JME **https://jme.guilan.ac.ir/**
https://doi.org/10.22124/jme.2023.25012.309

دوفصلنامه سوخت‌وساز و فعالیت ورزشی
سال چهاردهم، جلد چهاردهم، شماره ۱

Open Access **مقاله پژوهش**

تأثیر سه برنامه تمرین خانگی بر وضعیت متابولیک و درصد چربی در زنان مبتلا به اسکلروزیس چندگانه

فاطمه مهدی پور[۱]، ارسلان دمیرچی [۱*]، پیام سعیدی[۱]، عالیا صابری[۲]

تاریخ چاپ: ۱۴۰۲/۰۶/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۲۳ تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۲۸

چکیده

مقدمه: هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر ۸ هفته استفاده از سه برنامه ورزشی بر پروفایل قندی و درصد چربی زنان مبتلا به MS بود. **روش کار:** این مطالعه تجربی شامل ۴۰ زن مبتلا به MS(سن: ۳/۵۰±۳۴/۳۰ سال) بود. شرکت کنندگان به طور تصادفی در چهار گروه (N=۴) تمرین هوازی(AT)، تمرین مقاومتی(RT)، تمرین ترکیبی هوازی و مقاومتی (AT+RT) و کنترل قرار گرفتند. RT شامل یک‌سری حرکات با استفاده از جلیقه‌های وزن‌دار(۵-۱۰٪ وزن بدن) برای سه روز در هفته بود. جلسات AT دو روز در هفته و به مدت ۱۰-۳۰ دقیقه(۴۰-۶۰٪ حداکثر ضربان قلب) انجام شد. گروه AT+RT تمرینات را پنج روز در هفته(دو روز AT و سه روز RT) انجام دادند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون آنالیز واریانس دو طرفه با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی انجام شد. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶با معنی‌داری ۰/۰۵ انجام شد. **یافته‌ها:** نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین‌گروها وجود ندارد با این حال، کاهش قابل توجهی در سطوح انسولین، کلسترول، HbA1c و HOMA-IR در مقایسه با سطح پایه در گروه‌های مداخله نشان داد. **نتیجه گیری:** این یافته‌ها نشان می‌دهد که مداخلات ورزشی پتانسیل تأثیرگذاری مثبتی بر پارامترهای متابولیک در افراد مبتلا به MS دارد. تحقیقات بیشتری برای کشف پروتکل‌های ورزشی بهینه و اثرات بلند مدت در این جمعیت مورد نیاز است.

واژگان کلیدی: مولتیپل اسکلروزیس، ترکیب بدن، پروفایل قندی.

۱. دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران ۲. گروه مغز و اعصاب بیمارستان پورسینا، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران * نشانی الکترونیک نویسنده مسئول: saidi-p@guilan.ac.ir

Copyright © The Authors Publisher: University of Guilan

https://doi.org/10.22124/jme.2023.25012.309

مقدمه

بیماری مولتیپل اسکلروزیس یک اختلال عصبی مزمن در سیتم عصبی مرکزی(CNS[1]) است که باعث اختلالاتی از قبیل اختلالات حرکتی، حسی و شناختی می‌شود (۱۳). بیشترین میزان ابتلا به این بیماری سنین ۲۰ تا ۴۰ سال بوده و در زنان دو برابر مردان اعلام شده است(۱). بررسی‌ها نشان می‌دهند که ۵۰ درصد از بیماران مبتلا به MS در طول دوره بیماری دچار اختلال افسردگی می‌شوند که این اختلال می‌نواند باعث کاهش فعالیت بدنی و کیفیت زندگی این افراد شود (۲۴) علاوه بر این برخی از مطالعات به ارتباط بین افسردگی و سندرم متابولیک در این بیماران اشاره کرده‌اند و بیان می‌کنند که افسردگی می‌تواند با چربی احشایی بدن، افزایش سطح گلوکز خون، فشار خون بالا و سطح بالای چربی خود در بیماران MS ارتباط داشته باشد (۳۲). سبک زندگی غیرفعال در این بیماران که به دلیل مشکلات حرکتی و خستگی زودرس در این افراد است می‌تواند باعث اضافه وزن و چاقی و به دنبال آن افزایش تری‌گلیسرید(TG)، لیپوپروتئین با چگالی کم (LDL)، کلسترول(TC)، لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL) و همچنین به دنبال آن باعث وجود آمدن بیماری‌های همراهی چون بیماری قلبی-عروقی(CVD)، فشار خون بالا، دیابت نوع ۲، دیس لیپیدمی شود (۴, ۱۰). علت بیماری MSناشناخته است اما عوامل بسیاری با آن در ارتباط هستند از جمله این عوامل عادات تغذیه‌ای و ترکیب بدن هستند که از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و همچنین گفته می‌شود که پروفایل لیپیدی با سطح ناتوانی(EDSS)[2] این بیماران در ارتباط است و می‌تواند بر پیشرفت این بیماران تأثیر منفی داشته باشد(۲۱). انجام فعالیت بدنی به ویژه تمرینات ورزشی، برای مدیریت علائم بیماری MS و بازیابی عملکرد، بهینه سازی کیفیت زندگی، ارتقاع سطح سلامتی و تقویت مشارکت در فعالیت‌های روزمره زندگی توصیه می‌شود. از این رو ورزش یکی از بهترین روش‌های توان بخشی برای رفع مشکلات چند وجهی این بیماران بشمار می‌رود(۲۲, ۲۳). مطالعات نشان می‌دهند بیماران MS از افزایش غلظت گلوکز سرم، اختلال تحمل گلوکز(IGT)، مقاومت به انسولین بالاتر(IR)، هایپرانسولینمی که همه از عوامل خطر قلبی متابولیک هستند رنج می‌برند(۸). مطالعات ماریچ و همکاران نشان می‌دهد که IR در بیماران MS در مقایسه با افراد سالم بیشتر بوده و خطر اختلال در متابولیسم گلوکز در مقایسه با افراد سالم بیشتر است(۱۸). ورزش می‌تواند باعث تغییرات مثبت در لیپوپروتئین‌ها شود و عملکرد کلی بیماران

[1] Central nervous system

[2] Expanded Disability Status Scale

Copyright © The Authors Publisher: University of Guilan

https://doi.org/10.22124/jme.2023.25012.309

MS را بهبود ببخشد(۸). تمرین هوازی در بیماری MS به طور گسترده‌تر از تمرین مقاومتی مورد مطالعه قرار می‌گیرد. تمرین هوازی با شدت کم تا متوسط بر تناسب قلبی عروقی، خلق و خو، و کیفیت زندگی بیماران مولتیپل اسکلروزیس مؤثر است. این نوع ورزش در اکثر بیماران MS بی‌خطر و قابل تحمل است (۷). مطالعات نشان می‌دهند که هر دو ورزش هوازی و مقاومتی می‌توانند عملکرد انسولین را بهبود بخشند و به مدیریت شاخص‌های متابولیکی دیگر مانند قند خون، حساسیت به انسولین، جذب گلوکز کمک کنند(۱۵)، همچنین نشان داده شده که تمرینات مقاومتی باعث تغییر لیپوپروتئین و ظرفیت عملکردی در بیماران MS شده است(۳۵). بررسی‌ها نشان می‌دهد که تمرینات ترکیبی(هوازی+مقاومتی) باعث کاهش چربی بدن، کاهش وزن بدن و بهبود پروفایل لیپیدی خواهد شد(31)، همچنین گفته شده است که تمرینات ترکیبی هوازی و مقاومتی باعث بهبود حساسیت به انسولین و غلظت گلوکز خون ناشتا در مقایسه با تمرینات هوازی و مقاومتی به تنهاییی می‌شود(۳۰). ونز و همکاران در مطالعه‌ای نشان دادند که ۲۴ هفته تمرینات هوازی و مقاومتی، گلوکز و انسولین سرمی را در بیماران MS تغییر نداد(۳۴). در مطاله‌ای که وهیتا و همکاران به منظور بررسی اثر تمرین هوازی بر عوامل خطرزای بیماری عروق کرونر در زنان مبتلا به MS انجام دادند و پی‌بردند که بعد از اعمال پروتکل به مدت ۸ هفته غلظت TG سرم بدون تغییر قابل توجهی در درصد چربی بدن کاهش می‌یابد، همچنین مطالعات نشان می‌دهند که تمرین مقاومتی اثر مطلوب‌تری بر پروفایل لیپیدی و ترکیب بدن افراد مبتلا به بیماری قلبی عروقی دارد(۳۱) علاوه بر این جان کیو لی نیز اثر ۸ هفته تمرین ترکیبی هوازی و مقاومتی را بر ۱۶ زن بالای ۴۰ سال بررسی کرد و نتایج نشان داد که ورزش هوازی متوسط همراه با مقاومتی باعث اثرات مطلوبی بر چربی بدن، LDL، کلسترول تام و تری گلیسرید نسبت به دو روش تمرینی به صورت مجزا دارد(۲۵). با توجه به بررسی مطالعات انجام شده به نظر می‌رسد که ورزش و انجام حرکات بدنی به خصوص تمرینات هوازی و مقاومتی می‌تواند نتایج سودمندی را در بهبود وضعیت متابولیکی داشته باشد. اما در خصوص اثرگذاری این نوع تمرینات بر بهبود وضعیت متابولیک بیماران مبتلا به MS نتایج متناقض هستند.

بنابراین مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر سه مداخله تمرینی بصورت تجویز در منزل بر پروفایل قندی و درصد چربی بدن بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس انجام شد.

روش کار

https://doi.org/10.22124/jme.2023.25012.309

در این مطالعه که از نوع کاربردی و نیمه تجربی بود، ۴۰ بیمار مبتلا به MSکه از مراجعان به درمانگاه نورولوژی دانشگاه علوم پزشگی گیلان(بعثت) بودند انتخاب شدند. تحقیق مورد تایید کمیته اخلاقی پژوهشگاه علوم ورزشی با کد اخلاق IR.SSRC.REC.1400.059 قرار گرفت. این بیماران در مرحله عود کننده بهبود یابنده از این بیماری قرار داشتند. به همه بیماران قبل از ثبت نام رضایت نامه آگاهانه داده شد. معیارهای ورود به تحقیق عبارت بودند از؛ داشتن اختلال افسردگی در دامنه ۲۱ الی ۶۳ بر اساس پرسشنامه افسردگی بک نسخه دوم (BDI-II) ، دامنه سنی بین ۲۵ الی ۵۰ سال، شاخص توانایی حرکتی(EDSS) بین ۵-۵/۰، عدم ابتلا به بیماری‌هایی مانند: کبد چرب، تیروئید، بیماری کلیوی، قلبی- عروقی، داشتن حداقل ۲ ماه فاصله با انجام فعلیت ورزشی، عدم مصرف مشروبات الکلی و سیگار، داشتن بیماری عود کننده- فروکش کننده، معیارهای خروج از تحقیق: غیبت بیش از دو جلسه متوالی یا غیبت بیش از ۴ جلسه در مجموع، عود بیماری، احساس درد، اعلام عدم تمایل برای همکاری.

به منظور کنترل رژیم غذایی از پرسشنامه بسامد خوراک(FFQ) و برای کنترل فعالیت بدنی از پرسشنامه فعالیت بدنی (IPAQ) استفاده شد که بر اساس این پرسشنامه افراد حاضر در پژوهش دارای سطح فعالیت بدنی کمی در هفته بودند(۱۷/۱۲۵±۲۰/۳۴۰). پس از بررسی‌های اولیه آزمودنی‌ها به ۴ گروه ۱۰ نفری به شرح ذیل تقسیم شدند: کنترل، هوازی، مقاومتی و ترکیبی (هوازی+ مقاومتی). وزن بدن آزمودنی‌ها از طریق ترازو دیجیتال با دقت کمتر از ۰/۱ کیلوگرم و قد آزمودنی‌ها با استفاده از قد سنج آزمایشگاهی با دقت ۰/۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد، همچنین از فشار سنج دیجیتال بازویی امرن ساخت کشور ژاپن جهت اندازه‌گیری فشار خون این افراد استفاده شد، علاوه بر این برای اندازه‌گیری چربی زیر پوستی نیز از روش سه نقطه‌ای(پشت بازو، بالای خاصره، چهار سر ران) با استفاده از کالیپر(Lafayette American) انجام شد قبل از شروع پروتکل جلسات آموزشی به مدت ۲ هفته و سه روز در هفته برای آموزش تمرینات مقاومتی و هوازی گذاشته شد و علاوه بر آموزش حضوری مجموعه‌ای از ویدئوهای آموزشی شامل گرم کردن قبل تمرین، حرکات پروتکل اصلی و سرد کردن بعد تمرین به آزمودنی‌ها تحویل داده شد. همچنین جلیقه‌هایی برای اعمال اضافه بار برای آزمودنی‌ها طراحی شد و افراد گروه تمرین مقاومتی + ترکیبی تحویل داده شد. فشار تمرینات با شدت متوسط در بازده ۱۱ تا ۱۳ در مقیاس ۲۰ نقطه‌ای RPE بود و برای همه بیماران شدت تمرینات طوری طراحی شد که این میزان از خستگی را تجربه کنند(۲۰, ۲۸). قابل ذکر است در این جامعه

Copyright © The Authors Publisher: University of Guilan

https://doi.org/10.22124/jme.2023.25012.309

با توجه به شرایط جسمانی و درک فشار بالاتری که از فعالیت بدنی نسبت به افراد سالم دارند، استفاده از شاخص بورگ جهت تعیین شدت تمرین استفاده می‌شود. با توجه به ماهیت بکارگیری تمرین در خانه جهت کنترل اجرای تمرینات بصورت هفتگی با بیماران بصورت مجازی ارتباط برقرار شد و غیبت آن‌ها در تمرینات بیش از ۲ جلسه متوالی یا بیش از ۴ جلسه متوالی مانع ادامه حضور آن‌ها در پژوهش می‌شد.

تمرینات مقاومتی: برنامه تمرین مقاومتی شامل۱۰ دقیقه گرم کردن(پیاده‌روی و حرکات کششی)، ۲۵ تا ۳۰ دقیقه بدنه اصلی تمرین(بلند شدن از صندلی، لانگز رو به جلو، پله، ساق پا و پشت ران ایستاده رو به دیوار) و ۵ دقیقه سرد کردن(حرکات کششی) بعد از تمرین بود که ۳ روز در هفته با تعداد تکرار ۸ تا ۱۲ همراه با استراحت ۲ تا ۴ دقیقه‌ای بین ست‌ها با توجه به شرایط بدنی هر فرد در نظر گرفته شد. وزن جلیقه در هفته اول ۰/۵٪ از وزن بدن در نظر گرفته شد و اضافه بار (۰/۵-۱٪/۵ وزن بدن) هر دو هفته یک بار اعمال گردید (۵). در هفته‌های اول و سوم مطالعه از آزمودنی‌ها خواسته شد که تمرینات خود را در ۲ ست ۸ تا ۱۲ تکراری انجام دهند و در هفته‌های دوم و چهارم به آن‌ها آموزش داده شد که ۳ ست ۸ تا ۱۲ تکراری برای هر تمرین انجام داده که هدف فاز هایپرتروفی تمرین بود، همچنین گفته شد که در هفته‌های پنجم تا هشتم نیز تمرینات خود را در ۲ ست ۸ تا ۱۰ تکراری با هدف افزایش قدرت و توان عضلانی کاهش دهند.(۵).

تمرینات هوازی: این تمرینات دو روز در هفته و ابتدا از ۱۰ دقیقه پیاده‌روی شروع و در نهایت به ۳۰ دقیقه پیاده‌روی رسید. شدت تمرین نیز ۴۰-۶۰ درصد اوج ضربان قلب (HRpeak) بود. از آزمودنی‌ها خواسته شد هر دو هفته یک بار ۵ دقیقه به زمان پیاده‌روی خود اضافه کنند و به آن‌ها گفته شد در صورت لزوم می‌توانند هر پنج دقیقه حداکثر ۱تا ۲ دقیقه استراحت داشته باشند (۱۱).

گروه ترکیبی نیز با شدتی یکسان با دو گروه دیگر سه روز در هفته به تمرینات مقاومتی و دو روز در هفته به انجام تمرینات هوازی پرداختند. ازگروه کنترل نیز خواسته شد بدون انجام فعالیت بدنی خاصی به انجام فعالیت معمولی و روزانه خود ادامه دهد.

جهت بررسی متغیرهای بیوشیمیایی مورد نظر نمونه‌گیری خونی(۱۰ سی‌سی از ورید اجوف بازویی) ۴۸ ساعت بعد از انجام آخرین جلسه تمرینی توسط تکنسین آزمایشگاه انجام گرفت. نمونه‌ها بعد از سانتریفیوژ (۱۲ دقیقه با ۴۰۰۰دور در دقیقه توسط دستگاه سانترفیوژ برند Hettich مدل ROTOFIX32A ساخت شرکت هیتش آلمان) و جداسازی

https://doi.org/10.22124/jme.2023.25012.309

سرم و انتقال به میکرتیوب‌های کدگذاری شده، در دمای منفی ۸۰ درجه سانتیگراد فریز شدند. بخشی دیگر نمونه‌ها به صورت پلاسما با افزودن ماده ضد انعقاد EDTA تهیه گردید. برای اندازه‌گیری انسولین سرمی از روش الایزا و کیت انسانی انسولین، شرکتDuoSet®ELISA (با ضریب حساسیت۱۵/۶ پیکو مول بر لیتر) اندازه‌گیری شد. HDL با استفاده از کیت شرکت پارس‌آزمون و(با ضریب حساسیت ۱/۵ میلی‌گرم و ضریب تغییر درونی ۲٪ و ضریب تغییر بیرونی ۵/۴٪) اندازه‌گیری شد. LDL کیت شرکت پارس‌آزمون و(با ضریب حساسیت ۲ میلی گرم و ضریب تغییر درونی۰/۶۳ ٪و ضریب تغییر بیرونی ۱/۲۹٪) اندازه‌گیری شد. کلسترول با استفاده از کیت شرکت پارس‌آزمون و(با ضریب تغییر درونی ۰/۶۱ ٪و ضریب تغییر بیرونی ۰/۹۳٪) اندازه‌گیری شد، تری‌گلیسرید با استفاده از کیت شرکت پارس‌آزمون و(با ضریب تغییر درونی ۱/۴۷٪ و ضریب تغییر بیرونی۱/۰۴٪) اندازه‌گیری شد و گلوکز با استفاده از کیت شرکت پارس‌آزمون و(با ضریب حساسیت ۵ میلی گرم و ضریب تغییر درونی ۱/۲۸٪ و ضریب تغییر بیرونی ۰/۶۹٪) اندازه‌گیری شد. همچنین برای اندازه‌گیری HbA1C از کیت شرکت ایدآل تشخیص آتیه و(با حساسیت ۰٪/۵۴ و ضریب تغییر درونی۲/۹٪ و ضریب تغییر بیرونی ۱/۹٪) اندازه‌گیری شد. مقدار VLDL نیز از طریق رابطه TG/5 محاسبه شد(۱۷). مقاومت به انسولین هم با روش ارزیابی مدل همئوستازی(HOMA-IR) محاسبه گردید(۱۹)

HOMA-IR =Fasting Glucose [mmol/l] × Fasting Insulin [µU/ml] / 22

تحلیل آماری

برای تجزیه تحلیل داده‌ها جهت تعیین نحوه توزیع داده از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شده است. از میانگین و انحراف استاندارد برای توصیف داده‌ها، از آزمون لون برای تعیین عدم پراکندگی واریانس‌ها و از آزمون آنالیز واریانس دوطرفه با اندازه‌گیری مکرر (جهت مقایسه درون‌گروهی و بین‌گروهی به همراه آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. سطح معناداری آزمون ۹۵ درصد در نظر گرفته شد و از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ جهت تحلیل داده استفاده شد. ترسیم نمودارها نیز در محیط نرم‌افزار اکسل نسخه ۲۱ انجام شد.

یافته‌ها

اطلاعات فردی آزمودنی‌ها در مرحله پیش‌آزمون از قبیل سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی، نتایج پرسشنامه فعالیت بدنی (IPAQ) و پرسشنامه افسردگی بک (BDI-II) در(جدول ۱) ارائه شده است. جدول ۲

Copyright © The Authors

https://doi.org/10.22124/jme.2023.25012.309

اثر تمرینات ورزشی بر متغیرهای پروفایل قندی را نشان می‌دهد. پس از ۸ هفته بررسی نتایج اختلاف معناداری در بین گروها). سطوح انسولین در Pمشاهده نشد(۰/۰۵< سه گروه هوازی، مقاومتی و ترکیبی به ترتیب نشان داد. .کاهش معنادار ۱۹٪ ،٪۱۴ و ۳۱٪ نیز در هر ۴ گروه ترکیبی و HOMA-IR کنترل به ترتیب کاهش معنادار(۲۳٪ ، ۱۵ ٪ HbA1c) و P،۳۳ ٪ و ۲٪) داشت(۰/۰۵< نیز در سه گروه هوازی، مقاومتی و ترکیبی نسبت به گروه کنترل به ترتیب کاهش معناداری(۸/۹۷٪، ۱۰٪ و ۱۵٪را نشان). گلوکز نیز به مقدار ناچیزی Pداد(۰/۰۵< تنها در دو گروه هوازی و ترکیی به ترتیب(۷٪).Pکاهش غیرمعنادار داشت(۰/۰۵< و ۵٪)

جدول ۱:ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها

متغیر	انحراف معیار	میانگین
(سال) سن	۲/۹۲	۳۴/۶۴
)cmقد (	۰/۰۵	۱/۶۴
)kgوزن (	۱۳/۶۲	۶۶/۹۲
IPAQ	۲۳۲۵/۱۳	۳۱۰۳/۳۶
BDI-II	۳/۷۲	۲۷/۵۲

https://doi.org/10.22124/jme.2023.25012.309

جدول ۲: مقایسه تغییرات بین‌گروهی و درون‌گروهی نشانگرهای پروفایل قندی گروه‌های مورد مطالعه

متغیرها		گروه‌ها				P درون‌گروهی	P بین‌گروهی
		کنترل	هوازی	مقاومتی	ترکیبی		
انسولین (µIU/ml)	پیش‌آزمون	۱۵/۱۰ ± ۵/۵۸	۱۶/۵۴ ± ۳/۸۰	۱۳/۹۵ ± ۳/۹۱	۱۸/۴۵ ± ۶/۱۲	۰/۵۱۶	#۰/۰۰۲
	پس‌آزمون	۱۵/۹۹ ± ۵/۹۴	۱۳/۳۶ ± ۴/۶۹	۱۱/۷۵ ± ۲/۵۴	۱۲/۷۷ ± ۳/۸۳		
گلوکز (mg/dl)	پیش‌آزمون	۹۰/۲۳ ± ۷/۵۶	±۴۸/۹۶ ۱۰/۰۵	۸۹/۷۴ ± ۶/۷۰	۹۲/۷۸ ± ۶/۳۹	۰/۷۲۹	۰/۳۴۳
	پس‌آزمون	۹۵/۷۶ ± ۸/۴۱	۸۹/۹۸ ± ۱۰/۲۸	۸۹/۴۸ ± ۸/۸۴	۸۸/۴۷ ± ۱۰/۵۱		
HbA1C (mg/dl)	پیش‌آزمون	۳/۱۱ ± ۰/۵۲	۳/۰۱ ± ۰/۴۹	۲/۹۱ ± ۰/۷۴	۳/۰۷ ± ۰/۷۵	۰/۶۱۴	#۰/۰۰۲
	پس‌آزمون	۳/۱۴ ± ۰/۵۳	۲/۷۴ ± ۰/۶۲	۲/۶۲ ± ۰/۳۹	۲/۶۰ ± ۰/۷۲		
HOMA-IR	پیش‌آزمون	۳/۵۶ ± ۱/۱۲	۳/۹۳ ± ۱/۱۰	۳/۰۴ ± ۰/۷۸	۴/۱۶ ± ۱/۲۹	۰/۳۸۷	۰/۰۰۲#
	پس‌آزمون	۳/۴۹ ± ۱/۵۶	۳/۰۳ ± ۱/۰۹	۲/۵۹ ± ۰/۵۸	۲/۷۷ ± ۱/۰۵		

سطح معناداری P≤۰/۰۵

جدول۳:مقایسه تغییرات بین گروهی و درون گروهی ویژگی‌های آنتروپومتریکی در بین گروه‌ها

متغیرها		گروه‌ها				P درون گروهی	P بین‌گروهی
		کنترل	هوازی	مقاومتی	ترکیبی		
شاخص توده بدن	پیش‌آزمون	۲۴/۰۲ ± ۴/۵۸	۲۵/۶۷ ± ۴/۷۷	۲۴/۱۷ ± ۴/۳۳	۲۶/۰۴ ± ۶/۸۳	۰/۰۱۴#	۰/۶۹۴
	پس‌آزمون	۲۳/۹۲ ± ۴/۰۵	۲۶/۸۰ ± ۵/۴۹	۲۴/۶۲ ± ۳/۸۷	۲۶/۸۶ ± ۶/۸۱		
نسبت دور کمر به دور لگن	پیش‌آزمون	۰/۷۹ ± ۰/۱۰	۰/۸۵ ± ۰/۰۵	۰/۷۷ ± ۰/۰۵	۰/۸۲ ± ۰/۰۹	۰/۶۴۷	۰/۲۵۶
	پس‌آزمون	۰/۸۰ ± ۰/۱۰	۰/۸۴ ± ۰/۰۶	۰/۷۷ ± ۰/۰۶	۰/۸۳ ± ۰/۰۷		
درصد چربی	پیش‌آزمون	۳۵/۰۶ ± ۳/۴۲	۳۵/۰۳ ± ۵/۵۶	۳۴/۸۱ ± ۴/۰۸	± ۶/۴۶ ۳۲/۵۱۲	۰/۲۴۴	۰/۷۱۱
	پس‌آزمون	۳۴/۰۵ ± ۳/۵۳	۳۴/۷۰ ± ۵/۵۲	۳۴/۲۱ ± ۳/۵۹	۳۲/۲۲ ± ۶/۴۸		

سطح معناداری P≤۰/۰۵

Copyright © The Authors Publisher: University of Guilan

با توجه به جدول ۳ پس از ۸ هفته انجام تمرینات ورزشی در متغیرهای شاخص توده بدن، نسبت دور کمر به دور لگن و درصد چربی بین ۴ گروه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد(P>۰/۰۵) درصد چربی بدن در هر ۴ گروه هوازی، مقاومتی، ترکیبی و کنترل به ترتیب کاهش ناچیز ۱٪، ۲٪، ۱٪ و ۳٪ را نشان داد از طرفی نسبت دور کمر به دور لگن نیز در دو گروه مقاومتی و هوازی کاهش ناچیز ۱٪ داشت، در خصوص توده بدن نیز در ۳ گروه هوازی، مقاومتی و ترکیبی به ترتیب ۴٪، ۲٪ و ۳٪ افزایش غیرمعنادار مشاهده شد. نتایج مربوط به پروفایل لیپیدی در جدول ۴ نشان داده شده است. بررسی متغیرها در سه گروه هوازی، مقاومتی و ترکیبی نشان دهنده کاهش غیر معناداری در متغیرهای LDL, TG و VLDL بود درحالی که سطوح کلسترول در این سه گروه به ترتیب کاهش معنادار(۷٪، ۵٪ و ۱۴٪) را نشان داد(P<۰/۰۵). HDL نیز تنها در گروه مقاومتی ۳٪ افزایش یافت که این افزایش سطح معنی‌دار نبود(P>۰/۰۵) و در سه گروه دیگر کاهش یافت که این کاهش نیز معنادار نبود (P>۰/۰۵).

جدول ۲: مقایسه تغییرات درون‌گروهی و بین‌گروهی نشانگرهای پروفایل لیپیدی گروه‌های مورد مطالعه

متغیرها		گروه‌ها				P درون‌گروهی	P بین‌گروهی
		کنترل	هوازی	مقاومتی	ترکیبی		
LDL mg/dL)(	پیش‌آزمون	۱۲۶/۹۸ ± ۲۸/۸۳	۱۱۲/۹۷ ± ۲۶/۹۶	۱۲۰/۸۲ ± ۲۷/۷۶	۱۲۱/۸۷ ± ۳۳/۵۶	۰/۹۱۲	۰/۷۹۳
	پس‌آزمون	۱۳۸/۴۳ ± ۲۳/۷۸	۱۱۱/۰۵ ± ۲۸/۸۲	۱۱۴/۱۲ ± ۲۷/۱۸	۱۰۲/۳۸ ± ۳۵/۵۲		
HDL mg/dL	پیش‌آزمون	۶۳/۲۸ ± ۱۲/۹۴	۵۹/۷۴ ± ۱۱/۲۹	۶۴/۰۳ ± ۱۱/۹۶	۶۳/۱۸ ± ۱۵/۴۴	۰/۷۵۳	۰/۵۸۲
	پس‌آزمون	۵۹/۱۱ ± ۱۱/۹۱	۵۸/۶۱ ± ۱۱/۶۳	۶۵/۹۵ ± ۱۳/۶۶	۶۱/۷۶ ± ۱۳/۰۳		
VLDL mg/dL)(	پیش‌آزمون	۲۴/۲۶ ± ۷/۰۸	۲۴/۲۴ ± ۶/۳۱	۲۶/۱۵ ± ۷/۸۵	۲۵/۴۲ ± ۱۰/۷۳	۰/۵۸۷	۰/۱۷۸
	پس‌آزمون	۲۹/۰۵ ± ۵/۱۱	۲۱/۱۵ ± ۸/۵۸	۲۱/۸۷ ± ۷/۲۵	۱۹/۷۷ ± ۹/۱۸		
تری‌گلیسرید mg/dL)(	پیش‌آزمون	۱۳۰/۶۱ ± ۲۰/۹۳	۱۲۱/۲۲ ± ۳۱/۵۷	۱۳۰/۷۵ ± ۳۹/۲۷	۱۲۷/۱۲ ± ۵۳/۶۷	۰/۳۰۲	۰/۱۱۲
	پس‌آزمون	۱۵۰/۸۳ ± ۲۴/۵۱	۱۰۵/۷۷ ± ۴۲/۹۴	۱۰۹/۳۷ ± ۳۶/۲۷	۹۸/۸۷ ± ۴۵/۹۳		
کلسترول mg/dL)(	پیش‌آزمون	۲۰۳/۳۲ ± ۲۴/۴۷	۱۹۰/۱۱ ± ۲۳/۸۳	۱۹۲/۸۷ ± ۳۷/۶۶	۲۰۷/۲۵ ± ۲۴/۵۹	۰/۵۸۸	۰/۰۰۱۸#
	پس‌آزمون	۲۰۱/۸۹ ± ۳۴/۱۲	۱۷۷/۴۴ ± ۳۲/۴۷	۱۸۲/۴۲ ± ۲۴/۸۱	۱۷۸/۶۶ ± ۵۱/۹۱		

https://doi.org/10.22124/jme.2023.25012.309

بحث و نتیجه‌گیری

پروفایل قندی

مطالعات اخیر نشان می‌دهند که شیوع مقاومت به انسولین(IR) و ارتباط بین IR و چاقی با ناتوانی در بیماران مبتلا به MS وجود دارد علاوه بر این گفته می‌شود که IR با فرآیند التهابی و استرس اکسیداتیو در این بیماران همرا بوده و از آن جا که استرس اکسیداتیو و مقاومت به انسولین و چاقی از بیماری‌های همراه در MS به حساب می‌آیند بیان می‌شود که این موارد ممکن است در پیشرفت و ناتوانی این بیماری اثر داشته باشد (۱۸, ۲۷). مطالعه سلیمان و همکاران نشان داد که مقاومت به انسولین و سندرم متابولیک در بین بیماران مبتلا به MS شیوع بیشتری دارد اما ارتباط آن با میزان معلولیت و پیشرفت این بیماری هنوز قابل بررسی است (۲۹).

در افراد غیر MS تغییرات لیپوپروتئین آتروژنیک و همچنین تحمل گلوکز مختل(IGT) و مقاومت به انسولین پیش شرط‌های مهم برای بیماری‌های قلبی عروقی هستند. این پارامترها با اثر گذاشتن بر اندوتلیوم، دیواره عروق و سلول‌های عضلانی خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی را افزایش خواهند داد بنابراین در بیماران مبتلا به MS با توجه به اختلال رایج در وضعیت پروفایل قندی احتمال ابتلا به سایر بیماری های مزمن نیز افزایش می‌یابد(۸). نتایج تحقیق حاضر کاهش معنی‌دار انسولین، HbA1c و HOMA-IR را در سه گروه هوازی، مقاومتی و ترکیبی نسبت به گروه کنترل نشان داد با این حال گلوکز تنها ۷٪ و ۵٪ در گروه هوازی و ترکیبی کاهش یافت که این کاهش معنادار نبود. مطالعات بیان می‌کنند که مدت و شدت تمرینات ورزشی از عوامل مهم در کاهش گلوکز خون است(۲) و به نظر می‌رسد که در مطالعه حاضر گروه مقاومتی نسبت به گروه هوازی اثرگذاری کمتری داشته است. همسو با نتیجه حاضر فرامرزی و همکاران در مطالعه خود بیان کردند که ۱۲ هفته تمرین ترکیبی می‌تواند اثرات مفیدی بر مقاومت به انسولین در بیماران MS داشته باشد(۲۶) با این حال می‌توان بیان کرد از جمله سازگاری‌های فراتنظیمی که باعث کاهش مقاومت به انسولین بعد از تمرینات ورزشی می‌شود ۱) افزایش فعالیت گلیکوژن سنتاز و هگزوکیناز ۲) افزایش توده عضلانی و آنژیوژنز در عضلات به منظور برداشت بیشتر گلوکز را نام برد(۱۲). ونز و همکاران در مطالعه‌ای دو مدل روش تمرینی را به مدت ۱۲ هفته بررسی کردند نتایج نشان داد که هر دو روش تمرینی گلوکز را بهبود بخشید (۳۳) از جمله دلالیل احتمالی کاهش گلوکز و HbA1c در گروه هوازی و ترکیبی می‌توان بیان کرد که انقباض عضلانی نفوذ پذیری

Copyright © The Authors

غشاء به گلوکز را به سمت افزایش تعداد ناقل‌های گلوکز در غشای پلاسمایی (GLUT4) افزایش می‌دهد. با انجام فعالیت ورزشی میزان GLUT4 در عضلات تمرین کرده افزایش می‌یابد که سبب بهبود عمل انسولین بر متابولیسم گلوکز می‌شود و می‌تواند میزان HbA1c و گلوکز را کاهش دهد. همچنین تمرینات قدرتی از طریق افزایش توده عضلانی باعث برداشت بیشتر گلوکز ناشی از تحریک انسولین مربوط به بافت عضلانی می‌شوند. بنابراین درصورتی که تمرینات قدرتی باعث افزایش توده عضلانی شوند این احتمال وجود دارد که تأثیر معناداری بر میزان HbA1c داشته باشد(۹).

غیر همسو با نتایج حاضر ونز و همکاران در مطالعه‌ای دیگر هیچگونه تغییری را در میزان انسولین و گلوکز خون مشاهده نکردند در این مطالعه مقیاس وضعیت ناتوانی گسترده بیماران با پژوهش حاضر متفاوت بود و آن‌ها بیان کردند با توجه به همبستگی مثبت و قوی بین غلظت گلوکز و مقیاس وضعیت ناتوانی گسترده، وضعیت ناتوانی ممکن است بر نتایج مطالعه تأثیر بگذارد (۳۴).

درصد چربی و پروفایل لیپیدی

MS یک بیماری دمیلینه‌کننده است که در آن غلاف میلین اطراف اعصاب از بین می‌رود. میلین دارای محتوای چربی بالایی است و تغییرات در پروفایل لیپیدی ممکن است با اختلال در عملکرد میلین همراه باشد(۶). کلسترول جز مهمی از میلین است. لیپیدها به ویژه لیپوپروتئین‌ها در تنظیم عملکردهای سیستم عصبی مرکزی نقش دارند با این حال اطلاعات محدودی در رابطه با تأثیر سطوح سرمی تری‌گلیسرید و کلسترول و نقش HDL و LDL بر پیشرفت بیماری MS وجود دارد با این حال گفته می‌شود که لیپیدها در تنظیم پاسخ‌های التهابی نقش داشته و می‌توانند سلول‌های ایمنی فعال را در بیماران MS تعدیل کنند(۶). مطالعات بیان می‌کنند که MS ممکن است متابولیسم، ذخیره و توضیح چربی بدن را تغییر دهد. افزایش تولید اینترلوکین۱ ممکن است تری‌گلیسرید و LDL پلاسما را افزایش دهد و با مهار فعالیت لیپوپروتئین لیپاز در بیماران مبتلا به MS باعث توزیع غیر طبیعی در چربی بدن شود(۲۱).

در پژوهش حاضر سطوح تری‌گلیسرید، LDL و VLDL در هر سه گروه کاهش یافت اما این کاهش معنادار نبود از طرفی کلسترول در هر۴ گروه هوازی، مقاومتی، ترکیبی و کنترل به ترتیب کاهش معنادار ۷٪، ۵٪ و ۱۴٪ و ۱٪ را نشان داد با این حال HDL تنها ۳٪ در گروه مقاومتی افزایش یافت که این افزایش معنادار نبود. مطالعات نشان می‌دهند که HDL در حجم برابر تمرینی با شدت‌های بالاتر به شکل موثرتری افزایش می‌یابد که در این مورد اختلاف نظر نیز وجود دارد (۱) اما به نظر می‌رسد در مطالعه حاضر تمرین هوازی از

https://doi.org/10.22124/jme.2023.25012.309

شدت کافی برای افزایش HDL برخوردار نبوده است که با توجه به احتمال تشدید علایم بیماری و التهاب در فعالیت های شدید در این جامعه، افزایش شدت فعالیت توصیه نمی‌شود. درصد چربی بدن در هر ۴ گروه کاهش ناچیز را نشان داد از طرفی نسبت دور کمر به دور لگن نیز در دو گروه مقاومتی و هوازی کاهش غیر معنی دار یک درصدی را نشان داد. BMI در ۳ گروه هوازی، مقاومتی و ترکیبی به ترتیب ۴٪، ۲٪ و ۳٪ افزایش غیرمعنادار داشت. به نظر می‌رسد علاوه بر اینکه تمرینات ورزشی باعث تغییرات مثبتی در درصد چربی بدن و نسبت دور کمر به دور لگن می‌شود انجام این تمرینات(هوازی و مقاومتی) باعث افزایش توده عضلانی نیز شده و در کوتاه مدت نمی‌تواند منجربه تغییرات مثبتی در وزن بدن شود (۳). همچنین مطالعات بیان می‌کنند که تغییر بیشتر در وزن بدن و درصد چربی بدن، برای ایجاد اثر معنی‌دار بر پروفایل لیپیدی بعد از تمرینات ورزشی لازم است (۱۴). همسو با نتایج حاضر چراغ بیرجندی و همکاران بیان کردند که تمرینات هوازی و مقاومتی باعث بهبود پروفایل لیپیدی بیماران MS می‌شود (۴). منظم نژاد و همکاران که در مطالعه خود به بررسی تأثیر ورزش هوازی بر پروفایل لیپیدی و ترکیب بدن در زنان مبتلا به MS پرداختند، عنوان کردند ورزش هوازی به مدت ۸ هفته و سه روز در هفته (HRR ۷۰-۵۰ درصد) باعث کاهش قابل توجهی در VLDL, TC, TG و درصد چربی بدن در گروه تمرین هوازی شد لذا به نظر می‌رسد انجام تمرینات منظم هوازی تأثیر مثبتی بر پروفایل لیپیدی بیماران مبتلا به MS دارد(۲۱). علت همسویی این مطالعات با پژوهش حاضر می‌تواند به این علت باشد که ورزش تأثیرات مثبتی بر پاتوژنز، علائم فیزیکی و تناسب اندام افراد مبتلا به دیس‌لیپیدمی و کاهش سطح کلسترول دارد. در مجموع به نظر می‌رسد که ورزش در توانایی ماهیچه‌های اسکلتی برای استفاده از لیپیدها اثر داشته و از این راه باعث کاهش سطح چربی‌های پلاسما می‌شود. از مکانیسم‌های درگیر در این سازگاری می‌توان به افزایش لسیتین کلسترول آسیل ترانس(LCAT) اشاره کرد. این آنزیم مسئول انتقال استر به HDL بوده که پس از تمرینات ورزشی افزایش یافته و فعالیت لیپوپروتئین لیپاز را بهبود می‌بخشد و از این طریق باعث کاهش LDL، تری‌گلیسرید و کلسترول و در عین حال افزایش HDL می‌شود(۱۶). لیپوپروتئین لیپاز با جذب لیپیدها و محدود کردن لیپولیز ممکن است کاتابولیسم VLDL و LDL را به دنبال ورزش به خصوص تمرین ترکیبی افزایش دهد(۴). علاوه بر این

Copyright © The Authors

https://doi.org/10.22124/jme.2023.25012.309

در تضاد با مطالعه حاضرکیتسمن[1] و همکاران (۱۰) جوریس[2] و همکاران(۸) در دو مطالعه جدا بیان کردند که تمرینات هوازی و مقاومتی تأثیری بر پروفایل لیپیدی بیماران MS نمی‌گذارد از جمله دلایل تضاد این نتایج با نتایج مطالعه حاضر می‌توان در تفاوت نوع آزمودنی‌ها، تعداد شرکت کنندگان در پژوهش، نوع تمرینات ورزشی، مدت و شدت آن‌ها باشد.

به طور کلی نتایج مطالعه حاضر نشان دادکه هر ۳ شیوه تمرینی تا حدودی باعث بهبود در پروفایل قندی و درصد چربی بدن افراد مبتلا به MS می‌شود اما این شواهد در گروه ترکیبی مشهودتر بود، به نظر می‌رسد که فعالیت بدنی صرف نظر از نوع فعالیت به عنوان راهکار بهبود وضعیت متابولیکی این افراد موثر باشد.

محدودیت‌های تحقیق و پیشنهادات

از جمله محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به عدم کنترل برنامه‌غذایی و فعالیت بدنی در ساعت‌های غیر از تمرینات این افراد در منزل آنها اشاره کرد همچنین تعداد آزمودنی‌ها بدلیل معیارهای ورود مطالعه از جمله داشتن افسردگی سبب کاهش حجم نمونه شد. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی از انجمن MS در استان‌هایی که جمعیت MS بیشتری دارند استفاده شود تا حجم نمونه بیشتر باشد همچنین استفاده از ترکیب بدن به جای گزارش درصد چربی بدن می‌تواند اطلاعات مفیدتری در خصوص اثربخشی و احتمالا برتری مدل‌های تمرینی در این جمعیت داشته باشد.

تشکر و قدردانی

از همه کسانی که در انجام این پژوهش مرا یاری کردند و از بیماران عزیز شرکت کننده در این مطالعه کمال تشکر را دارم.

[1] . Keytsman

[2] Jorissen

https://doi.org/10.22124/jme.2023.25012.309

منابع

1. Behrangrad S, Yoosefinejad AK. (2021). Comparison of the psychometric properties of three fatigue scales in persian-speaking patients with multiple sclerosis. International Journal of MS Care.23(1):8-15.
2. Bello AI, Owusu-Boakye E, Adegoke BO, Adjei DN. (2011). Effects of aerobic exercise on selected physiological parameters and quality of life in patients with type 2 diabetes mellitus. International journal of general medicine.723-7.
3. Bird SP, Tarpenning KM, Marino FE. (2005). Designing resistance training programmes to enhance muscular fitness: A review of the acute programme variables. Sports medicine.35:841-51.
4. Cheragh Birjandi K, Sharafi J, Etemadizade A, Ghasemi E. (2022). Influence of eight weeks of combined training on adipsin and lipoprotein profile and possible relations with depression, anxiety and stress in women with multiple sclerosis. Hormone Molecular Biology and Clinical Investigation.44(1):45-51.
5. DeBolt LS, McCubbin JA. (2004). The effects of home-based resistance exercise on balance, power, and mobility in adults with multiple sclerosis. Archives of physical medicine and rehabilitation.85(2):290-7.
6. Ferreira HB, Melo T, Monteiro A, Paiva A, Domingues P, Domingues MR. (2021). Serum phospholipidomics reveals altered lipid profile and promising biomarkers in multiple sclerosis. Archives of Biochemistry and Biophysics.697:108672.
7. Halabchi F, Alizadeh Z, Sahraian MA, Abolhasani M. (2017). Exercise prescription for patients with multiple sclerosis; potential benefits and practical recommendations. BMC neurology.17(1):185.
8. Jorissen W, Vanmierlo T, Wens I, Somers V, Van Wijmeersch B, Bogie JF, et al. (2018). Twelve weeks of medium-intensity exercise therapy affects the lipoprotein profile of multiple sclerosis patients. International journal of molecular sciences.19(1):193.
9. Kern M, Wells JA, Stephens JM, Elton CW, Friedman JE, Tapscott EB, et al. (1990). Insulin responsiveness in skeletal muscle is determined by glucose transporter (glut4) protein level. Biochemical Journal.270(2):397-400.
10. Keytsman C, Hansen D, Wens I, O. Eijnde B. (2019). Impact of high-intensity concurrent training on cardiovascular risk factors in persons with multiple sclerosis–pilot study. Disability and Rehabilitation.41(4):430-5.
11. Kim Y, Lai B, Mehta T, Thirumalai M, Padalabalanarayanan S, Rimmer JH, et al. (2019). Exercise training guidelines for multiple sclerosis, stroke, and parkinson's disease: Rapid review and synthesis. American journal of physical medicine & rehabilitation.98(7):613.
12. Kumar AS, Maiya AG, Shastry B, Vaishali K, Ravishankar N, Hazari A, et al. (2019). Exercise and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. Annals of physical and rehabilitation medicine.62(2):98-103.
13. Langeskov-Christensen M, Hvid LG, Nygaard MKE, Ringgaard S, Jensen HB, Nielsen HH, et al. (2021). Efficacy of high-intensity aerobic exercise on brain mri measures in multiple sclerosis. Neurology.96(2):e203-e13.

Copyright © The Authors Publisher: University of Guilan

14. LEON AS, SANCHEZ OA. (2001). Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention. Medicine & Science in Sports & Exercise.33(6):S502-S15.
15. Liu Y, Ye W, Chen Q, Zhang Y, Kuo C-H, Korivi M. (2019). Resistance exercise intensity is correlated with attenuation of hba1c and insulin in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. International journal of environmental research and public health.16(1):140.
16. Mann S, Beedie C, Jimenez A. (2014). Differential effects of aerobic exercise, resistance training and combined exercise modalities on cholesterol and the lipid profile: Review, synthesis and recommendations. Sports medicine.44:211-21.
17. Mardanian Qahfarhchi M, Habibi A, Mohammad Shahi M. (2017). Effect of acute aerobic activity following the use of four different diets on serum levels of irisin, insulin and glucose in overweight men. World academy of science. J Clin Endocrinol Metab.11(8).
18. Maric G, Lalic K, Pekmezovic T, Tamas O, Rajkovic N, Rasulic I, et al. (2020). Could the performance of oral glucose tolerance test contribute to the brain health-focused care in multiple sclerosis? Multiple sclerosis and related disorders.46:102536.
19. Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, Naylor B, Treacher DF, Turner RC. (1985). Homeostasis model assessment: Insulin resistance and β-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. Diabetologia.28:412-9.
20. McCullagh R, Fitzgerald AP, Murphy RP, Cooke G. (2008). Long-term benefits of exercising on quality of life and fatigue in multiple sclerosis patients with mild disability: A pilot study. Clinical rehabilitation.22(3):206-14.
21. Monazamnezhad A, Habibi A, Majdinasab N, Ghalvand A. (2015). The effects of aerobic exercise on lipid profile and body composition in women with multiple sclerosis. Jundishapur Journal of Chronic Disease Care.4(1).
22. Motl RW, Pekmezi D, Wingo BC. (2018). Promotion of physical activity and exercise in multiple sclerosis: Importance of behavioral science and theory. Multiple Sclerosis Journal–Experimental, Translational and Clinical.4(3):2055217318786745.
23. Motl RW, Sandroff BM, Kwakkel G, Dalgas U, Feinstein A, Heesen C, et al. (2017). Exercise in patients with multiple sclerosis. The Lancet Neurology.16(10):848-56.
24. Negaresh R, Motl R, Mokhtarzade M, Ranjbar R, Majdinasab N, Khodadoost M, et al. (2019). Effect of short-term interval exercise training on fatigue, depression, and fitness in normal weight vs. Overweight person with multiple sclerosis. Explore.15(2):134-41.
25. Oh D-H, Lee J-K. (2023). Effect of different intensities of aerobic exercise combined with resistance exercise on body fat, lipid profiles, and adipokines in middle-aged women with obesity. International Journal of Environmental Research and Public Health.20(5):3991.
26. Raisi Z, Kaveh F, Faramarzi M, Hemati Farsani Z. (2022). The effects of combine training program on level adipsin and insulin resistance in female multiple sclerosis patients (ms). Pars Journal of Medical Sciences.19(1):54-62.
27. Ruiz-Argüelles A, Méndez-Huerta MA, Lozano CD, Ruiz-Argüelles GJ. (2018). Metabolomic profile of insulin resistance in patients with multiple sclerosis is associated to the severity of the disease. Multiple sclerosis and related disorders.25:316-21.
28. Smith RM, Adeney-Steel M, Fulcher G, Longley WA. (2006). Symptom change with exercise is a temporary phenomenon for people with multiple sclerosis. Archives of physical medicine and rehabilitation.87(5):723-7.

https://doi.org/10.22124/jme.2023.25012.309

29. Soliman RH, Farhan HM, Hegazy M, Oraby MI, Kamel SH, Hassan A. (2020). Impact of insulin resistance and metabolic syndrome on disability in patients with multiple sclerosis. The Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery.56(1):18.
30. Tan S, Li W, Wang J. (2012). Effects of six months of combined aerobic and resistance training for elderly patients with a long history of type 2 diabetes. Journal of sports science & medicine.11(3):495.
31. Theodorou AA, Panayiotou G, Volaklis KA, Douda HT, Paschalis V, Nikolaidis MG, et al. (2016). Aerobic, resistance and combined training and detraining on body composition, muscle strength, lipid profile and inflammation in coronary artery disease patients. Research in sports medicine.24(3):171-84.
32. Toker S, Shirom A, Melamed S. (2008). Depression and the metabolic syndrome: Gender-dependent associations. Depression and anxiety.25(8):661-9.
33. Wens I, Dalgas U, Vandenabeele F, Verboven K, Hansen D, Deckx N, et al. (2017). High intensity aerobic and resistance exercise can improve glucose tolerance in persons with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. American journal of physical medicine & rehabilitation.96(3):161-6.
34. Wens I, Hansen D, Verboven K, Deckx N, Kosten L, Stevens AL, et al. (2015). Impact of 24 weeks of resistance and endurance exercise on glucose tolerance in persons with multiple sclerosis. American journal of physical medicine & rehabilitation.94(10S):838-47.
35. White L, McCoy S, Castellano V, Ferguson M, Hou W, Dressendorfer R. (2006). Effect of resistance training on risk of coronary artery disease in women with multiple sclerosis. Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation.66(4):351-6.

Copyright © The Authors Publisher: University of Guilan

Metabolism and Exercise
A biannual journal

Vol 14, Number 1, 2024

University Of Guilan

Impact of Three Home-Based Exercise Programs on Metabolic Status and Fat Percent in Women with Multiple Sclerosis

Fatemeh mehdipour[1], Arsalan Damirchi[1], payam saidie[*1]،Alia saberi[2]

Received: 19/07/2023 Accepted: 14/08/2023 Published: 01/09/2023

Abstract

Introduction: the purpose of This study aimed to investigate the impact of 8 weeks of using three exercise regimens on glucose profiles and fat percentage in women with MS.

Methodology: This experimental study included 40 females diagnosed with MS (mean age: 34.30 ± 3.50). The participants were randomly assigned to four groups (N=10): aerobic training (AT), resistance training (RT), combined aerobic and resistance training (AT+RT), and control. The RT involved a series of movements using weighted vests (5-10% of body weight) for three days per week. The AT sessions were conducted for two days per week, lasting 10-30 minutes (40-60% of maximum heart rate). The AT+RT group performed exercises five days per week (two days of AT and three days of RT). Data analysis employed two-way ANOVA with repeated measures and Bonferroni's post hoc test. Statistical analysis was conducted using SPSS version 26 software, with a significance level of 0.05. **Results:** The results revealed no significant differences between groups. However, within-group analyses demonstrated a significant decrease in insulin, cortisol, HbA1C, and HOMA-IR levels compared to baseline in the intervention groups. **Conclusion:** These findings suggest that exercise interventions have the potential to positively influence metabolic parameters in individuals with MS. Further research is needed to explore optimal exercise protocols and long-term effects in this population.

Key words: Multiple sclerosis, body composition, sugar profile

1. 1. Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran 2. Department of Neurology, Poursina Hospital, Faculty of Medical Sciences, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran

* Corresponding author's email address: saidi-p@guilan.ac.ir