اس به دلیل مشکلات عصبی - عضلانی به‌وفور اتفاق می‌افتد، کاهش هماهنگی است (۱۱). هماهنگی، نظم و تعادل بین اندام‌های بدن حین انجام حرکات می‌باشد که بیماران مبتلا به ام.اس معمولاً دچار اختلال در آن می‌شوند (۳).

مطالعات مختلف نشان داده‌اند که تمرین ترکیبی (۱۴)، هوازی (۴،۱۵) و مقاومتی (۴،۱۴) بر تعادل؛ تمرین ترکیبی (۱۰)، هوازی (۱۶) و مقاومتی (۱۶،۱۷) بر قدرت عضلانی؛ تمرینات ترکیبی (۱۰) بر انعطاف‌پذیری؛ تمرینات هوازی (۴،۱۸) بر هماهنگی؛ تمرین ترکیبی (۹،۱۰)، هوازی (۱۹) و

مقاومتی (۱۷) بر استقامت عضلانی بیماران مبتلا به ام.اس تأثیرگذار است. ازسوی دیگر، تأثیر تمرینات ورزشی بر بیماران مبتلا به ام.اس بیشتر به شکل هوازی (۴،۱۶)، مقاومتی (۱۷) و یا ترکیبی (۹،۱۴) مورد بررسی قرار گرفته است؛ اما یکی از انواع تمرینات که نیاز به امکانات کمتری داشته و راحت تر انجام می شود و نیز موجب افزایش قابل توجه دمای مرکزی که احتمالاً برای این بیماران مضر می باشد نمی شود، تمرینات ثبات مرکزی است. تمرینات ثبات مرکزی، توصیفی خاص در مورد تمرینات ناحیه شکمی و کمری - لگنی است (۲۰). با وجود این که این عضلات می توانند در تعادل، قدرت، استقامت، هماهنگی و کنترل عصبی که از مشکلات مهم بیماران مبتلا به ام.اس می باشد، نقش داشته باشند (۲۱،۲۲) و نیز این که مشاهده شده است که افزایش قدرت عضلانی اگر با روش تمرینی صحیح انجام شود، بر انعطاف پذیری تأثیر منفی نداشته و حتی موجب افزایش آن می شود (۲۳)، این سوال مطرح گردید که آیا انجام تمرینات ثبات مرکزی که می تواند موجب افزایش قدرت و استقامت عضلانی شود (۱۶،۱۷) بر بهبود انعطاف پذیری بیماران مبتلا به ام.اس نیز تاثیر دارد. شایان ذکر است که علی رغم جستجوهای صورت گرفته، پژوهشی که تأثیر این نوع تمرین را بر بیماران مبتلا به ام.اس بررسی نموده باشد، یافت نشد.

علاوه بر این، مطالعات انجام شده نشان می دهند که بیماران مبتلا به ام.اس، ویتامین D مورد نیاز خود را کمتر از مقدار روزانه دریافت می کنند (۲۴،۲۵). ویتامین D هورمونی است که عملکردهای مختلفی دارد و کمبود آن می تواند عملکرد عضلانی را مختل کند (۲۶) و منجر به سارکوپنی و در نتیجه، کاهش قدرت عضلانی شود (۲۶). برخی از مطالعات حاکی از آن هستند که کمبود ویتامین D با کاهش توان و عملکرد عضلانی (۲۸) و قدرت انگشتان دست دختران نوجوان (۲۹) رابطه مستقیمی دارد؛ اما برخی از پژوهش های موجود پیشنهاد کرده اند به دلیل این که تاکنون وجود گیرنده ویتامین D بر غشای عضله مشاهده نشده است، این احتمال وجود دارد که به طور غیرمستقیم تأثیر خود را بر رشد و عملکرد عضلانی اعمال کند (۳۰). با توجه به آثار ذکر شده ویتامین D بر عملکرد عضلانی، به نظر می رسد که شاخص های آمادگی جسمانی مرتبط با عملکرد عضلانی مانند قدرت، استقامت، انعطاف پذیری و هماهنگی تحت تأثیر مصرف ویتامین D قرار گیرد. مطالعات اپیدمیولوژیک، ژنتیک و مدل های حیوانی، نقش ویتامین D را در بیماری ام.اس نشان داده اند و با توجه به موارد فوق می توان احتمال اثر این ویتامین ها را در روند بازسازی عصبی پیش بینی نمود (۳۱). با توجه به احتمال تأثیر تمرین ورزشی به شکل ثبات مرکزی و نیز اثر ذکر شده ویتامین D، این سؤال مطرح می گردد که آیا مصرف ویتامین D و تمرینات ثبات مرکزی

به‌طور جداگانه و ترکیبی بر بهبود شاخص‌های تعادل، قدرت عضلانی، استقامت عضلانی، هماهنگی و انعطاف‌پذیری تأثیرگذار است؟

روش پژوهش

این پژوهش به‌لحاظ کاربرد نتایج از نوع مطالعات کاربردی بوده و از نظر طرح پژوهش، نیمه‌تجربی می‌باشد. جامعه آماری پژوهش را زنان مبتلا به ام‌اس مراجعه‌کننده به انجمن ام‌اس شهرستان شیراز تشکیل دادند. با مراجعه پژوهشگر به انجمن بیماران مبتلا به ام‌اس شیراز و مراکز پزشکی محل ارجاع این بیماران در درمانگاه امام‌رضای شیراز، ابتدا با هماهنگی مراکز مذکور چندین جلسه برای بیماران مراجعه‌کننده برگزار گردید و هدف پژوهش و مراحل اجرای آن برای آن‌ها شرح داده شد. از بین حدود ۱۲۰ شرکت‌کننده در جلسات، ۳۶ نفر که دارای شرایط پژوهش بودند، به‌طور داوطلبانه به‌عنوان نمونه آماری در این پژوهش شرکت کردند و به‌شکل تصادفی به چهار گروه (شامل: سه گروه تجربی مکمل، تمرین و ترکیب تمرین + مکمل و یک گروه کنترل) تقسیم شدند؛ بنابراین روش نمونه‌گیری اولیه در این پژوهش، روش داوطلبانه بود. در جدول شماره یک، اطلاعات توصیفی ویژگی‌های آزمودنی‌ها در گروه‌های کنترل، مکمل، تمرین و تمرین + مکمل ارائه شده است.

جدول ۱- ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها

گروه‌های تمرینی	کنترل	ورزش	ورزش - مکمل	مکمل
سن (سال)	۳۴/۱۰	۳۱/۵۰	۲۸/۷۷	۳۶/۲۲
انحراف استاندارد	۵/۳۰	۷/۸۰	۳/۵۹	۷/۴۷
وزن (کیلوگرم)	۶۷/۵۹	۶۷/۰۵	۵۹/۰۳	۶۶/۷۰
انحراف استاندارد	۱۲/۳۲	۱۲/۳۴	۸/۷۷	۱۱/۴۸
قد (سانتی‌متر)	۱۶۴/۵۰	۱۶۴/۰۶	۱۶۴/۷۲	۱۶۲/۷۸
انحراف استاندارد	۴/۳۵	۳/۶۰	۳/۰۳	۵/۸۲

ملاک ورود به پژوهش عبارت بود از: توانایی انجام فعالیت‌های ورزشی (که توسط پزشک مربوطه تأیید گردید)، نوع بیماری ام‌اس عودکننده - بهبودیابنده، وضعیت ناتوانی گسترش یافته (EDSS) کمتر یا مساوی سه (تأیید وجود، نوع و شدت بیماری در آن‌ها توسط پزشک صاحب‌نظر و نتایج تست‌های تشخیصی از قبیل ام‌آر.آی انجام شد)، عدم ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی، دیابت،

1. Expanded Disability Status Scale

ناهنجاری‌های تیروئید، نقرس و محدودیت‌های حرکتی که مانع از انجام تمرینات موردنظر شود، عدم استفاده از داروهای آنتی‌اسپاسموتیک و پردنیزون، قراردادن در دامنه سنی ۲۰-۴۵ سال، توانایی درک مکالمه زبان فارسی، قراردادن در مرحله شدید و حاد بیماری و گذشتن حدود یک سال از ابتلا به بیماری. در ارتباط با ملاک‌های خروج از پژوهش نیز می‌توان به این موارد اشاره کرد: غیبت بیش از سه جلسه در تمرینات مربوطه، ابتلا به بیماری مؤثر بر انجام حرکات ورزشی یا شاخص‌های مورداندازه‌گیری، استفاده از داروهای خاص یا مصرف مکمل (ویتامین و مواد معدنی) خارج از برنامه معمول درمانی و پژوهشی که احتمالاً بر نتایج پژوهش مؤثر بودند، استرس شدید روانی که برمبنای اظهارات شرکت‌کنندگان بر شرایط بیماری فرد تأثیر داشت، عود بیماری در تمامی گروه‌ها، عدم استفاده از مکمل ویتامین D در گروه‌های مصرف مکمل، شرکت در هرگونه فعالیت ورزشی در گروه‌های کنترل و مصرف مکمل و استفاده از مکمل ویتامین D در گروه‌های تمرین و کنترل. شایان‌ذکر است که با توجه به کنترل پژوهشگر، هیچ‌یک از آزمودنی‌ها با توجه به معیارهای مذکور از پژوهش حذف نشدند. ذکر این نکته ضرورت دارد که متداول‌ترین داروی مصرفی آزمودنی‌ها، رسیژن و سپس، سینیوکس بود که هر دو از خانواده اینترفرون‌ها می‌باشند.

پیش از شروع برنامه تمرینی از آزمودنی‌ها رضایت‌نامه کتبی گرفته شد و در ادامه، به‌طور تصادفی به سه گروه تجربی (شامل: گروه مکمل، تمرین و ترکیب تمرین + مکمل و یک گروه کنترل) تقسیم گردیدند. یک هفته قبل از شروع مداخله، از هر چهار گروه پیش‌آزمون گرفته شد که شامل: دینامومتر برای اندازه‌گیری قدرت عضلات اکستنسور بالاتنه، آزمون نگه‌داری بدن در زاویه ۶۰ درجه برای سنجش استقامت عضلات فلکسور تنه، آزمون ولز برای ارزیابی انعطاف‌پذیری، آزمون پرتاب پی‌درپی توپ تنیس برای ارزیابی هماهنگی و آزمون ایستادن تک‌پا برای سنجش تعادل بود. پروتکل تمرینی نیز شامل تمرینات ثابت مرکزی به‌مدت هشت هفته، به‌صورت سه بار در هفته به‌شکل یک روز درمیان بود که جلسات از ۲۰ دقیقه آغاز شد و تا یک ساعت به‌طور فزاینده (از جلسه اول، پنج ثانیه حفظ حرکت با شش تکرار تا جلسه آخر، هشت ثانیه حفظ حرکت با ۱۰ تکرار) اجرا گردید. افزون‌براین، تمرینات ثابت مرکزی از دو بخش تمرینات انعطاف‌پذیری و قدرتی تشکیل شده بود و شامل تمریناتی مانند کشش فلکسور و اداکتور مفصل ران، کشش همسترینگ، کشش C شکل، حرکت شتر - گربه، حرکت بالاتنه به طرفین درحالت خوابیده به پشت (انقباض و کشش عضلات مایل شکمی)، انقباض شکم و کشش زانو به سمت سینه، حرکت سوپرمین، حرکت چهاردست‌وپای مخالف، حرکت بالاکشیدن بالاتنه درحالت خوابیده به شکم، پل‌زدن به جلو و پشت و حرکت مار کبری بود. زمان استراحت بین حرکات نیز به اندازه تغییر وضعیت و قرارگرفتن در وضعیت جدید

در نظر گرفته شد (۳۲). علاوه بر این، افزایش بار تمرین به دو صورت اعمال گردید: الف. افزایش تعداد تکرارها در هر دور و ب. اضافه کردن حرکت اندام‌ها به حرکت قبلی. گروه‌های ویتامین D هر دو هفته یکبار کپسول ۱۵۰۰ IU ویتامین D را مصرف کردند؛ اما از گروه کنترل خواسته شد تا به زندگی روزمره خود ادامه دهد و از انجام هرگونه تمرین ورزشی خودداری کند. لازم به ذکر است که پس از پایان دوره مداخله، (مشابه با پیش‌آزمون) از تمامی آزمودنی‌ها آزمون گرفته شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس نسخه ۱۶ استفاده شد. از آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف استاندارد نیز جهت توصیف نتایج بهره گرفته شد. همچنین، به منظور بررسی طبیعی بودن توزیع نمرات، آزمون کولموگروف - اسمیرونوف به کار رفت و در صورت تأیید پیش‌فرض‌ها، جهت پاسخ‌گویی به کلیه سؤالات پژوهش از روش آماری آنکوا^۱ استفاده گردید. در ادامه و پس از آزمون، چهار گروه مقایسه شدند و نمرات پیش‌آزمون به عنوان یک متغیر کمکی وارد شد تا تأثیر احتمالی آن بر پس‌آزمون کنترل شود. شایان ذکر است که در صورت معنادار بودن تفاوت گروه‌ها، به منظور مقایسه جفت‌گروه‌ها از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده گردید. سطح معناداری تجزیه و تحلیل آماری نیز معادل ($\alpha < 0.05$) در نظر گرفته شد.

نتایج

بر اساس نتایج، تمرینات ثبات مرکزی و ویتامین D، تأثیر معناداری بر قدرت عضلانی داشته است ($P=0.002$, $F=9.12$). مقایسه جفتی گروه‌ها نیز نشان می‌دهد که بین گروه‌های کنترل - تمرین + مکمل ($P=0.002$) و تمرین - تمرین + مکمل ($P=0.024$) و مکمل - مکمل + تمرین ($P=0.001$) تفاوت معناداری وجود دارد؛ بدین معنا که در گروه تمرین + مکمل و سپس تمرین، بیشترین افزایش قدرت عضلانی مشاهده می‌شود (جداول شماره دو و سه)؛ اما بین گروه‌های کنترل - تمرین ($P=1$)، کنترل - مکمل ($P=1$) و تمرین - مکمل ($P=1$) تفاوت معناداری وجود ندارد. افزون‌بر این، تمرینات ثبات مرکزی و ویتامین D بر استقامت عضلانی تأثیر معناداری داشته است ($P=0.001$, $F=9.68$). بر اساس مقایسه جفت‌گروه‌ها، بین گروه‌های کنترل - تمرین ($P=0.002$) و کنترل - تمرین + مکمل ($P=0.001$) و تمرین - مکمل ($P=0.015$) و مکمل - مکمل + تمرین ($P=0.001$) تفاوت معناداری مشاهده می‌شود؛ بدین معنا که استقامت عضلانی در گروه‌های تمرین مکمل و سپس تمرین، افزایش یافته است (جداول شماره دو و سه)؛ اما بین گروه‌های کنترل - مکمل ($P=1$) و تمرین - تمرین + مکمل ($P=1$) تفاوت معناداری وجود ندارد.

علاوه بر این، نتایج بیانگر آن هستند که تمرینات ثبات مرکزی و ویتامین D بر انعطاف پذیری تأثیر معناداری داشته‌اند ($P=0.001$, $F=13.46$). مقایسه جفت گروه‌ها نیز نشان می‌دهد که بین گروه‌های کنترل - تمرین + مکمل ($P=0.001$) و مکمل - مکمل + تمرین ($P=0.001$) تفاوت معناداری وجود دارد؛ بدین معنا که در گروه تمرین + مکمل، انعطاف پذیری افزایش یافته است؛ اما بین گروه‌های کنترل - تمرین ($P=0.122$) و کنترل - مکمل ($P=1$) و تمرین - تمرین + مکمل ($P=0.066$) و تمرین - مکمل ($P=0.070$) تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود (جداول شماره دو و سه). از سوی دیگر، تمرینات ثبات مرکزی و ویتامین D بر هماهنگی تأثیر معناداری داشته‌اند ($P=0.001$, $F=10.58$). افزون بر این، مقایسه جفت گروه‌ها حاکی از آن است که بین گروه‌های کنترل - تمرین ($P=0.031$)، کنترل - تمرین + مکمل ($P=0.001$) و مکمل - مکمل + تمرین ($P=0.001$) تفاوت معناداری وجود دارد؛ بدین معنا که به ترتیب در گروه‌های تمرین + مکمل و سپس تمرین، هماهنگی افزایش یافته بود؛ اما بین گروه‌های کنترل - مکمل ($P=1$)، تمرین - تمرین + مکمل ($P=0.786$) و تمرین - مکمل ($P=0.055$) تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود (جداول شماره دو و سه). همچنین، تأثیر تمرینات ثبات مرکزی و ویتامین D بر تعادل معنادار بوده است ($P=0.001$, $F=23.49$). مقایسه جفت گروه‌ها نیز حاکی از آن است که بین گروه‌های کنترل - تمرین ($P=0.001$) و کنترل - تمرین + مکمل ($P=0.001$) و تمرین - تمرین + مکمل ($P=0.010$) و تمرین - مکمل ($P=0.001$) و مکمل + تمرین ($P=0.001$) تفاوت معناداری وجود دارد (جداول شماره دو و سه)؛ بدین معنا که به ترتیب اولویت در گروه‌های تمرین + مکمل و سپس تمرین، تعادل افزایش یافته بود؛ اما بین گروه‌های کنترل - مکمل ($P=1$) تفاوت معناداری وجود نداشت.

جدول ۲- توصیف و نتایج مقایسه متغیرها در چهار گروه مطالعه با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس

متغیر	گروه	زمان	میانگین	انحراف استاندارد	مقدار F	سطح معناداری
قدرت (کیلوگرم)	کنترل	پیش آزمون	۱۰۰/۲۰	۴۵/۷۱	۹/۱۲	۰/۰۰۲
		پس آزمون	۱۰۸/۳۰	۳۸/۸۹		
	تمرین	پیش آزمون	۱۰۳/۲۵	۴۰/۹۳		
		پس آزمون	۱۳۱	۳۶/۶۵		
	تمرین - مکمل	پیش آزمون	۱۰۶/۵۶	۲۹/۵۱		
		پس آزمون	۱۸۴/۲۲	۴۷/۵۳		
مکمل	پیش آزمون	۹۱/۸۸	۵۳/۵۱			
	پس آزمون	۱۰۲/۵۶	۵۰/۶۱			
استقامت عضلانی (ثانیه)	کنترل	پیش آزمون	۲۸/۳۰	۲۵/۰۰۲	۹/۶۸	۰/۰۰۱
		پس آزمون	۲۰/۳۰	۱۲/۵۶		
	تمرین	پیش آزمون	۲۶	۱۷/۲۷		
		پس آزمون	۶۶/۸۷	۴۷/۴۵		
	تمرین - مکمل	پیش آزمون	۴۳/۷۷	۱۸/۷۴		
		پس آزمون	۸۶	۳۷/۲۷		
مکمل	پیش آزمون	۲۱/۸۸	۱۸/۱۸			
	پس آزمون	۲۲/۶۶	۱۶/۱۷			
انعطاف پذیری (سانتی متر)	کنترل	پیش آزمون	۳۳/۶۰	۵/۹۱	۱۳/۴۶	۰/۰۰۱
		پس آزمون	۳۴/۲۰	۵/۹۴		
	تمرین	پیش آزمون	۳۶/۶۲	۳/۷۳		
		پس آزمون	۴۰/۲۵	۳/۶۲		
	تمرین - مکمل	پیش آزمون	۳۵/۴۴	۳/۹۰		
		پس آزمون	۴۲/۸۸	۲/۹۳		
مکمل	پیش آزمون	۳۳/۲۲	۱۱/۲۷			
	پس آزمون	۳۳/۴۴	۱۱/۴۱			
هماهنگی (تعداد برخورد توپ)	کنترل	پیش آزمون	۴/۹۰	۲/۲۳	۱۰/۵۸	۰/۰۰۱
		پس آزمون	۵/۸۰	۱/۲۲		
	تمرین	پیش آزمون	۴/۷۵	۰/۸۸		
		پس آزمون	۶/۸۷	۰/۸۳۴		

ادامه جدول ۲- توصیف و نتایج مقایسه متغیرها در چهار گروه مطالعه با استفاده از آزمون تحلیل

کوواریانس

متغیر	گروه	زمان	میانگین	انحراف استاندارد	مقدار F	سطح معناداری
هماهنگی (تعداد برخورد توپ)	تمرین - مکمل	پیش آزمون	۵/۴۴	۰/۸۸	۱۰/۵۸	۰/۰۰۱
		پس آزمون	۷/۶۶	۰/۷۰۷		
	مکمل	پیش آزمون	۵/۴۴	۱/۳۳		
		پس آزمون	۶	۰/۵۰		
تعادل (ثانیه)	کنترل	پیش آزمون	۵۸/۷۰	۴۰/۹۳	۲۳/۴۹	۰/۰۰۱
		پس آزمون	۴۶/۵۰	۳۸/۱۹		
	تمرین	پیش آزمون	۶۰/۲۵	۵۲/۳۳		
		پس آزمون	۱۴۰/۷۵	۹۲/۷۰		
	تمرین - مکمل	پیش آزمون	۱۴۲/۴۴	۶۱/۵۲		
		پس آزمون	۲۹۳/۳۳	۱۴/۱۴		
	مکمل	پیش آزمون	۸۴/۸۸	۷۲/۵۹		
		پس آزمون	۸۳/۸۸	۸۵/۹۸		

جدول ۳- نتیجه آزمون بونفرونی برای مقایسه متغیرها بین جفت گروه‌های مورد مطالعه

گروه‌های مورد مطالعه	قدرت عضلانی	استقامت عضلانی	انعطاف پذیری	هماهنگی	تعادل
کنترل - تمرین	۱	۰/۰۰۲	۰/۱۲۲	۰/۰۳۱	۰/۰۰۱
کنترل - تمرین + مکمل	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
کنترل - مکمل	۱	۱	۱	۱	۱
تمرین - تمرین + مکمل	۱/۰۲۴	۱	۰/۰۶۶	۰/۷۸۶	۰/۰۱۰
تمرین - مکمل	۱	۰/۰۱۵	۰/۰۷۰	۰/۰۵۵	۰/۰۱۵
مکمل - مکمل + تمرین	۰/۰۰۱	۰/۰۱۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات ثبات مرکزی و ویتامین D موجب افزایش معنادار قدرت عضلانی به‌ترتیب اولویت در گروه‌های تمرین + مکمل و سپس تمرین شد. درخصوص تأثیر تمرین درمقایسه با کنترل، نتایج این پژوهش با یافته‌های حسینی و همکاران (۳۳)، مسعودی‌نژاد و همکاران (۱۳) و یوسفوند و همکاران (۶) همخوانی داشت؛ اما درمورد تأثیر مکمل پژوهشی یافت نشد. مسعودی‌نژاد و همکاران در پژوهشی مشاهده نمودند که یک دوره تمرین ترکیبی منتخب، تأثیر مثبت و معناداری بر قدرت عضلانی زنان مبتلا به ام.اس دارد. همچنین، یوسفوند و همکاران گزارش کردند که هشت هفته تمرین مقاومتی بر قدرت عضلانی زنان مبتلا به ام.اس تأثیر معناداری دارد؛ اما نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های رهنما و همکاران (۳۴) که به بررسی تأثیر تمرینات یوگا بر قدرت عضلانی بیماران مبتلا به ام.اس پرداخته بود، همخوانی نداشت و دلیل احتمالی آن این است که در تمرینات یوگا، کمتر از فعالیت‌های قدرتی استفاده می‌شود. شایان‌ذکر است که درمورد تأثیر ویتامین D بر قدرت عضلانی بیماران مبتلا به ام.اس پژوهشی یافت نشد. با توجه به کاهش میزان ویتامین D در سالمندی (۳۵) و شباهت آن با کمبود ویتامین D در بیماران مبتلا به ام.اس (۲۴، ۲۵)، صارمی و همکاران عنوان نمودند که مصرف مکمل ویتامین D و تمرینات مقاومتی موجب بهبود قدرت عضلانی در زنان یائسه می‌شود (۳۶).

براساس یافته‌ی دیگر پژوهش حاضر، تمرینات ثبات مرکزی و ویتامین D موجب افزایش معنادار استقامت عضلانی به‌ترتیب در گروه‌های تمرین + مکمل و تمرین شد. در ارتباط با تأثیر تمرین درمقایسه با کنترل، نتایج این پژوهش با یافته‌های رهنما و همکاران (۳۴)، صاحب‌الزمانی و همکاران (۳۷)، رمپلو^۱ و همکاران (۳۸) و کارگرفرد و همکاران (۱۲) همخوانی داشت. رهنما و همکاران در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که تمرینات یوگا، تأثیر معناداری بر استقامت عضلانی دارد. همچنین، صاحب‌الزمانی و همکاران نشان دادند که یک دوره تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی بدن، تأثیر مثبت و معناداری بر استقامت تنه بازیکنان فوتسال دارد. کارلون و همکاران نیز مشاهده کردند که سه هفته برنامه بازتوانی جسمانی، تأثیر مثبتی بر پارامترهای گام‌برداری از جمله شاخص استقامت دارد. همچنین، کارگرفرد و همکاران در پژوهش خود شاهد تأثیر معنادار چهار و هشت هفته ورزش در آب بر استقامت راه‌رفتن در بیماران زن مبتلا به ام.اس بودند. درخصوص تأثیر تمرین + مکمل درمقایسه با کنترل، نتایج این پژوهش با یافته‌های شریفی و معماریان (۹) که به

بررسی اثر تمرینات ترکیبی و مکمل منیزیم بر استقامت بیماران مبتلا به ام.اس پرداختند، همخوانی داشت؛ اما در ارتباط با مقایسه سایر متغیرهای پژوهش، مطالعه‌ای یافت نشد.

با توجه به یافته دیگر پژوهش حاضر، تمرینات ثبات مرکزی و ویتامین D موجب افزایش معنادار استقامت عضلانی به ترتیب اولویت در گروه‌های تمرین + مکمل و سپس تمرین شد. در خصوص تأثیر تمرین درمقایسه با کنترل، نتایج این پژوهش با یافته‌های بورسچکا و همکاران (۱۸) و شاطرزاده یزدی و همکاران (۳۹) همخوانی داشت؛ اما در مورد تأثیر مکمل پژوهشی یافت نشد. بورسچکا و همکاران در پژوهش خود شاهد تأثیر معنادار تمرین تای چی در هماهنگی عضلانی بیماران مبتلا به ام.اس بودند. شاطرزاده یزدی و همکاران نیز به این نتیجه رسیدند که تمرین ذهنی، تأثیر معناداری بر هماهنگی چشم و دست دختران سالم ۲۵-۲۰ سال دارد. لازم به ذکر است که پژوهش ناهمخوانی در این زمینه و نیز در مورد مقایسه سایر متغیرهای پژوهش یافت نشد.

علاوه بر این، پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات ثبات مرکزی و ویتامین D به صورت ترکیبی (هم زمان)، باعث بیشترین افزایش در انعطاف پذیری شد. در خصوص تأثیر تمرین درمقایسه با کنترل، نتایج این پژوهش با یافته‌های رهنما و همکاران (۳۴)، سراج و همکاران (۴۰) و ایزدپناه و همکاران (۴۱) همسو بود؛ اما در مورد تأثیر مکمل پژوهشی یافت نشد. رهنما و همکاران در پژوهش خود مشاهده نمودند که تمرینات یوگا موجب افزایش انعطاف پذیری بیماران مبتلا به ام.اس گردید. سراج و همکاران نیز در بررسی تأثیر تمرینات پيلاتس بر انعطاف پذیری زنان غیرورزشکار، شاهد افزایش معنادار انعطاف پذیری بودند. همچنین، ایزدپناه و همکاران در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که تمرینات منظم یوگا، تأثیر مثبت و معناداری بر انعطاف پذیری زنان شاغل سالم غیرورزشکار دارد (۴۱). احتمالاً یکی از علل افزایش انعطاف پذیری، تمرینات مکرر کشش عضلات به صورت فعال و غیرفعال و نیز تمرکز بر عضلات مرکزی تنه می باشد. تمرینات کششی باعث افزایش تعداد سلول‌های عضلانی در طول عضله شده و در نتیجه، انعطاف پذیری را افزایش می دهد (۴۰). شایان ذکر است که در ارتباط با مقایسه سایر متغیرها پژوهشی یافت نشد.

افزون بر این، پژوهش حاضر نشان داد که به ترتیب اولویت، تمرین همراه با مکمل و سپس تمرین موجب افزایش تعادل می شود؛ تأثیر تمرین و مکمل، بیش از تمرین به تنهایی بوده است. در راستای تأثیر تمرین درمقایسه با کنترل، نتایج این پژوهش با یافته‌های محلی و همکاران (۴۲)، سالاری و همکاران (۴۳)، بورسچکا و همکاران (۱۸) و کاتانو و همکاران (۴۴) همخوانی داشت؛ اما در خصوص تأثیر مکمل پژوهشی یافت نشد. در این ارتباط، محلی و همکاران نشان دادند که تمرینات تای چی بر تعادل زنان مبتلا به ام.اس تأثیر معناداری دارد. در پژوهشی دیگر، سالاری و همکاران شاهد تأثیر

معنادار تمرینات پایداری ناحیه مرکزی بدن بر تعادل ورزشکاران زن نابینا بودند. بورسچکا و همکاران نیز گزارش کردند که تمرین تای چی، تأثیر معناداری بر تعادل بیماران مبتلا به ام.اس دارد. همچنین، کاتانو و همکاران عنوان نمودند که تمرینات تعادلی، تأثیر مثبتی بر تعادل بیماران مبتلا به ام.اس دارد. در مقابل، نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های دیبلت و همکاران (۴۵) و کیلف و آشبرن (۱۹) مغایرت داشت. دیبلت و همکاران در پژوهشی اثر تمرین مقاومتی انجام گرفته در منزل را بر تعادل بیماران ام.اس موردسنجش قرار دادند که اگرچه بهبود در تعادل مشاهده شد؛ اما این تغییرات از نظر آماری معنادار نبود. آن‌ها عدم نظارت دقیق بر اجرای تمرینات ورزشی در منزل را دلیل معنادار نبودن تعادل دانستند. کیلف و آشبرن نیز در بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی و استقامتی بر تعادل افراد مبتلا به ام.اس نشان دادند که میزان تعادل در بیماران به‌طور معناداری کاهش یافته است.

با توجه به نتایج پژوهش درمورد تأثیر بیشتر تمرین همراه با مکمل و سپس تمرین بر اغلب شاخص‌های مورد مطالعه در بیماران مبتلا به ام.اس، بر اساس مطالعات موجود، احتمالاً در این بیماران به دلیل اختلال در سیستم نیکوتین آمید آدنین دی‌نوکلئوتید فسفات^۱، تولید رادیکال‌های آزاد از جمله نیتریک اکساید احتمالاً افزایش می‌یابد و این عوامل باعث تشدید واکنش‌های التهابی و در نتیجه، تشدید ضایعات مغزی می‌گردد؛ از این رو، این فرضیه مطرح است که ویتامین D3 ممکن است با مهار تولید نیتریک اکساید از پیشرفت بیماری جلوگیری نماید (۲۵). همچنین، ویتامین D موجب کاهش بیان میوستاتین (تنظیم‌کننده منفی رشد عضله اسکلتی) و افزایش تمایز سلول‌های میوژنیک می‌شود. در هر حال، فاکتور رشد شبه‌انسولین نوع یک^۲، یک تنظیم‌کننده مثبت رشد عضله اسکلتی است و در تعامل با میوستاتین و عوامل میوژنیک، نقشی کلیدی در حفظ و افزایش توده عضله اسکلتی دارد. مطالعات نشان داده‌اند که احتمالاً در عضله اسکلتی، گیرنده ویتامین D وجود دارد و متابولیت‌های این ویتامین، سوخت‌وساز عضله را از طریق تحریک سنتز پروتئین، افزایش نسبت تارهای عضلانی نوع دو و بهبود کارکرد عضله تحت تأثیر قرار می‌دهد (۳۶). همچنین، فعالیت بدنی دارای نقش تعدیل‌کنندگی ضدالتهابی می‌باشد؛ بنابراین، احتمال دارد که از پتانسیل کاهش فرایندهای بیماری برخوردار باشد (۴۶). همچنین، تمرینات ورزشی استقامتی باعث به‌کارگیری پی‌درپی تارهای عضلانی می‌شود که این تمرینات، محرکی برای تغییرات ساختاری و کارکردی عضلات بوده و فراهمی مویرگی، ذخیره میوگلوبین، عملکرد میتوکندری و آنزیم‌های اکسایشی را

1. NADPH
2. IGF-1

افزایش می‌دهد. با توجه به این که افراد مبتلا به ام‌اس درصدی از اختلال در راه رفتن را تجربه می‌کنند، می‌توانند با انجام فعالیت ورزشی، خون‌رسانی بیشتری به عضلات خود داشته باشند که با خون‌رسانی بیشتر به عضلات، کارایی عضلانی فرد بیشتر شده و در نتیجه، استقامت عضلانی افزایش می‌یابد (۴۷)؛ لذا، انجام تمرین ورزشی همراه با مصرف ویتامین D، احتمالاً تأثیر تکمیل‌کننده‌ای بر قدرت، استقامت، انعطاف‌پذیری و هماهنگی داشته است.

علاوه‌براین هنگام فعالیت ورزشی، نظام عصبی بدن ما پیوسته فعالیت می‌کند تا بازخورد لازم را در خصوص وضعیت‌های مختلف بدن به دستگاه عصبی مرکزی منعکس کند. از میان گیرنده‌های حسی اصلی که هنگام فعالیت ورزشی عمل می‌کنند، دوک عضلانی، اندام‌های وت‌ری گلژی و گیرنده‌های مفصلی، گیرنده‌های مهم عملکرد عصبی عضلانی به‌شمار می‌روند. هنگام انقباض عضله و حرکت بدن، اعصاب آوران پیوسته بازخورد می‌دهند که منشأ آن‌ها گیرنده‌های موجود در عضله اسکلتی می‌باشد. دوک عضلانی، گیرنده اصلی عضله اسکلتی است که اطلاعات عصبی مربوط به کشش عضله، طول عضله و میزان تغییر در طول عضله را پیوسته به دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌کند (۴۷)؛ بنابراین با انجام تمرین ورزشی، این مکانیسم‌ها تقویت شده و منجر به بهبود هماهنگی می‌گردد که نتایج پژوهش حاضر نیز تأییدکننده این مسأله بود.

این احتمال وجود دارد که افزایش تعادل در پژوهش حاضر، بازتابی از اثر تمرینات ثبات مرکزی بر افزایش سازگاری‌های عصبی - عضلانی، بهبود عملکرد سیستم‌های دهلیزی و بینایی و افزایش حس عمقی باشد. دلایل احتمالی افزایش تعادل در پی تمرینات ثبات مرکزی را می‌توان تغییر یافتن بازخورد مکانورسپتورها دانست که منجر به سازمان‌دهی مجدد سیستم عصبی مرکزی، یکپارچگی حسی - عمقی و تغییر در پاسخ حرکتی می‌شود (۴۸). همچنین، می‌توان به فعال‌سازی گیرنده‌های حسی - عمقی، آماده‌سازی نوروهای حرکتی در گروهی از عضلات و مفاصل برای انجام حرکت، افزایش هماهنگی و یکپارچگی واحدهای حرکتی، هم‌انقباضی عضلات همکار و افزایش بازدارندگی عضلات مخالف اشاره کرد (۱۹). شایان‌ذکر است که احتمالاً تمرین ورزشی و ویتامین D در این خصوص تأثیر فزاینده‌ای دارد.

پیام مقاله: به نظر می‌رسد که به ترتیب اولویت، تمرین ورزشی همراه با مصرف مکمل ویتامین D و تمرین ورزشی می‌تواند بیشترین تأثیر را بر بهبود علائم جسمانی زنان مبتلا به بیماری ام‌اس داشته باشد؛ بنابراین، می‌توان برنامه‌های تمرینی ثبات مرکزی را ترجیحاً با مصرف مکمل ویتامین D با مقدار توصیه‌شده در پژوهش و یا به تنهایی جهت بهبود آمادگی جسمانی این بیماران توصیه نمود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کلیه بیماران شرکت کننده در این پژوهش و نیز مدیریت و کارکنان مرکز ورزش درمانی دانشگاه شیراز تشکر و قدردانی می شود.

منابع

1. Ebadi fard A, Solhi S, Goldoost F. The effect of stress management education based on BASNEF model to promote behaviors of patients with Multiple Sclerosis disease. *Hormozgan Med J.* 2012; 16(4): 325-32. (In Persian)
2. Korn T. Pathophysiology of Multiple Sclerosis. *J Neurol.* 2008; 255(6): 2-6.
3. White L J, McCoy S C, Castellano V, Ferguson M A, Hou W, Dressendorfer R H. Effect of resistance training on risk of coronary artery disease in women with Multiple Sclerosis. *Scand J Clin Lab Invest.* 2006; 66(4): 351-6.
4. Atri A E, Sokhangoi M, Sarvari F. The comparison of resistance and endurance exercises on fatigue severity and balance in women with Multiple Sclerosis. *J Sport Med.* 2013; 5(1): 89-102. (In Persian)
5. Schapiro R T. Symptom management in Multiple Sclerosis. *Annals of Neurology.* 1994; 36(S1): 123-9.
6. Patti F, Ciancio M R, Cacopardo M, Reggio E, Fiorilla T, Palermo F, et al. Effects of a short outpatient rehabilitation treatment on disability of Multiple Sclerosis patients. *J Neurol.* 2003; 250(7): 861-6.
7. Eftekhari E, Nikbakht H, Etemadifar M, Rabiee K. Influence of endurance exercise on aerobic capacity and quality of life in MS female patients. *Olympic J.* 2009; 16(1): 37-46. (In Persian)
8. Tsang B K, Macdonell R. Multiple Sclerosis- diagnosis, management and prognosis. *Aust Fam Physician.* 2011; 40(12): 948-55.
9. Sharifi G, Meamarian N. Effect of combined training and supplement magnesium on endurance and fatigue in people with Multiple Sclerosis. *J Sport Med Phys Fit.* 2014; 1(1): 21-32. (In Persian)
10. Wiggins M S, Rader E, Erdmann J B. Exercise benefits for Multiple Sclerosis participant: Case study. *Inter J MS Care.* 2007; 9(3): 126-30.
11. Romberg A, Virtanen A, Ruutiainen J. Long-term exercise improves functional impairment but not quality of life in Multiple Sclerosis. *J Neurol.* 2005; 252(7): 839-45.
12. Kargarfard M, Mehrabi M, Hamidi-Tehrani J, Rouzbahani R. Changes in speed, endurance and balance in women with Multiple Sclerosis after 4 and 8 weeks of aquatic exercise training. *J Isfahan Med School.* 2014; 31(256): 1628-39. (In Persian)
13. Masoodinejad M, Ebrahim Kh, Shiravani H. Influence of selected combined training on muscle strength and motor function of female MS patients. *Sport Physiol.* 2013; 4(16): 81-96. (In Persian)
14. Cakt B D L, Nacir B, Genç H, Saraçoğlu M, Karagöz A, Erdem H R, et al. Cycling progressive resistance training for people with Multiple Sclerosis: A randomized controlled study. *Am J Phys Med Rehab.* 2010; 89(6): 446-57.

15. Cantalloube S L, Monteil I, Lamotte D, Mailhan L, Thoumie P. Strength, postural and gait changes following rehabilitation in Multiple Sclerosis: A preliminary study. *Ann Readapt Med Phys*. 2006; 49(4): 143-9.
16. Sabapathy N M, Minahan C L, Turner G T, Broadley S A. Comparing endurance- and resistance-exercise training in people with Multiple Sclerosis: A randomized pilot study. *Clin Rehab*. 2011; 25(1): 14-24.
17. Dodd K J, Taylor N F, 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. *Mult Scler Journal*. 2011; 17(11): 1362-74.
18. Burschka J M, Keune P M, Oy U H, Oschmann P, Kuhn P. Mindfulness-based interventions in Multiple Sclerosis: Beneficial effects of Tai Chi on balance, coordination, fatigue and depression. *BMC Neurol*. 2014; 14(1): 165.
19. Kileff J, Ashburn A. A pilot study of the effect of aerobic exercise on people with moderate disability Multiple Sclerosis. *Clin Rehab*. 2005; 19(2): 165-9.
20. Häggglund M, Waldén M, Ekstrand J. Previous injury as a risk factor for injury in elite football: A prospective study over two consecutive seasons. *Br J Sports Med*. 2006; 40(9): 767-72.
21. Gribble P A, Hertel J, Denegar C R, Buckley W E. The effects of fatigue and chronic ankle instability on dynamic postural control. *J Athl Train*. 2004; 39(4): 321.
22. McCaskey A. The effects of core stability training on star excursion balance test and global core muscular endurance. Thesis for Masters of Science Degree in Exercise Science , Toledo, Spain: University of Toledo, College of Health Science and Human Service; 2011.
23. Morton S K, Whitehead J R, Brinkert R H, Caine D J. Resistance training vs. static stretching: Effects on flexibility and strength. *J Strength Cond Res*. 2011; 25(12): 3391-8.
24. Bitarafan S, Harirchian M H, Nafissi S, Togha M, Siassi F, Saedisomeolia A, et al. Dietary intake of nutrients and its correlation with fatigue in Multiple Sclerosis patients. *Iran J Neurol*. 2014; 13(1): 28. (In Persian)
25. Ibrahim M H, Alloush T K, Rahim M K A. Vitamin D level in Multiple Sclerosis patients. Could vitamin D level be routine investigation for Multiple Sclerosis patients? *Neurosci Med*. 2014; 5(05): 201.
26. Solomon A, Bouloux P. Modifying muscle mass—the endocrine perspective. *J Endocrinol*. 2006; 191: 349–60.
27. Houston D, Tooze J, Hauman D, Johnson MA, Nicklas BJ, Miller ME, et al. Change in 25-hydroxyvitamin D and physical performance in older athletes. *J Gerontol Ser A: Biol Sci Med Sci*. 2011; 66A: 430–6.
28. Ward K, Das G, Berry J, Roberts SA, Rawer R, Adams JE, et al. Vitamin D status and muscle function in postmenarchal adolescent girls. *J Clin Endocrinol Metab*. 2009; 94: 559–63.
29. Foo LH1, Zhang Q, Zhu K, Ma G, Hu X, Greenfield H, et al. Low vitamin D status has an adverse influence on bone mass, bone turnover, and muscle strength in Chinese adolescent girls. *J Nutr*. 2009; 139: 1002–7.

30. Rejnmark L. Effects of vitamin D on muscle function and performance: A review of evidence from randomized controlled trials. *Therap Adv Chron Dis*. 2011; 2: 25-37.
31. Mosayebi G, Ghazavi A, Payani M. The effect of vitamin D3 on the inhibition of experimental autoimmune encephalomyelitis in C57BL/6 mice. *Razi J Med Sci*. 2006; 13(52): 189-96. (In Persian)
32. Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M. Core stability exercise principles. *Curr Sports Med Rep*. 2008;7(1):39-44.
33. Hoseini S, Hashemi M, Rostamkhani H. Influence of core stability and strength exercises on some of physical fitness indices in old man. *Sport Sci J*. 2012; 3(8): 81-96. (In Persian)
34. Rahnema N, Namazizadeh M, Eetemadifar M. Influence of Yogic exercise on selected physical fitness indices in MS patients. *Olympic J*. 2012; 3: 96-106. (In Persian)
35. Aggarwal S, Nityanand S. Calcium and vitamin D in post menopausal women. *Indian J Endocrinol Metab*. 2013; 17(3): 618-20.
36. Saremi A, Shavandi N, Vafapour H. Eight-week resistance training with vitamin D supplementation in postmenopausal women: Effects on skeletal muscle. *Pajouhandeh*. 2013; 18(2): 57-63. (In Persian)
37. Sahebozamani M, Mohammadalinasab E, Daneshmandi H. Effect of core stability training on the trunk endurance of indoor soccer players. *J Sport Med Rev*. 2014; 6(15): 15-28. (In Persian)
38. Rampello A, Franceschini M, Piepoli M, Antenucci R, Lenti G, Olivieri D, Chetta A. Effect of aerobic training on walking capacity and maximal exercise tolerance in patients with multiple sclerosis: a randomized crossover controlled study. *Phys Ther*. 2007 ;87(5):545-55.
39. Shater-Zadeh-Yazdi M J, Shahali S, Arian R, Salehi R. Effect of mental practice on eye-hand coordination in the healthy girls between 20-25 years old. *J Rehab*. 2006; 7(3): 44-9. (In Persian)
40. Seraj S, Asad A, Farahani A, Ashrafi H. The effect of Pilates exercises on the body composition and flexibility of non-athletic women. *J Ilam Univ Med Sci*. 2013; 21(6): 287-99. (In Persian)
41. Izedpanah Sh, Marandi M, Bambaichi E, Arbabzadeh S, Nazarian A. Influence of Yoga training on hand strength, flexibility and anaerobic capacity in household, non-athlete women. *Res Sport Sci J*. 2010; 23: 37-48. (In Persian)
42. Mohali Z, Ebrahimi Atri A, Hassan Abadi H, Sjoieibi A. The effect of Tai Chi exercise program on balance in women with Multiple Sclerosis. *Med Surg Nurs J*. 2014; 2(3 and 4): 81-5. (In Persian)
43. Salari A, Sahebozamani M, Daneshmandi H. The effect of core stability training program on balance in blind female athletes. *J Kerman Univ Med Sci*. 2013; 20(6): 585-95. (In Persian)
44. Cattaneo D, Jonsdottir J, Zocchi M, Regola A. Effects of balance exercises on people with Multiple Sclerosis: A pilot study. *Clin Rehab*. 2007; 21(9): 771-81.

45. DeBolt L S, McCubbin J A. The effects of home-based resistance exercise on balance, power, and mobility in adults with Multiple Sclerosis. Arch Physic Med Rehab. 2004; 85(2): 290-7.
46. Dalgas U, Ingemann-Hansen T, Stenager E. Physical exercise and MS recommendations. Int MS J. 2009; 16(1): 5-11.
47. Robergs RA, Keteyian SJ. Fundamental principles of exercise physiology: for fitness, performance, and health. 2en ed. Mcgraw-Hill College; US, 2003. Pp. 45-7.
48. Young W K, Metz J D. Strength training for the young athlete. Pediat Annals. 2010; 39(5): 293.

ارجاع دهی

رضایی هانیه، کوشکی جهرمی مریم، ثالثی محسن، ایزدی صادق.
تأثیر تمرینات ثبات مرکزی و ویتامین D بر شاخص‌های آمادگی جسمانی زنان
جوان مبتلا به ام.اس. فیزیولوژی ورزشی. پاییز ۱۳۹۶؛ ۹(۳۵): ۱۷-۳۴.
شناسه دیجیتال: 10.22089/SPJ.2017.2244.1299

Rezaee H, Koushkie Jahromi M, Salesi M, Izadi S.
The Influence of Core Stability Exercise and Vitamin D on Some of
Physical Fitness Indices in Young Multiple Sclerosis (MS) Women.
Sport Physiology. Fall 2017; 9(35): 17-34. (In Persian).
DOI: 10.22089/SPJ.2017.2244.1299

The Influence of Core Stability Exercise and Vitamin D on Some of Physical Fitness Indices in Young Multiple Sclerosis (MS) Women

H. Rezaee¹, M. Koushkie Jahromi², M. Salesi³, S. Izadi⁴

1. M.Sc. of Sport Physiology, Shiraz University
2. Associate Professor of Sport Physiology, Shiraz University*
3. Associate Professor of Exercise Physiology, Shiraz University
4. Assistant Professor of Neurology, Shiraz University of Medical Sciences

Received: 2016/02/23

Accepted: 2016/10/23

Abstract

The purpose of present study was evaluating the influence of core stability exercise and vitamin D on some of physical fitness indices in young multiple sclerosis (MS) women. 36 relapsing remitting MS women with EDSS \leq 3 (age: 32.72 \pm 6.57y, height:164 \pm 4.23 cm, weight: 65.1 \pm 11.4 kg, disease duration:4 \pm 1.20) participated in the study voluntarily and were divided randomly to four groups including three experimental groups of supplementations (SUP), exercise, SUP + exercise and one control group. Before and after experimental period, all subjects participated in exercise tests including back muscle extensor strength test using dynamometer, muscular endurance of trunk using keeping trunk in angle of 60-degree, flexibility using Velez test, coordination test by repeated throwing of tennis ball, balance test using one leg stance. Core stability exercise was performed during 8 weeks and 3 times a week progressively (first session: keeping the motion for 5 S, with 6 repetitions, last session keeping the motion for 8 second with 10 repetition). Supplementation groups consumed 1500 IU vitamin D every two weeks. Statistical test of Analysis of Covariance was used for data analysis. Findings of the study indicated that in SUP + exercise group compared to control group significant increasing was observed in muscle strength (P=0.002) and endurance (P=0.001), flexibility (P=0.001) coordination (P=0.001) and balance(P=0.001), and compared to SUP significant increasing was found in muscle endurance (P=0.001), flexibility (P=0.001), coordination (P=0.001) and balance (P=0.001). Exercise (without SUP) compared to SUP caused increasing of muscle endurance (P=0.015), and compared to control group improved muscle endurance (P=0.02), coordination (P=0.031) and balance (P=0.001). SUP by itself did not cause any significant improvement in none of variables (P>0.05). According to priority exercise+SUP and exercise indicate positive influence on improving physical fitness indices.

Keywords: Physical Fitness, MS Disease, Core Stability Exercise, Vitamin D

*Corresponding Author

Email: koushkie53@yahoo.com