مجله پیاورد سلامت
دوره ۱٤، شماره ۶، بهمن و اسفند ۱۳۹۹، ۵۱۸-۵۰۶
مقاله پژوهشی

مطالعه‌ی مروری اثر تمرینات ورزشی بر بیماری مالتیپل اسکلروزیس

الهه بهمنی[۱]، رستگار حسینی[۲*]، احسان امیری[۲]

دریافت مقاله : شهریور ۱۳۹۹
پذیرش مقاله : بهمن ۱۳۹۹

* نویسنده مسئول :
رستگار حسینی؛
دانشکده علوم ورزشی دانشگاه رازی کرمانشاه

Email :
R.hoseini@razi.ac.ir

چکیده

زمینه و هدف: بیماری مالتیپل اسکلروزیس (MS) یک بیماری پیش‌رونده‌ی سیستم اعصاب مرکزی است که علایم و مشکلات ناشی از این بیماری باعث کاهش کیفیت زندگی می‌شود. پژوهش‌های اخیر، تمرینات ورزشی را به عنوان بخش برجسته‌ی سبک زندگی سالم در کاهش علایم بیماریMS معرفی کرده‌اند؛ اما با این حال هنوز اثرگذارترین نوع تمرین به روشنی مشخص نشده است. هدف از پژوهش حاضر فراهم نمودن آگاهی درمورد اثرات مفید ورزش در بیماران MS و دستورالعمل‌هایی در مورد تجویز برنامه ورزشی برای این افراد است.

روش بررسی: این مقاله، مروری بر نحوه‌ی تأثیر فعالیت‌های مختلف ورزشی بر بیماری MS می‌باشد. جهت دسترسی به مقالات‌علمی از بانک‌های اطلاعاتی PubMed، SID، Magiran، Google Scholar و کلیدواژه‌های بیماری مالتیپل‌اسکروزیس (MS)، تمرینات هوازی، تمرینات مقاومتی و تمرینات ترکیبی استفاده شد.

یافته‌ها: گزارش‌های اخیر نشان می‌دهد که فعالیت ورزشی منجر به افزایش معناداری در بهبود علایم بیماری MS می‌شوند، هر چند که در تجویز برنامه‌های مختلف ورزشی(تنوع پروتکل تمرینی، مدت و شدت تمرینات) بین محققان تناقض‌های زیادی وجود دارد. اما براساس نتایج مطالعات، تمرینات ورزشی منظم با شدت متوسط از طریق مکانیزم‌های فیزیولوژیک مختلف منجر به بهبود و کنترل روند بیماری بدون تشدید التهاب و مزایای عملکردی می‌شوند و برخلاف تصورات قبلی، تمرینات ورزشی تعدیل شده می‌تواند منجر به اثرات مفیدی در این افراد گردد.

نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌های مطالعه‌ی حاضر، تمرینات ورزشی منظم(هوازی، مقاومتی و ترکیبی) با شدت و مدت مناسب، بر بیماری MS باعث بهبود علایم این بیماری و افزایش کیفیت زندگی می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تمرینات ورزشی، بیماری مالتیپل اسکلروزیس (MS)، کیفیت زندگی

۱ دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
۲ استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

مقدمه

مالتیپل‌اسکلروزیس (MS) نوعی بیماری عصب‌شناختی پیش‌رونده است که باعث میلین‌زدایی سیستم عصبی مرکزی می‌شود(۱). در این بیماری میلین اعصاب مرکزی(نه محیطی) به‌صورت پلاک‌های کوچک، بزرگ، منفرد یا متعدد دچار التهاب و تخریب می‌گردند. میلین غلافی است که فیبرهای عصبی را احاطه می‌کند و در انتقال سریع امواج عصبی نقش بسیار مهمی دارد(۲). مطالعات نشان داده‌اند که MS سومین عامل ناتوانی‌های عصبی محسوب می‌شود و مغز، سلول‌های اپتیک و طناب نخاعی را درگیر می‌کند(۳). به‌طور معمول، نشانه‌های اولیه پیش از ۵۰ سالگی و با حداکثر بروز بین سنین ۲۰ تا ٤۰ سالگی است و زنان نسبت به مردان، تقریباً دو برابر بیشتر تحت تاثیر این بیماری قرار می‌گیرند. علت بیماری کماکان ناشناخته است؛ اما، عوامل گوناگونی از جمله وجود زمینه‌ی ژنتیکی در بیماران، مکانیسم‌های خودایمنی و عوامل محیطی، به‌ویژه ویروس‌ها در بروز این بیماری مؤثر هستند(۳).

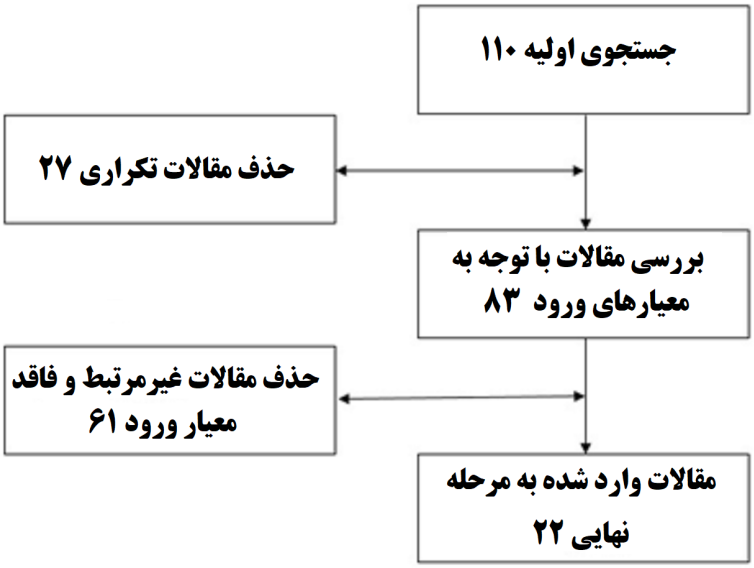
انجمن ملی MS آمریکا اعلام کرد که حدود دو و نیم میلیون نفر در دنیا به این بیماری مبتلا هستند و چهارصد هزار نفر نیز در ایالات متحد آمریکا به آن مبتلا می‌باشند(٤)؛ و طبق آخرین آمار انجمن MS ایران هفتاد هزار بیمار MS در ایران وجود دارد و ایران در ابتلا به بیماری MS جزو ۱۰ کشور اول دنیاست(۵). آمار بیماران MS در استان اصفهان به‌طور میانگین ٦۰ نفر در هر ۱۰۰ هزار نفر است که از میانگین جهانی نیز بیشتر است؛ بر اساس مطالعات اپیدمیولوژیک، اصفهان را می‌توان از مناطق با ریسک متوسط تا زیاد MS در دنیا دانست(۷و٦). از طرفی، هزینه‌های مربوط به بیماری نیز بسیار بالاست؛ به گونه‌ای که این هزینه در آمریکا سالیانه ۲/۵ میلیارد دلار تخمین زده شده است. میزان مرگ‌ومیر بر اثر بیماری MS در آمریکا در طول دو دهه‌ی گذشته در حدود ۲۵ درصد افزایش یافته است؛ با توجه به گسترش روزافزون میزان مرگ‌ومیر، صرف هزینه‌های کلان و بروز مشکلات متعدد و گوناگون بیماران مبتلا به MS، توجه و رسیدگی به این بیماران امری ضروری است. مساله‌ی مهم و اساسی در این محدودیت، انجام فعالیت‌های روزمره‌ی زندگی است(۸). علایم حرکتی شایع MS شامل: کاهش تعادل(۹)، کاهش قدرت ایزوکنتیک(۱۰)، ایزومتریک(۱۱)، کاهش انعطاف‌پذیری(۳)، کاهش استقامت و سرعت راه‌رفتن(۱۲)، خستگی، سفتی عضلات، لرزش غیر قابل کنترل و ... می‌باشد(۱۳) و عواملی چون بی‌حوصلگی، افسردگی و ترس از افتادن موجب محدودیت مشارکت بیماران MS در فعالیت‌های بدنی است. براساس نتایج مطالعات، کم‌تحرکی این بیماران باعث کوتاهی و ضعف عضلات و زخم بستر می‌شود؛ بنابراین فعالیت ورزشی منظم از قبیل: نرمش مطابق با نوع بیماری MS و انجام ورزش‌های ویژه می‌تواند مشکلات حرکتی افراد مبتلا را بهبود بخشد(۳).

اگرچه در دهه‌های قبل، به شرکت در فعالیت‌های ورزشی برای بیماران به علت افزایش دمای بدن توجه نمی‌شد و محققان بر این باور بودند که اجتناب از ورزش می‌تواند موجب ذخیره انرژی در طول روز و کاهش خستگی شود، اما در سال‌های اخیر فواید ورزش برای بیماران تایید شده است. نیازهای ورزشی بیماران MS با تاکید بر سابقه فیزیولوژیکی آن‌ها، تاثیرات بیماری و نوع زندگی غیرفعال آن‌ها مشخص می‌شود(۱۵و۱٤). هرچند مکانیسم اثر فعالیت ورزشی در این بیماران هنوز ناشناخته باقی‌مانده است(۱٦). برخی از مطالعات اثر مثبت تمرینات مقاومتی(۱۸و۱۷)، برخی اثر تمرینات هوازی و استقامتی(۱۹)، آب درمانی(ورزش در آب)(۲۰)، یوگا، تای چی، انعطاف‌پذیری(۲۱)، تمرینات تعادلی(۲۲) و مطالعاتی نیز آثار تمرینات ترکیبی را بر بیماران مبتلا به MS بررسی کرده‌اند(۲٤و۲۳). امروزه در تحقیقات بسیاری نشان داده شده است که تمرینات ورزشی منجر به سلامت و بهبود عملکرد مغز می‌شود؛ هم‌چنین ممکن است مسیرهای عصبی و نورولوژیکی را در مغز افزایش دهد. حفظ سلامت مغز برای پیش‌گیری از بسیاری از بیماری‌های سیستم اعصاب مرکزی امری ضروری به‌نظر می‌رسد(۲۵). با توجه به تاثیر تمرینات ورزشی متفاوت در کمک به کاهش نشانه‌های بیماری و بهبود شرایط در بیماران MS، بحث‌های زیادی در مورد تجویز برنامه ورزشی برای سلامت این افراد وجود دارد. در این مقاله‌ی مروری سعی بر این است که پس از فراهم نمودن آگاهی در مورد اثرات مفید ورزش در بیماران MS، دستورالعمل‌هایی در مورد تجویز برنامه ورزشی برای این افراد ارایه شود.

روش بررسی

برای انجام این بررسی، جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی PubMed، SID، Magiran، Google Scholar در ارتباط با تاثیر

تمرینات ورزشی بر روی بیماران مبتلا به MS در بازه‌ی زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ انجام شد. به‌طور عمده در عنوان، خلاصه مقالات و کلیدواژه‌ها در مقالات موردمطالعه، واژه‌های مالتیپل اسکلروزیس (MS)، تمرینات ورزشی، مقاومتی، هوازی و ترکیبی در پایگاه‌های تخصصی فارسی جستجو شدند. برای جستجوی کامل‌تر در این مطالعه و یافتن مقالات لاتین از ترکیب واژه‌های Multiple Sclerosis (MS)، Resistance Training، Exercise Training در Google Scholar (۱۰۰ جستجوی اول) جستجو انجام شد. معیار ورود به تحقیق برای مقالات انتخاب شده این بود که در نشریات علمی پژوهشی و یا نشریات معتبر چاپ شده باشند و در مورد تاثیر ورزش بر بیماری MS باشند.



شکل ۱: مراحل جستجو و بررسی مقالات

در جستجوی اولیه ۱۱۰ مقاله یافت شد که در بررسی اولیه ۲۷ مقاله تکراری حذف گردید. در مرحله‌ی بعد براساس معیارهای ورود ٦١ مقاله‌ی غیرمرتبط با موضوع نیز از محدوده‌ی بررسی خارج شد و در نهایت بر اساس اصول استاندارد و عنوان مقالات مدنظر عنوان پژوهش حاضر با ۲۲ مقاله، انجام گردید(شکل ۱).

بحث

● مکانیسم اثر تمرینات مختلف ورزشی بر بیماری مالتیپل اسکلروزیس (MS)

تمرینات ورزشی اثرات بالقوه‌ای در کاهش خطر بیماری‌های روانی و جسمی دارد و بیماران مبتلا به MS می‌توانند از اثرات مفید ورزش در جهت به حداقل رساندن علایم بیماری و خستگی ناشی از آن سود ببرند، امروزه ورزش بخش مهمی از شیوه‌ی زندگی است که علاوه بر سلامت جسمی و روانی، خطر پیدایش بیماری‌های مزمن را کاهش، امید به بقا را افزایش و کیفیت زندگی را در طول سال‌های آینده ارتقا می‌دهد(٢٦).

● تمرینات هوازی

از بین انواع ورزش‌ها، تمرینات هوازی که به‌طور وسیعی اکسیژن مصرف می‌نمایند و سبب تغییرات متابولیکی مهمی از قبیل بهبود متابولیسم، کاهش سطح اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین، کلسترول و تری‌گلیسرید و تقویت سیستم ایمنی، بهبود ترشح اندورفین و وضعیت خلقی و روانی می‌گردند، کاربرد زیادی دارد(۲۷). نکته مهم این است که در طی این فعالیت‌ها فرایند از دست رفته میلین تغییری نمی‌کند، هنگامی‌که سیستم عضلانی اسکلتی فعال نباشد مدت اکسیداسیون کاهش می‌یابد و این خود عامل مهمی در بروز خستگی و کندی انجام فعالیت‌های زندگی روزمره است. با انجام ورزش ظرفیت اکسیداسیون عضلات افزایش یافته و در نتیجه Biochemical هوازی جهت ایجاد انطباق، تحریک گردیده و باعث افزایش میزان اکسیژن دریافتی در بدن می‌شود(۲۸و۲۷)؛ برخی بیماری‌ها سبب مهار اکسیژن در هر یک از مراحل فوق می‌گردد و ظرفیت عملکردی را کاهش می‌دهد، اما ورزش‌های هوازی قادرند تطابق فیزیولوژیکی در کارایی سیستم انرژی هوازی ایجاد نموده، توانایی عملکردی فرد را افزایش داده و حتی در شرایط پیشرفت

بیماری، ظرفیت عملکردی را بهبود بخشند(۲۷). به‌نظر می‌رسد که ترشح عوامل نوروتروفیکی به‌دنبال ورزش یکی از سازوکارهای احتمالی افزایش حفاظت اکسونی و سلامت مغزی بیماران باشد(۲۵). نوروتروفین‌ها از عوامل مهم رشد سلول‌های عصبی، بلوغ سیناپس‌ها و پلاستیسیتی(شکل‌پذیری) سیناپسی هستند و شامل فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز (Brain-derived neurotrophic factor)، فاکتور رشد عصب (Nerve growth factor)، فاکتور رشد مشتق از سلول‌های گلیال (Glial cell line-derived neurotrophic factor)، فاکتور رشد تبدیلی آلفا Transforming (growth factor alpha)، هورمون رشد شبه انسولین (Insulin growth factor-1)، و نوروتروفین ۳ و ٤ می‌باشند(۲۸). اعتقاد بر این است که BDNF و NGF در حفظ سلامت سیستم عصبی مرکزی از طریق محافظت و باززایی نورونی نقش دارد. در مدل‌های حیوانی نشان داده شده است که ورزش هوازی منظم در BDNF مؤثر است(۲۹). گزارش شده است که ورزش منجر به تنظیم مثبت BDNF می‌شود که این امر می‌تواند به سلامت مغز حیوان کمک کند. علاوه بر این ورزش هوازی منجر به افزایش BDNF در عضلات اسکلتی می‌شود. هر چند نقش BDNF در عضلات هنوز به درستی مشخص نشده است، ولی ممکن است بقای نورون حرکتی آسیب‌دیده را افزایش دهد. هم‌چنین نشان داده شده است که مقادیر سرمی BDNF پس از یک جلسه ورزش هوازی سبک در افراد مبتلا به MS بلافاصله افزایش یافت(۳۰). از طرف دیگر، NGF نیز که در عملکردهای بیولوژیکی از قبیل محافظت نورونی، پلاستیسیتی، بازسازی نورون‌ها و بهبود حافظه دخیل می‌باشد، ترشح آن به دنبال تمرین هوازی منظم تحت تأثیر قرارمی‌گیرد. کاهش مرگ و Demyelination شدن نورون‌ها پس از تزریق NGF داخل ماده‌ی سفید در نمونه‌های نخاعی گزارش شده است(۲۵). به‌عنوان مثال، Radak و همکاران(۲۰۰٦) اظهار داشتند که شنای منظم، منجر به افزایش ترشح NGF در مغز موش‌ها می‌شود که این افزایش با بهبود حافظه‌ی موش‌ها ارتباط مستقیم و با استرس اکسایشی رابطه‌ی معکوس داشت(۳۱). در همین زمینه نتایج پژوهش پازکیان و همکاران(۲۰۱۳) نشان داد که ورزش از نوع هوازی در کاهش شدت خستگی بیماران مبتلا بـه MS تاثیرگذار است، احتمالاً ورزش‌های هوازی به‌همراه کششی علاوه بر افزایش انرژی، باعث برطرف شدن اسپاسم عضلات و میزان آسیب می‌شوند و انعطاف‌پذیری فرد را افزایش داده و بدین‌ترتیب در کاهش خستگی مؤثرترند(۳۲). در مطالعه‌ای که توسط Rampello و همکاران(۲۰۰۷) انجام شد، اثر ٤ هفته ورزش هوازی باعث افزایش معناداری در سرعت و مسافت راه رفتن بیماران مبتلا به MS شد(۳۳). در مطالعه‌ی Mount و Dacko (۲۰۰٦) ورزش باعث بهبودی معناداری در تحمل قدرت پاها و کنترل دورسی فلکسورها طی راه رفتن و سرعت راه رفتن شد(۳٤)، که نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق Schulz و همکاران(۲۰۰٤) و Cakit و همکاران(۲۰۱۰) که افزایش ٥٦ درصدی در تعادل آزمودنی‌ها پس از ۸ هفته برنامه تمرین ترکیبی را گزارش کردند هم‌خوانی دارد(۱۸و۱۲). نتایج تحقیقات یزدانی و همکاران(۲۰۱۳) نشان می‌دهد که تمرین در آب بر بهبود تعادل و سرعت راه رفتن افراد مبتلا به MS مؤثر است(۳۵)، هم‌چنین نتایج حاصل از این تحقیق با نتیجه‌ی تحقیقی که توسط Cattaneo و همکاران(۲۰۰۷) انجام شده، هم‌خوانی دارد(۲۲). نتایج پژوهش دیگری نشان داد که تمرینات ثبات مرکزی و ویتامین D موجب افزایش معنادار استقامت عضلانی به‌ترتیب اولویت در گروه‌های تمرین+ مکمل و سپس تمرین شد(۳٦). در ارتباط با اثر فعالیت ورزشی بر پروتئین‌های درگیر در بیماران MS مطالعات Castellano و White (۲۰۰۸) نشان داد که فعالیت ورزشی منجر به افزایش نروترفیک‌های مانند BDNF و NGF می‌شود که به‌نظر می‌رسد، در ترمیم عصبی و انعطاف‌پذیری عصبی در بیماران MS نقش دارند(۳۷). در همین راستا در تحقیقی دیگر، سلطانی و همکاران(۲۰۰۹) با مداخله‌ی ورزش‌های هوازی در آب؛ بهبود ناتوانی جسمانی این بیماران را گزارش کردند(۳۸). لذا به‌نظر می‌رسد که تمرینات هوازی می‌تواند تغییرات معناداری بر شاخص‌های بیماری مالتیپل اسکلروزیس (MS) ایجاد کند.

جدول ۱: خلاصه‌ای از جدیدترین مطالعات در زمینه‌ی تاثیر تمرینات هوازی بر شاخص‌های بیماری مالتیپل‌اسکلروزیس (MS)

محققان	زمینه مورد بررسی	آزمودنی‌ها	نتایج
ساده و شریفات پور(۲۰۲۰)(۳۹)	تاثیر تمرینات هوازی بر عملکرد تعادلی و شاخص هزینه فیزیولوژیک	زنان مبتلا به MS	بهبود تعادل ایستا و پویا، همچنین بهبود شاخص هزینه فیزیولوژیک

دهستانی اردکانی (۲۰۲۰)(٤٠)	تاثیر برنامه تمرینی هوازی بر کیفیت زندگی	مردان مبتلا به MS	ارتقای سطح کیفیت زندگی
بصیرت دهکردی و همکاران(۲۰۱۹)(٤١)	پاسخ آنزیم‌های آسپارتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز و آلکالین فسفاتاز به تمرین هوازی و مصرف ژلرویال	بیماران مبتلا به MS	کاهش مقادیر سرمی آنزیم‌های کبدی به‌ویژه آنزیم ALT
حسینی و فلاح محمدی (۲۰۱۹)(٤٢)	اثر یک دوره فعالیت ورزشی شنا پیش از القای مالتیپل اسکلروزیس (MS) بر سطوح فاکتور رشد عصبی	موش‌های صحرایی	افزایش سطوح NGF

● تمرینات مقاومتی

یکی از سازگاری‌های مهم فیزیولوژیک در نتیجه انجام فعالیت بدنی سازگاری عصبی-عضلانی است. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که تمرین و فعالیت بدنی تنش ویژه‌ای را بر عضله اعمال می‌کند که با توجه به ماهیت فشار، عضلات ممکن است سازگاری‌های متفاوتی کسب کنند(٤٣). تمرینات مقاومتی پیش‌رونده با افزایش قدرت اندام‌های تحتانی و فوقانی باعث بهبود تعادل و توانایی در انجام فعالیت‌های روزمره می‌شود(٤٣). با توجه به مشکلات بدنی بیماران MS که ریشه‌ی عصبی-عضلانی دارد، به نظر می‌رسد که عمده‌ی این مشکلات به کاهش قدرت عضلانی و کاهش سرعت تکانه‌های عصبی در این بیماران مربوط می‌شود. کاهش قدرت و توان عضلانی در این بیماران به کاهش تعادل، انعطاف‌پذیری و در نهایت خستگی و ضعف‌بدنی منجر می‌گردد، تمرینات مقاومتی از طریق افزایش قدرت عضله، توان و سرعت، هایپرتروفی، استقامت عضلانی، عملکرد حرکتی، تعادل و هماهنگی نقش مهمی در بهبود عملکرد بدنی برعهده دارد و از آتروفی عضلانی جلوگیری می‌کند(٤٤). تحقیقات نشان داده‌اند تمرینات مقاومتی منجر به افزایش پروتئین‌های عضله و در نتیجه هایپرتروفی و به دنبال آن افزایش قدرت عضله می‌شود، از طرف دیگر، درصورتی‌که هایپرتروفی عضله با تمرینات مقاومتی افزایش یابد ممکن است حجم عضله موجب محدود شدن دامنه‌ی حرکتی و در نتیجه کاهش انعطاف‌پذیری پس از یک دوره تمرینات مقاومتی شود(٤٤). براساس مطالعات علمی، سطوح mRNA(Messenger Ribonucleic acid) در سلول‌های PBM(Peripheral blood mononuclear cell) بیماران مبتلا به MS درمان نشده نسبت به افراد سالم به‌طور معناداری کمتر است که به‌نظر می‌رسد کاهش و تغییر بیان ژن نوروتروفین بیماران مبتلا به MS با ناتوانی در فعالیت حفاظت عصبی توسط سلول‌های ایمنی در این بیماری مرتبط باشد(٤٥). سلول‌های ایمنی هم‌چنین، گیرنده‌های نوروتروفین را نیز بیان می‌کنند، به‌طوری‌که گیرنده P75NTR(The p75 neurotrophic receptor) و TrkA(Tropomyosin receptor kinase A) روی سلول‌های T و ماکروفاژها، گیرنده TrkB(Tropomyosin receptor kinase B) روی سلول‌های B و ماکروفاژها، و گیرنده‌ی TrkC (Tropomyosin receptor kinase C) روی ماکروفاژها بیان می‌شود(٤٥). در بیماری MS نوروتروفین‌های مشتق از سلول‌های تک‌هسته‌ای خون به‌طور مستقیم از طریق اتصال به گیرنده‌های Trk روی نورون‌های درون سیستم عصبی مرکزی و افزایش بقای آن، و به‌طور غیرمستقیم از طریق تعامل با گیرنده‌های نوروتروفینی روی سلول‌های ایمنی، و تنظیم عملکرد آن و تعیین بقا یا آپوپتوز آن نقش خود را ایفا می‌کند(٤٧و٤٦)؛ در این زمینه، یافته‌های بالینی نشان داد که غلظت NT-3(Neurotrophin-3) در سلول‌های تک هسته‌ای خون به شدت با موارد زیادی از مقادیر آتروفی مغز در بیماران MS مرتبط است(٤٥). به‌طوری‌که در مالتیپل اسکلروزیس حمایت اضافی نوروتروفیکی ناشی از سلول‌های تک هسته‌ای خون ممکن است باعث جبران نسبی نقص نوروتروفین‌ها در بافت مغز آسیب دیده شود که به ترمیم نیاز دارد(٣٨). هم‌چنین، مطالعات اخیر نشان دهنده‌ی نقش مهم فاکتورهای نوروتروفیکی در میلین‌سازی است(٤٨). در این زمینه، NT-3 تکثیر می‌شود و بقای الیگودندروسیت‌ها را افزایش می‌دهد و از آنجاکه نوروتروفین‌ها قادر به جلوگیری از مرگ نورون‌ها و کمک به فرایند ریکاوری است و در بازسازی عصبی و میلین‌سازی مجدد شرکت می‌کند(٣٧)؛ به نظر می‌رسد که تمرینات مقاومتی از طریق افزایش سطوح NT-3 در فرایند میلین‌سازی نقش مثبتی دارد. در همین زمینه پژوهش عسگری و همکاران(۲۰۱۸) نشان داد که هر دو نوع تمرین مقاومتی و تمرین در آب به طور مشابه به افزایش سطوح

پلاسـمایی و تنظیـم مثبـت بیـان ژن نوروتروفیـن-۳ در سـلول‌های تـک هسـته‌ای می‌انجامـد، هم‌چنیـن تمریـن مقاومتی اقدام مناسـبی بـرای بهبود اسـتقامت و تعادل در بیماران مبتلا به MS اسـت(۴۹). در پژوهشـی دیگر، اسـلامی و همـکاران(۲۰۱۵) بـا بررسـی اثر یک جلسـه تمریـن مقاومتی بر بیـان ژن‌هـای NT-3 و گیرنـده TrkC در عضلـه سـولئوس مـوش گزارش کردنـد کـه بیـان ژن NT-۳ افزایـش معنـاداری نداشـت اما بیـان گیرنده‌ی TrkC عضلـه سـولئوس متعاقـب یـک جلسـه تمریـن مقاومتـی ۷/۵ برابـر افزایـش داشـت کـه بـا نتایـج پژوهـش قبـل هم‌خوانـی نـدارد، لـذا عنوان کردنـد کـه احتمـالاً بیـان گیرنده‌هـای ژن NT-۳ بیش‌تـر از خـود آن بـه فعالیـت بدنـی وابسـته اسـت(۵۰). به‌طورکلـی می‌تـوان گفـت کـه احتمالا انجـام تمرینـات مقاومتـی بـرای مبتلایان به MS سـودمند بـوده و می‌تواند سـبب بهبـود برخـی از شـاخص‌های عملکردی در ایـن بیماران گـردد. لذا پیشـنهاد می‌شـود کـه این تمرینـات به عنوان بخشـی از مداخلـه درمانی در برنامـه توان‌بخشـی و بهبـود مبتلایـان مـورد توجـه قـرار گیرد.

جدول ۲: خلاصه‌ای از جدیدترین مطالعات در زمینه‌ی تاثیر تمرینات مقاومتی بر شاخص‌های بیماری مالتیپل اسکلروزیس (MS)

محققان	زمینه مورد بررسی	آزمودنی‌ها	نتایج
روزگار و همکاران(۲۰۲۰)(۵۱)	تاثیر هشت هفته تمرینات مقاومتی TRX بر تعادل، شدت خستگی، سرعت راه رفتن و قدرت عضلات	زنان مبتلا به MS	بهبود تعادل، خستگی، سرعت راه رفتن و قدرت عضلانی
بلاوی و قنبرزاده (۲۰۲۰)(۵۲)	تاثیر تمرینات مقاومتی بر قدرت عضلانی، استقامت عضلانی، خستگی	زنان مبتلا به MS	بهبود شاخص‌های عملکردی و ریوی
شهیدی‌راد و همکاران(۲۰۲۰)(۵۳)	اثر هفته تمرینات مقاومتی بر تغییرات(سایتوکین‌های التهابی) IL-17 IL-4 و قدرت عضلانی	زنان مبتلا به MS	بهبود کارایی سیستم ایمنی و ارتقای سطح قدرت
شیخ السلامی وطنی و قادری المانه (۲۰۲۰) (۵۴)	اثرات مثبت تمرینات مقاومتی فزاینده بر شاخص‌های مختلف آمادگی جسمانی	زنان مبتلا به MS	بهبود عوامل مرتبط با آمادگی جسمانی

● تمرینات ترکیبی

تمرینات‌ورزشـی به‌عنـوان بخشـی تأییـد شـده در برنامـه‌ی توان‌بخشـی افـراد مبتـلا به MS، میـزان قدرت، اسـتقامت و عملکـرد قلبی عروقـی آن‌هـا را بهبـود می‌بخشـد و خسـتگی را کاهـش می‌دهـد(۵۵). در ایـن میـان، تمریـن مقاومتـی در مقایسـه بـا نـوع رایـج و مفید دیگـر تمرین یعنـی اسـتقامتی، دمـای بـدن را به مقـدار کمتـری افزایش می‌دهـد و کمتر سـبب بـروز نشـانه‌های حـاد بیمـاری می‌شـود؛ بنابراین یـک روش مطمئن و مؤثـر بهبـود دهنـده‌ی ظرفیـت قـدرت و عملکـرد عضلانـی را فراهـم می‌کنـد(۵۶). بـا وجـود ایـن، آثار هـر دو نـوع تمریـن در بیمـاران مبتلا به MS شـامل بهبـود نشـانه‌های ضعـف عضله و خسـتگی و افزایـش ظرفیت عملکـردی می‌باشـد(۱۶). شـواهد علمـی حاکـی از آن اسـت کـه تمرینات ورزشـی ترکیبی(هـوازی و مقاومتـی) نقـش مهمی در بهبـود علایم بیماری MS دارد(۵۷و۵۶). امـا پژوهش‌هـای دیگـری در زمینـه‌ی تاثیـر تمرینـات ورزشـی ترکیبـی بـر بیمـاران مبتـلا بـه MS صـورت گرفتـه اسـت کـه در آن‌هـا اثـر فعالیـت هـوازی(۵۸) و تمریـن مقاومتـی بـر توانایـی راه رفتـن، قـدرت، و نیـز توانایـی عملکـردی ایـن بیمـاران بررسـی گردیـده و نتایـج متفاوتـی ارایـه شـده اسـت(۵۹). Taylor و همـکاران(۲۰۰۶) اثـر تمریـن مقاومتـی را روی نـه بیمـار مبتـلا بـه MS بررسـی کردنـد. نتایـج حاکـی از افزایـش قـدرت در عضلـه‌ی سـینه‌ای بـود. در آزمون‌هـای عملکـردی نیـز آزمـون زمـان ۱۰ متـر راه رفتـن، شـش درصـد افزایـش را نشـان داد؛ امـا ایـن تغییـر معنـادار نبـود(۶۰). افزایـش قدرت، ممکن اسـت ناشـی از تغییـرات در ارتبـاط بیـن نورون‌هـای حرکتـی باشـد. ایـن تغییـرات منجـر بـه هم‌زمانـی و فراخوانـی واحدهـای حرکتـی بیشـتر می‌شـود کـه میـزان تولیـد نیـرو و ظرفیـت اعمـال نیـروی پایـدار را بهبـود می‌بخشـد. افزایش در جریـان عصبـی بـه طـرف نورون‌هـای حرکتـی α در هنـگام انقبـاض بیشـینه می‌توانـد تواتـر تخلیـه‌ی شـارژ را در واحدهـای حرکتـی افزایـش دهـد و منجـر بـه تولیـد اوج قـدرت مطلـق یا تنـش در تار عضله یـا واحد حرکتـی شـود(۶۱). بـا وجـود ایـن، نتایـج ضد و نقیضـی در بهبـود قدرت در ایـن بیمـاران مشـاهده شـده اسـت(۹). هم‌چنیـن، دامنـه‌ی حرکتـی کم مفاصـل بیمـاران مبتـلا به MS یکی از مشـکلات آن‌ها معرفی شـده اسـت کـه تمرینـات مقاومتـی، تاثیـر مثبتـی بـر آن نـدارد(۵۷و۵۶). درهرحـال، تعـداد مطالعاتـی کـه آثار تمرینـات ترکیبـی روی انعطاف‌پذیری را بررسـی

کرده‌انـد محـدود می‌باشـد. انعطاف‌پذیـری کـم موجـب بـروز مشـکلات عدیـده‌ای در راه رفتـن ایـن بیمـاران می‌شـود. بـه گونـه‌ای کـه براسـاس گزارش‌هـای ارایـه شـده، ایـن بیمـاران در مقایسـه بـا افـراد سـالم، دارای طـول گام کوتاه‌تـر و سـرعت کمتـری در راه رفتـن هسـتند(۳). فعالیـت ورزشـی پاسخ‌های ایمنـی را از طریـق تولیـد سـایتوکاین‌هایی کـه در تنظیـم شـکل‌گیری پاسخ‌های ایمنـی و التهابـی نقـش دارنـد، تنظیـم می‌کنـد. در همیـن زمینـه نتایج پژوهش گلـزاری و همکاران(۲۰۱۰) نشـان داد کـه ۸ هفتـه تمریـن ترکیبـی در بیمـاران MS منجـر بـه کاهـش میـزان IL-17(Interleukin17) شـده کـه یک اثر ضدالتهابـی دارد(۲٤). هم‌چنین سـطوح IL-17 ارتباط مسـتقیمی با بیان MIR-301a(Micro RNA301a) دارد، ایـن یافته‌هـا با نتایج پژوهش یوسـفی سـقزی و همـکاران(۲۰۱۹) که عنـوان کرده‌انـد ۸ هفتـه تمریـن ترکیبی(سـه جلسـه هوازی+یـک جلسـه مقاومتـی در هفتـه) موجـب بهبـود معنـادار بیـان MIR–301a می‌شـود، همسوسـت(٦۲). Li و همـکاران(۲۰۱۵) در مطالعـه‌ی خـود نشـان دادنـد کـه افزایـش بیـان MIR–301a سـبب افزایش تکثیـر لنفوسـیت‌ها، به دلیل افزایـش فعالیـت سـلول‌های B و T می‌شـود و می‌توانـد دلیـل بیماری‌های خـود ایمـن ماننـد MS شـود، از طـرف دیگـر کاهـش بیـان MIR–301a سـبب ایجـاد بیمـاری خودایمـن بـه صـورت خودبخـودی می‌گـردد(٦۳).

Nakahama و همـکاران(۲۰۱۳) نیـز در پژوهـش خـود عنـوان کرده‌انـد کـه سـلول‌های T بـا آنتـی ژن اختصاصـی میلیـن کـه در آن‌هـا MIR-301a خامـوش شـده اسـت، توانایـی کمتـری در القـای مـدل تجربـی مالتیپـل اسـکلروزیس را دارنـد، درحالی‌کـه در موش‌هـای دارای مـدل تجربـی مالتیپـل اسـکلروزیس کـه سـلول‌های T بـا افزایـش بیـان MIR-301a روبرو شدند، شکل شدیدتری از MS را ایجاد کردند(٦٤). در مطالعـه‌ای که قبلا به آن اشـاره شـد فعالیت ورزشـی ترکیبی بـا کاهش بیان MIR–301a باعث شـد که فاکتور PIAS3 توسـط MIR–301a مهارشده و مسـیر التهابـی STAT3 مهـار شـود، در نهایـت ایـن مکانیسـم می‌توانـد منجـر بـه کاهـش التهـاب سیسـتمیک در بیمـاران مبتـلا بـه MS شـود، MIR-301a بـا هدف‌گیـری PIAS3، که یـک مهارکننده‌ی بالقوه‌ی مسـیر STAT3(Signal transducer and activator of transcription-3) اسـت، سـبب رشـد و افزایـش سـطوح IL-17 می‌شـود(٦۲). نتایـج ایـن پژوهش‌هـا نشـان می‌دهـد کـه فعالیـت ورزشـی ترکیبـی منظـم و مـداوم می‌توانـد از طریـق بهبـود شـاخص‌های عملکرد حرکتـی و کاهش برخی از عوامـل التهابـی مؤثـر در بیمـاری MS نقـش کمکی را ایفا کنـد و در درمان بیمـاری MS و کاهـش علایـم آن نقش بسـزایی دارد.

جدول ۳: خلاصه‌ای از جدیدترین مطالعات در زمینه تاثیر تمرینات ترکیبی بر شاخص‌های بیماری مالتیپل اسکلروزیس (MS)

محققان	زمینه مورد بررسی	آزمودنی‌ها	نتایج
یوسفی سقزی و همکاران(۲۰۱۹)(٦۲)	تاثیر هشت هفته تمرین ترکیبی بر میزان بیان MIR-301a و برخی از شاخص‌های عملکرد حرکتی	زنان مبتلا به MS	بهبود عملکرد حرکتی و کاهش بیان MIR-301a
حامدی‌نیا و همکاران(۲۰۱۹)(٦٥)	اثر تمرینات ترکیبی بر سایتوکین‌های التهابی (α-TNF و β1-TGF)	زنان مبتلا به MS	بهبود درجه ناتوانی، عدم‌تغییر معنی‌دار در سایتوکین‌ها
عسکری و همکاران(۲۰۱۸)(٥٦)	تغییرات مقادیر پلاسمایی و بیان ژن نوروتروفین -۳ متعاقب هشت هفته تمرین ترکیبی(تمرین در آب و مقاومتی)	زنان مبتلا به MS	افزایش مقادیر پلاسمایی و بیان ژن نوروتروفین -۳
نخ زری خداخیر و همکاران(۲۰۱۸)(٦٦)	تاثیر تمرین ترکیبی با غالب هوازی بر مقادیر سرمی BDNF و NGF در مبتلایان به مالتیپل اسکلروزیس	بیماران مبتلا به MS	عدم تغییر معنی‌دار

نتیجه‌گیری

امروزه فعالیت بدنی با تکنیک‌های هوازی، بی‌هوازی یا مقاومتی، امیدوارکننده‌ترین درمان غیردارویی برای بیماران مبتلا به MS با عدم‌ناتوانی یا ناتوانی خفیف است که سبب بهبود خستگی، افسردگی و کیفیت زندگی بدون تشدید علایم بیماری می‌شود. به‌طورکلی می‌توان نتیجه گرفت که انواع تمرینات ورزشی منظم(هوازی، مقاومتی، ترکیبی) با شدت و مدت مناسب بر بیماری MS می‌تواند نقش بسزایی در بهبود علایم این بیماری از طریق بهبود متابولیسم و افزایش قدرت عضله داشته باشد و در نهایت باعث جلوگیری از پیشرفت بیماری و افزایش کیفیت زندگی می‌شود و از این طریق می‌توان گام مثبتی در جهت مدیریت ناتوانی جسمانی بیماران MS و ارتقای سبک زندگی پیش‌روی این بیماران قرار داد. نکته‌ی مهم این

است که برای تجویز ورزش در این بیماران باید ملاحظات خاص درنظر گرفته شود و در برنامه‌ی ورزشی افراط نشود؛ زیرا ورزش بیش از حد منجر به خستگی و وارد شدن استرس به بدن و ذهن می‌شود. بر اساس توصیه آکادمی طب ورزشی آمریکا اولویت با تمرینات هوازی است و تمرینات دیگر(قدرتی، یوگا، تایچی، تعادلی، انعطاف پذیری، ورزش‌های آبی) می‌توانند به‌عنوان جایگزین در کنار این تمرینات گنجانده شوند و برنامه تمرینی باید حداقل ۳ جلسه در هفته به‌مدت ۳۰ دقیقه در ابتدا و با پیشرفت ۶۰ دقیقه در مراحل بالاتر با شدت(۷۰ تا ۵۰ درصد ضربان قلب ذخیره و مقیاس درک فشار Borg (۱۰ تا ۱۲) باشد. نکته‌ی حایز اهمیت این است که افراد قبل از شروع تمرینات ورزشی باید با پزشک خود صحبت کنند و هر فرد با توجه به شدت بیماری، برنامه ورزشی اختصاصی دریافت کند. از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به این موارد اشاره کرد که بررسی اثر تمرینات مختلف در بیماری MS بر اساس تفکیک جنسیت و گروه‌های سنی مختلف(جوان، میانسال، سالمند) صورت نگرفته است و هم‌چنین شدت‌های مختلف بیماری مالتیپل اسکلروزیس (MS) بررسی نشده است. از سوی دیگر تاثیر تمرین در شرایط آب و هوایی با دماهای مختلف بر تشدید علایم بیماری مالتیپل اسکلروزیس نیز در نظر گرفته نشده است. از همین رو پیشنهاد می‌گردد که در مطالعات مروری آینده برای دستیابی به نتایج دقیق‌تر لازم است به متغیرهایی از قبیل شرایط آب وهوایی محل سکونت بیماران، تفکیک جنسیت، در نظر گرفتن دامنه‌ی سنی بیماران، ذکر شدت‌های مختلف بیماری و تجویز برنامه‌ی ورزشی با توجه به آن شدت و هم‌چنین ارایه‌ی اصول تغذیه‌ای مناسب به افراد مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس (MS) توجه شود.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر بخشی از مبانی نظری فصل دوم پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد سرکارخانم الهه بهمنی با عنوان«اثر هشت هفته تمرینات هوازی در منزل و مکمل‌دهی ویتامین D بر مقادیر سرمی BDNF، NGF، میزان خستگی و کیفیت زندگی در مبتلایان به مالتیپل اسکلروزیس در دوران قرنطینه کرونا» و شماره ثبت ایرانداک ۱۵۳۳۱۱۸۹ با راهنمایی جناب‌آقای دکتر رستگار حسینی و مشاوره جناب‌آقای دکتر احسان امیری می‌باشد.

References

1. Strober LB & Arnett PA. An examination of Four models predicting fatigue in Multiple Sclerosis. Archives of Clinical Neuropsychology 2005; 20(5): 631-46.

2. Stephens J, DuShuttle D, Hatcher C, Shmunes J & Slaninka C. Use of awareness through movement improves balance and balance confidence in people with Multiple Sclerosis: A randomized controlled study. Journal of Neurologic Physical Therapy 2001; 25(2): 39-49.

3. Dalgas U, Stenager E & Ingemann Hansen T. Multiple Sclerosis and physical exercise: Recommendations for the application of resistance, endurance-and combined training. Multiple Sclerosis Journal 2008; 14(1): 35-53.

4. Asadnia S, Mosarrezaii Aghdam A, Saadatmand S, Sepehrian Azar F & Torabzadeh N. Examining the effectiveness of cognitive–behaviour therapy on improving depression and decreasing anxiety symptoms of multiple schlorosis patients(MS). Studies in Medical Sciences 2015; 25(11): 1023-32[Article in Persian].

5. Etemadifar M, Sajjadi S, Nasr Z, Firoozeei TS, Abtahi SH, Akbari M, et al. Epidemiology of Multiple Sclerosis in Iran: A systematic review. European Neurology 2013; 70(5-6): 356-63.

6. Etemadifar M & Maghzi AH. Sharp increase in the incidence and prevalence of Multiple Sclerosis in Isfahan, Iran. Multiple Sclerosis Journal 2011; 17(8): 1022-7.

7. Etemadifar M, Janghorbani M, Shaygannejad V & Ashtari F. Prevalence of Multiple Sclerosis in Isfahan, Iran. International Review Neurobiology 2006; 27(1): 39-44.

8. Kishiyama S, Carlsen J, Lawrence J, Small E, Zajdel D & Oken B. Yoga as an experimental intervention for cognition in Multiple Sclerosis. International Journal of Yoga Therapy 2002; 12(1): 57-62.

9. White LJ, Mc Coy SC, Castellano V, Gutierrez G, Stevens Lapsley JE, Walter GA, et al. Resistance training improves strength and functional capacity in persons with Multiple Sclerosis. Multiple Sclerosis Journal 2004; 10(6): 668-74.

10. Carroll CC, Gallagher PM, Seidle ME & Trappe SW. Skeletal muscle characteristics of people with Multiple Sclerosis. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2005; 86(2): 224-9.

11. Ng AV, Miller RG, Gelinas D & Kent Braun JA. Functional relationships of central and peripheral muscle alterations in Multiple Sclerosis. Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine 2004; 29(6): 843-52.

12. Schulz KH, Gold SM, Witte J, Bartsch K, Lang UE, Hellweg R, et al. Impact of aerobic training on immune-endocrine parameters, neurotrophic factors, quality of life and coordinative function in Multiple Sclerosis. Journal of the Neurological Sciences 2004; 225(1-2): 11-8.

13. Salavati M, Negahban H, Mazaheri M, Soleimanifar M, Hadadi M, Sefiddashti L, et al. The Persian version of the berg balance scale: Inter and intra-rater reliability and construct validity in elderly adults. Disability and Rehabilitation 2012; 34(20): 1695-8.

14. Jacobs LD, Wende KE, Brownscheidle CM, Apatoff B, Coyle PK, Goodman A, et al. A profile of Multiple Sclerosis: The New York state Multiple Sclerosis consortium. Multiple Sclerosis Journal 1999; 5(5): 369-76.

15. Motl RW & Gosney J. Effect of exercise training on quality of life in Multiple Sclerosis: A meta-analysis. Multiple Sclerosis Journal 2008; 14(1): 129-35.

16. Deckx N, Wens I, Nuyts AH, Hens N, De Winter BY, Koppen G, et al. 12 weeks of combined endurance and resistance training reduces innate markers of inflammation in a randomized controlled clinical trial in patients with Multiple Sclerosis. Mediators of Inflammation 2016; 2016(1): 1-13.

17. Dalgas U, Stenager E, Jakobsen J, Petersen T, Hansen H, Knudsen C, et al. Fatigue, mood and quality of life improve in MS patients after progressive resistance training. Multiple Sclerosis Journal 2010; 16(4): 480-90.

18. Cakit BD, Nacir B, Genç H, Saraçoglu M, Karagöz A, Erdem HR, et al. Cycling progressive resistance training for people with Multiple Sclerosis: A randomized controlled study. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation 2010; 89(6): 446-57.

19. 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. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2011; 92(1): 31-6.

20. Shafizadeh M, Platt GK & Mohammadi B. Effects of different focus of attention rehabilitative training on gait performance in Multiple Sclerosis patients. Journal of Bodywork and Movement Therapies 2013; 17(1): 28-34.

21. Saebi S, Khajavi D & Faraji F. The effect of balance training with educational and motivational self-talk on balance in the women with Multiple Sclerosis. Journal of Arak University Medical Sciences 2017; 19(10): 48-58[Article in Persian].

22. Cattaneo D, Jonsdottir J, Zocchi M & Regola A. Effects of balance exercises on people with Multiple Sclerosis: A pilot study. Clinical Rehabilitation 2007; 21(9): 771-81.

23. Sangelaji B, Kordi M, Banihashemi F, Nabavi SM, Khodadadeh S & Dastoorpoor M. A combined exercise model for improving muscle strength, balance, walking distance, and motor agility in Multiple Sclerosis patients: A randomized clinical trial. Iranian Journal of Neurology 2016; 15(3): 111-20.

24. Golzari Z, Shabkhiz F, Soudi S, Kordi MR & Hashemi SM. Combined exercise training reduces IFN-γ and IL-17 levels in the plasma and the supernatant of peripheral blood mononuclear cells in women with Multiple Sclerosis. International Immunopharmacology 2010; 10(11): 1415-9.

25. White LJ & Castellano V. Exercise and brain health-implications for Multiple Sclerosis: Part 1--neuronal growth factors. Sports Medicine 2008; 38(2): 91-100.

26. Sutherland G & Andersen M. Exercise and Multiple Sclerosis: Physiological, psychological, and quality of life issues. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 2001; 41(4): 421-32.

27. Motl RW, Snook EM & Schapiro RT. Symptoms and physical activity behavior in individuals with Multiple Sclerosis. Research in Nursing & Health 2008; 31(5): 466-75.

28. Connor B & Dragunow M. The role of neuronal growth factors in neurodegenerative disorders of the human brain. Brain Research Reviews 1998; 27(1): 1-39.

29. Vaynman S & Gomez Pinilla F. License to run: Exercise impacts functional plasticity in the intact and injured central nervous system by using neurotrophins. Neurorehabilitation and Neural Repair 2005; 19(4): 283-95.

30. Gold SM, Schulz KH, Hartmann S, Mladek M, Lang UE, Hellweg R, et al. Basal serum levels and reactivity of nerve growth factor and brain-derived neurotrophic factor to standardized acute exercise in Multiple Sclerosis and controls. Journal of Neuroimmunology 2003; 138(1-2): 99-105.

31. Radak Z, Toldy A, Szabo Z, Siamilis S, Nyakas C, Silye G, et al. The effects of training and detraining on memory, neurotrophins and oxidative stress markers in rat brain. Neurochemistry International 2006; 49(4): 387-92.

32. Pazokian M, Shaban M, Zakerimoghdam M, Mehran A, Sanglaje B. Effect of aerobic exercises on the level of fatigue in patients with Multiple Sclerosis. Journal of Nursing Education 2013; 2(2): 64-73[Article in Persian].

33. Rampello A, Franceschini M, Piepoli M, Antenucci R, Lenti G, Olivieri D, et al. Effect of aerobic training on walking capacity and maximal exercise tolerance in patients with Multiple Sclerosis: A randomized crossover controlled study. Physical Therapy 2007; 87(5): 545-55.

34. Mount J & Dacko S. Effects of dorsiflexor endurance exercises on foot drop secondary to Multiple Sclerosis: A pilot study. Neurorehabilitation 2006; 21(1): 43-50.

35. Yazdani M, Hemayattalab R, Sheikh M & Etemadifar M. The effect of a selected aquatic exercise on balance in subject with Multiple Sclerosis(MS). Journal of Research in Rehabilitation Sciences 2013; 9(2): 143-52[Article in Persian].

36. 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 (Research on Sport Science) 2017; 9(35): 17-34[Article in Persian].

37. Castellano V & White LJ. Serum brain-derived neurotrophic factor response to aerobic exercise in Multiple Sclerosis. Journal of the neurological sciences 2008; 269(1-2): 85-91.

38. Soltani M, Hejazi SM, Noorian A, Zendedel A & Ashkanifar F. The effect of aerobic training on theimprovement of expanded disability status scale(EDSS) in multiple sclerosis patients. Journal of Medical Science of Islamic Azad University of Mashhad 2009; 5(1): 15-20[Article in Persian].

39. Sadeh MR & Sharifatpour R. The effect of eight weeks of aerobic exercise on balance function and physiological cost index in Multiple Sclerosis patients. Journal of Community Health Research 2020; 9(4): 273-81[Article in Persian].

40. Dehestani Ardakani M. Effect of aerobic exercise program on quality of life in male patients with Multiple Sclerosis. Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences 2020; 28(8): 2971-81[Article in Persian].

41. Basirat Dehkordi S, Vahidian Rezazadeh M & Moghtaderi A. Response of aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, and alkaline phosphatase enzymes to aerobic exercise and royal jelly in Multiple Sclerosis patients. Journal of Kashan University of Medical Sciences(FEYZ) 2019; 23(4): 352-60[Article in Persian].

42. Hosseini H & Fallah Mohammadi Z. The effect of one course of swimming exercise before induction of Multiple Sclerosis(MS) on nerve growth factor levels in rat's Brain. Journal of Kurdistan University of Medical Sciences SJKU 2020; 25(2): 27-36[Article in Persian].

43. Moradi B, Shojaeddin SS & Hadanezad M. Effect of Eight week theraband resistance training on the fatigue severity, the quality of life, and the muscular strength of the lower extremity in men with Multiple Sclerosis. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine (SJRM) 2017; 5(4): 146-58[Article in Persian].

44. Kraemer WJ & Spiering BA. Skeletal muscle physiology: Plasticity and responses to exercise. Hormone Research in Paediatrics 2006; 66(1): 2-16.

45. Bahgeri H, Abdolvahab M, Raji P, Jalili M, Faghih Zadeh S & Soltani Z. The effects of progressive resistive exercises on Activities of Daily Living of elderly persons. Journal of Modern Rehabilitation 2010; 4(1-2): 56-9[Article in Persian].

46. Urshansky N, Mausner Fainberg K, Auriel E, Regev K, Farhum F & Karni A. Dysregulated neurotrophin mRNA production by immune cells of patients with relapsing remitting Multiple Sclerosis. Journal of the Neurological Sciences 2010; 295(1-2): 31-7.

47. Kalinowska Lyszczarz A & Losy J. The role of neurotrophins in Multiple Sclerosis-pathological and clinical implications. International Journal of Molecular Sciences 2012; 13(10): 13713-25.

48. Khan N & Smith MT. Neurotrophins and neuropathic pain: Role in pathobiology. Molecules 2015; 20(6): 10657-88.

49. Askari A, Rashid Lamir A, Bijeh N & Momeni Moghadam M. Effect of 8-week aquatic training and resistance training on plasma NT-4 levels and NT-4 expression in peripheral blood mononuclear cells in women with Multiple Sclerosis. Medical Laboratory Journal 2017; 11(6): 1-6.

50. Eslami R, Gharakhanlou R, Kazemi AR & Dabaghzadeh R. Effect of a session resistance exercise on mRNA expression of NT-3 and TrkC proteins in soleus muscle of Wistar rats. Journal of Gorgan University of Medical Sciences 2015; 17(3): 63-8[Article in Persian].

51. Rozgar N, Daneshjoo A & Divkan B. Effect of eight weeks of TRX training on balance, fatigue, muscle strength and speed in women with Multiple Sclerosis. The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine 2020; 9(1): 63-73[Article in Persian].

52. Balavi A & Ghanbarzade M. Effect of resistance training with different intensities on airway resistance indices and fatigue and muscular endurance in women with Multiple Sclerosis (MS). THRITA 2020; 9(1): e102175.

53. Shahidi Rad M, Askari R & Hosseini Kakhk SA. The effect of 8 weeks of resistance training on changes in il4, il17 and muscle strength in women with Multiple Sclerosis. Journal of Sport Biosciences(HARAKAT) 2020; 11(4): 365-77[Article in Persian].

54. Sheikholeslami Vatani D & Ghaderi Almaneh G. Positive effects of progressive resistance training on physical fitness indices in patients with Multiple Sclerosis. Journal of Practical Studies at Biosciences in Sport 2019; 7(13): 31-42[Article in Persian].

55. White LJ, Castellano V & Mc Coy SC. Cytokine responses to resistance training in people with Multiple Sclerosis. Journal of Sports Sciences 2006; 24(8): 911-4

56. Askari A, Rashidlamir A, Bijeh N & Momeni MM. Changes in plasma levels and expression of neurotrophin-3 gene in Multiple Sclerosis patients following 8-weeks aquatic and resistance exercise training. Journal of Sabzevar University of Medical Sciences 2018; 25(3): 451-60[Article in Persian].

57. Kjølhede T, Dalgas U, Gade AB, Bjerre M, Stenager E, Petersen T, et al. Acute and chronic cytokine responses to resistance exercise and training in people with Multiple Sclerosis. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports 2016; 26(7): 824-34.

58. Newman M, Dawes H, Van Den Berg M, Wade DT, Burridge J & Izadi H. Can aerobic treadmill training reduce the effort of walking and fatigue in people with Multiple Sclerosis: A pilot study. Multiple Sclerosis Journal 2007; 13(1): 113-9.

59. Medina Perez C, De Souza Teixeira F, Fernandez Gonzalo R, Hernandez JA & De Paz Fernandez JA. Effects of high-speed power training on muscle strength and power in patients with Multiple Sclerosis. Journal of Rehabilitation Research & Development 2016; 53(3): 359-68.

60. Taylor NF, Dodd KJ, Prasad D & Denisenko S. Progressive resistance exercise for people with Multiple Sclerosis. Disability and Rehabilitation 2006; 28(18): 1119-26.

61. Korkmaz NC, Kirdi N, Temucin CM, Armutlu K, Yakut Y & Karabudak R. Improvement of muscle strength and fatigue with high voltage pulsed. Journal of the Pakistan Medical Association 2011; 61(8): 736-43.

62. Yousefi Saggezi S, Azamian Jazi A, Hekmati R & Jivad N. Effects of combined exercise(aerobic+ resistance) on the expression of MIR-301a and some indicators of motor function in women with Multiple Sclerosis(MS). Journal of Fasa University of Medical Sciences 2019; 9(2): 1474-86[Article in Persian].

63. Li Y, Du C, Wang W, Ma G, Cui L, Zhou H, et al. Genetic association of MiR-146a with Multiple Sclerosis susceptibility in the Chinese population. Cellular physiology and biochemistry: International Journal of Experimental Cellular Physiology, Biochemistry, and Pharmacology 2015; 35(1): 281-91.

64. Nakahama T, Hanieh H, Nguyen NT, Chinen I, Ripley B, Millrine D, et al. Aryl hydrocarbon receptor-mediated induction of the microRNA-132/212 cluster promotes interleukin-17–producing T-helper cell differentiation. Proceedings of the National Academy of Sciences 2013; 110(29): 11964-9.

65. Hamedinia MR, Khademosharie M & Ghaderisahi F. The effect of combined exercise training on TNF-α and TGF-β1 levels in women with Multiple Sclerosis patients. Journal of Applied Exercise Physiology 2019; 15(30): 63-76[Article in Persian].

66. Nakhzari Khodakheir J, Haghighi AH & Hamedinia MR. The effects of combined exercise training with aerobic dominant and coenzyme q10 supplementation on serum BDNF and NGF levels in patients with Multiple Sclerosis. Journal of Arak University of Medical Sciences 2018; 21(3): 94-103[Article in Persian].

Journal of Payavard Salamat
Vol. 14, No. 6, Feb & Mar 2021

The Effect of Sport Exercises on Multiple Sclerosis (MS): A Review Study

Elahe Bahmani[1] (M.S.), Rastegar Hoseini[2*] (Ph.D.), Ehsan Amiri[2] (Ph.D.)

1 Master of Sciences Student in Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran
2 Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran

Abstract

Received: Agu 2020
Accepted: Jan 2021

Background and Aim: Multiple sclerosis(MS) is a progressive disease of the central nervous system, of which the symptoms and problems reduce the quality of life. Recent research has identified sport exercises as an important part of healthy lifestyle in reducing the symptoms of the disease and improving the quality of life; however, the most effective type of exercise is not yet clearly known. The aim of this study was to provide information about the beneficial effects of exercise in MS patients and guidelines for prescribing exercise programs for them.
Materials and Methods: This article is an overview of the ways different sport exercises affect MS. To access scientific articles, databases of PubMed, SID, Google Scholar, and Mag Iran, and the keywords including multiple sclerosis(MS), aerobic training, resistance training, and combined training were used.
Results: Recent reports show that different types of sport exercises lead to a significant increase in the improvement of MS symptoms, although there are many discrepancies between researchers in prescribing different exercise programs (various training protocol, duration, and intensity). However, according to the results of studies, regular moderate-intensity exercise training leads to the functional benefits and improvement and control of the disease process without exacerbation of inflammation through various physiological mechanisms. thus, contrary to popular belief, modulated exercise training can have beneficial effects on MS patient.
Conclusion: Based on the findings of the present study, regular exercises (aerobic, resistance and combination) with moderate intensity improve the symptoms of MS and increase the quality of life.

Keywords: Sport Exercises, Multiple Sclerosis (MS), Quality of Life

*** Corresponding Author:**
Hoseini R
Email:
R.hoseini@razi.ac.ir