دوفصلنامه سوخت و ساز و فعالیت ورزشی
سال نهم، جلد نهم، شماره ۱

تاثیر تمرین مقاومتی با باندهای کشی بر میزان بیان mir-217 و نیمرخ لیپیدی زنان سالمند چاق یائسه

نگار اشرفی[۱*]، لطفعلی بلبلی [۲]، علی خازنی[۳]، اسد الله اسدی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۳/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۶/۳

چکیده

هدف: تغییرات نامطلوبی که در ترکیب بدن و لیپوپروتئین ها پس از یائسگی رخ می دهد ناشی از سطح استروژن است. هدف مطالعه حاضر بررسی تاثیر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی با باندهای کشی بر میزان بیانmir-217 و نیم رخ لیپیدی زنان سالمند چاق یائسه بود.

روش‌شناسی: در این کارآزمایی بالینی تصادفی شده (RCT) یک سو کور، ۲۴ زن سالمند چاق (سن ۱۳/۶۸±۶۴/۳ سال، میزان چربی۲/۵۶±۴۴/۲ درصد، شاخص توده بدنی ۳/۶۵±۳۲/۱ کیلوگرم بر متر مربع) به دو گروه کنترل (۱۰ نفر) و تمرین (۱۴ نفر) تقیسم شدند. گروه تمرین به مدت ۱۲ هفته و سه جلسه در هفته تمرینات مقاومتی با باندهای کشی را برای همه‌ی گروه‌های عضلانی اصلی انجام دادند. ۴۸ ساعت پیش و پس از ۱۲ هفته مداخله، آزمایش دگزا و نمونه گیری از خون انجام شد.

یافته‌ها: نتایج مقایسه‌های بین گروهی نشان دهنده‌ی کاهش معنی‌دار در بیان mir-217 و سطوح LDL و افزایش معنادار در HDL در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل بود ($p\leq ۰/۰۵$)؛ در حالی که تفاوت معنادار در وزن بدن، شاخص توده بدنی، درصد چربی، کلسترول تام و CRP مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: به نظر می رسد ۱۲ هفته تمرین مقاومتی با کش الاستیک سبب تعدیل و کاهش بیان mir-217 سرم خون زنان سالمند چاق می شود که این تغییرات با کاهش سطوح LDL و افزایش سطوح HDL همراه بود؛ اگرچه نتایج شاخص توده بدنی، درصد چربی، کلسترول تام و CRP تغییرات معناداری را نشان ندادند که احتمالاً می تواند ناشی از نوع و شدت تمرینات انجام شده باشد که نیاز به بررسی های بیشتر در این زمینه دارد.

واژگان کلیدی: چاقی، تمرین مقاومتی، سالمند،mir-217.

۱. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، ۲. دانشیار دانشگاه محقق اردبیلی، ۳. استادیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل، ۴. دانشیار دانشگاه محقق اردبیلی
*نشانی الکترونیک نویسندهٔ مسئول: ashrafi.negar87@yahoo.com

مقدمه

سالمندی منجر به تغییرات متعدد فیزیولوژیکی می‌گردد که در میان آنها، تغییرات در ترکیب بدن (بافت عضله، بافت چربی و بافت استخوان) واضح تر است (۴۳). در طول عمر، توده عضلانی بین ۳۰ و ۴۰ سالگی به اوج می رسد و سپس به طور تدریجی کاهش می یابد. برخی افراد ممکن است تا حداکثر۴۰ درصد از توده عضلانی (همچنین قدرت عضلانی) را در حدود سن ۷۰-۸۰ سالگی از دست بدهند (۲۲). در زنان بعد از یائسگی، سرعت کاهش توده استخوان افزایش می یابد (۲-۱ درصد در سال) که منجر به پوکی استخوان زود هنگام نسبت به مردان می شود. بر خلاف توده استخوان و عضله که با گذشت سن کاهش می یابد، تجمع بافت چربی با گذشت سن افزایش یافته و سپس به فلات رسیده و در افراد خیلی مسن ممکن است کاهش یابد (۲۷). کاهش سطح استروژن با افزایش سطح کلسترول تام، تری گلیسرید و لیپوپروتئین ها در ارتباط است. که می تواند منجر به چاقی، ابتلا به سندرم متابولیک و بیماری های قلبی عروقی گردد (۸). تغییر مهم‌تری که با افزایش سن رخ می‌دهد، توزیع دوباره چربی در ناحیه شکمی (چربی احشایی) و نفوذ چربی به داخل عضله استخوان است که منجر به کاهش کلی قدرت و عملکرد عضله شده که با افزایش خطر سقوط و شکستگی ها همراه است (۸). این اختلالات پیامد تغییرات در پارامترهای عصبی و مورفولوژیکی هستند. مکانیسم‌های عصبی شامل کاهش فعال‌سازی حداکثری عضلات موافق، افزایش فعال‌سازی عضلات مخالف، از دست رفتن عصب و عصب‌زدایی[1] می باشد (۲۹).

افزایش تجمع چربی درون عضلانی (۳۷)، و تغییر در توده میتوکندری، بیوژنز و متابولیسم اکسیداتیو همراه با اختلال میتوکندریایی ۴۴)، که همه مرتبط با کاهش قدرت، استقامت عضلانی (۴۱)، VO_2 اوج ۲۰) و تحرک (۳۶) می‌گردد. از مکانیسم‌های پیشنهادی برای بروز چاقی می‌توان به افزایش تولید برخی مواد از بافت چربی همچون TNF-α و لپتین اشاره کرد که می‌تواند بر مقاومت به انسولین و ترشح هورمون رشد تاثیرگذار باشد (۴۶). در تحقیقی اشاره شده که چاقی همبستگی قوی با افزایش سطوح فیبرینوژن و CRP دارد (۳). زنان پس از یائسگی مستعد افزایش وزن چربی و نیز نفوذ چربی به داخل عضله و نیز تجمع چربی در داخل شکم (چربی احشایی) هستند. پروتئین واکنشیC، پروتئین اصلی فرآیندی به نام پاسخ مرحله حاد در خون است که از کبد ترشح و واکنش بدن در برابر هر نوع التهاب محسوب می‌شود. مشاهده شده است، افزایش تولید پروتئین واکنشیC در سلول‌های دیواره سرخرگ‌های کرونری و تخریب عروق اثر مستقیم بر توسعه آترواسکلروز دارد. نتایج برخی از تحقیقات نشان می‌دهد شرکت در فعالیت‌های ورزشی باعث کاهش سطح CRP می‌شود (۶). ۳ ماه تمرینات مقاومتی باعث کاهش میزانCRPمردان سالمند ۶۴ سال شد؛ همچنین ۱۲ هفته تمرین مقاومتی سطوح سرمیCRP آنها را کاهش داد (۲۵).

میکروریبونوکلئیک اسیدها (miRNAs)، ریبونوکلئیک اسیدهای غیرکدکننده‌ای هستند که دارای طولی برابر ۲۵-۱۸ نوکلئوتید بوده که. بیان ژن ها را پس از رونویسی از طریق تجزیه mRNA یا مهار ترجمه آن‌هاکنترل می‌کنند

1 .Denervation

(۱۲). شواهد نشان می‌دهد که آنها در فیزیولوژی و فرآیندهای توسعه مانند تکثیر سلولی، تمایز، بقا و آپوپتوز نقش داشته و اختلال در تنظیم آنها با پاتوژنز بیماریهای قلبی و عروقی، سندرم متابولیک، سالمندی و بیماری های تخریبی در ارتباط است (۳۵, ۴۱).

تأثیر چاقی در الگوهای گردش سلول miR به خوبی تعریف نشده است. مطالعات قبلی متمرکز بر ارتباط چاقی و گردش خون miRs شده اند. بیان بیش از حد miR-217 باعث پیری سلول‌های اندوتلیال میشود؛ در حالی که مهار miR-217 پیری را به تاخیر میاندازد. همچنینmiR-217 در ضایعه آترواسکلروتیک انسان بیان می شود و بیان آن با کاهش سطح SIRT1 مرتبط است و به طور بالقوه در جلوگیری از اختلالات متابولیکی نقش دارد (۴۰). اگر چه پیری با افزایش خطر بیماری های قلبی عروقی همراه است، با کاهش کیفیت زندگی (QOL) نیز همراه می باشد که عمدتا به دلیل از دست دادن قدرت و توده عضلانی است (۲۶). پیشنهاد شده که تمرینات مقاومتی ممکن است یک جایگزین مطلوب برای ورزش در جمعیت سالمند تمرین ورزش استقامتی مانند افزایش در قدرت و توان است که نمی توانند از طریق به دست آورند (۴۵). از طرفی تمرینات مقاومتی تمریناتی هستند که سبب افزایش قدرت عضلانی و هیپرتروفی می‌شوند. شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد تمرینات مقاومتی میزان متابولیسم چربی را افزایش می‌دهد و تاثیر مثبتی بر روی چاقی و بهبود تراکم استخوانی دارد (۹). تمرین مقاومتی می‌تواند جهت کاهش اثرات مرتبط با چاقی و بهبود ترکیب‌بدن (توده عضلانی، استخوان و چربی) مفید و موثر باشد (۲۴). تحقیقات نشان داده‌اند که تمرین مقاومتی می‌تواند یک مداخله ورزشی ایمن و موثر در کاهش اثرات سالمندی باشد(۴۲). همچنین فعالیت جسمانی به شکل تمرین مقاومتی یک ابزار موثر و مناسب جهت مقابله با ضعف عضلانی و ناتوانی و بهبود قدرت، اندازه و عملکرد عضلانی (۱۵، ۱۹، ۲۳) حتی برای افراد سالمند بیشتر از ۸۰ سال می باشد (۱). نشان داده شده است که ورزش یک فعال کننده قوی بیان ژن می باشد. از جمله ژنهای کدکننده RNA های غیر کد کننده کوچک که microRNA ها نام دارند و می توانند نقش مهمی در تنظیم بیان ژن برای طیف گسترده ای از فرآیندهای بیولوژیکی پس از رونویسی بازی کنند (۲۸, ۳۸). miRNA ها به ورزش حاد هوازی و مقاومتی در مغز، خون، عضله اسکلتی و قلبی و بافت چربی پاسخ می‌دهند. الگوهای بیان miRNA ها، بطور قابل توجهی بسته به حالت ورزش متفاوت است (۲۸, ۱۱، ۱۸، ۵۳). برخی از این تغییرات در بیان ژن ممکن است به تغییرات در سطوح چندین miRNA های خاص در بافت های مختلف ناشی از تمرین مانند miRNA ها مربوط به عضله اسکلتی نسبت داده شود (۱۳, ۳۹). استفاده از باندهای الاستیک مقاومتی نسبت به تمرینات مقاومتی با وزنه ارزان‌تر بوده و در بهبود ترکیب بدن، عملکرد جسمانی، سازگاری های فیزیولوژیکی و تعادل تاثیر قابل ملاحظه ای داشته اند (۳۳). همچنین برخلاف تمرین با ماشینهای مقاومتی به آسانی می توان طیف وسیعی از تمرینات بالاتنه و پایین‌تنه را در هر مکانی بصورت برونگرا و درونگرا انجام داد (۷). مواد مقاومتی الاستیکی همچون باندها و تیوب‌ها، ابزار ارزان قیمت و با

کاربری آسان بوده که اغلب در برنامه های تمرین درمانی استفاده می‌گردد (۴۷, ۵۰). بر این اساس پژوهش حاضر به بررسی تاثیر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی بر میزان بیانmir-217 و نیم رخ لپیدی زنان سالمند چاق می پردازد.

روش پژوهش

جامعه آماری و نحوه نمونه گیری

این پژوهش یک کارآزمایی بالینی تصادفی (RCT) یک سو کور می باشد که در آن۲۴ زن سالمند چاق یائسه به طور تصادفی به دو گروه کنترل (۱۰ نفر) و گروه تجربی (۱۴ نفر) تقسیم شدند. در این مطالعه افرادواجد شرایط با استفاده از ابزار جذب سنجی اشعه ایکس دوگانه انرژی (DEXA)،محدوده سنی ۶۰-۸۰ سال، درصد چربی بدن > ۳۲ درصد، BMI> ۳۰ کیلوگرم به متر مربع انتخاب شدند (۲۴, ۲). همه شرکت‌کنندگان بر اساس دیگر معیارهای ورود به مطالعه مانند: دامنه‌ی سنی ۶۰-۸۰ سال، عدم ابتلا به بیماری‌های مزمن مثل فشارخون بالا، مشکلات تیروئید و یا کلیوی، سرطان، دیابت یا پوکی استخوان خیلی شدید نیز مورد بررسی قرار گرفتند. هم‌چنین عدم استفاده از هورمون درمانی، عدم داشتن تمرین منظم بیشتر از ۳۰ دقیقه در طول هفته طی شش ماه گذشته، عدم مصرف مکمل‌های غذایی در طی ۳ ماه گذشته نیز در نظر گرفته شد. ملاک‌های خروجی مواردی همچون تمرینات جسمانی موازی، پیروی از رژیم کاهش‌دهنده وزن بیشتر از ۵ کیلوگرم در سه ماه گذشته، هورمون‌درمانی و یا مصرف هر دارویی که روی تراکم استخوان، بافت چربی و یا سیستم هورمونی تاثیرگذار بود را شامل می‌شد. رضایت آگاهانه از تمام افراد بعد از ارزیابی اولیه و تصادفی‌سازی اخذ شد (۱۴). تصادفی‌سازی توسط یک دستیار تحقیق به صورت بلوک‌های دوتایی انجام شد. مربیانی که در جمع‌آوری داده‌ها دخیل نبودند، تمرینات را انجام دادند و بر شرکت‌کنندگان در گروه کنترل نظارت کردند. آزمودنی‌های گروه کنترل هیچ‌گونه دستورالعملی را در مورد تغییر رژیم غذایی معمول و فعالیت‌های بدنی خود، در طول دوره مطالعه دریافت نکردند و در هیچ برنامه‌ای برای تغذیه یا تمرین شرکت نکردند. آزمودنی‌های گروه کنترل به صورت تماس تلفنی و یا مصاحبه حضوری، یک بار در هفته مورد کنترل قرار می‌گرفتند. در طول این بازدیدهای هفتگی، مشکلات بهداشتی، مشکلات عملکردی و استفاده از دارو توسط یک محقق آموزش دیده ثبت می‌شد. در عین حال محقق، الزام بر حفظ رژیم غذایی معمول و رویه‌های فعالیت روزانه را تاکیدمی‌کرد. پس از اندازه‌گیری‌های آزمون های عملکردی اولیه، از آزمودنی‌های واجد شرایط آزمایش دگزا گرفته شد. ابتدا و به مدت ۲ هفته و سه جلسه‌ی یک تا یک و نیم ساعته در هر هفته تمرینات مقاومتی با باند کشی با استفاده از باند زرد رنگ جهت آشنا سازی با ابزار تمرین، محیط تمرین و اصلاح حرکات آزمودنی‌ها در مرکز توانبخشی پارس انجام شد. سپس، برنامه تمرین به مدت۱۲هفته آغاز شد. بعد از اتمام دوره تمرین، پس از ۴۸ ساعت از آخرین جلسه‌ی تمرین مجدداً اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک و عملکردی و آزمایشگاهی در شرایط و زمان آزمون‌های اولیه و با همان ابزار توسط محقق و متخصص آزمایشگاه انجام پذیرفت.کلیه مراحل طرح تحقیق حاضر توسط گروه فیزیولوژی ورزشی زیر نظر پزشک اجرا و توسط کمیته

اخلاق دانشگاه با کد اخلاق شماره ۱۳۹۸/۰۱۲ کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت بدنی مورد تایید قرار گرفته است.

برنامه تمرین

روش تمرینی در طول ۲ جلسه قبل از شروع پروتکل‌های تمرین به شرکت‌کنندگان آموزش داده شد. علاوه بر این، در ۲ جلسه اول، آزمودنی ها در کنترل شدت ورزش با استفاده از تعداد تکرار هدفمند[1](TNRs)و مقیاس تمرین مقاومتی (OMNI-RES)OMNI[2]تمرین داده شدند (۷, ۳۴). آزمودنی ها با افزایش یا کاهش فاصله دست ها راحت‌تر می‌توانند مقاومت را تنظیم کنند. از آن‌ها خواسته شد که یک باند الاستیک متناسب را انتخاب کنند که به آن‌ها اجازه می‌داد تا ۲۰-RM را انجام دهند (۳۶). به طور کلی تمرین مقاومتی الاستیک باند (Thera Band®،شرکت هیژنیک، آکرون، OH، USA) برای تمرین همه گروه‌های عضلانی اصلی طراحی (حجم و شدت تمرین به طور مداوم افزایش می یافت) و سه بار در هفته با کنترل و نظارت محقق اجرا شد. به‌منظور سهولت در کنترل و نظارت و افزایش دقت و درستی اجرای حرکات، آزمونی‌ها به چهار گروه ۶-۸ نفره تقسیم بندی شدند و هر گروه در ساعت مشخص با نظارت مستقیم و کامل محقق در جلسه تمرین شرکت کردند و تمرینات بر اساس دستورالعمل‌های کالج پزشکی ورزشی آمریکا (ACSM) که برای تمرینات مقاومتی سالمندان توصیه می شد انجام گردید. هر جلسه تمرین با گرم شدن عمومی۱۰ دقیقه‌ای شروع می‌شد، سپس تمرینات مقاومتی با الاستیک باند (۳۵-۴۰ دقیقه) بصورت کنترل شده و آهسته برای هر یک از شش گروه عضلانی (پاها، پشت، شکم، قفسه سینه، شانه و بازو) انجام می شد و با یک روال سرد کردن جلسه‌ی تمرین به پایان می-رسید و به منظور رعایت اصل اضافه بار پس از هر ۲ هفته تمرین شدت تمرین بر با استفاده از تغییر رنگ الاستیک باند افزایش یافت و بر همین اساس آنها به ترتیب از زرد به قرمز، آبی، سبز، مشکی، نقره‌ای تغییر کرد. علاوه بر این، حجم تمرین با افزایش تعداد ست‌ها از یک به دو ست و میزان پیشرفت بر اساس بهبود فردی (اگر شرکت کننده قادر به انجام دو تکرار بیشتر در ست دوم بود و گزارش می‌شد که براساس مقیاسOMNIمقاومت اعمال شده برای عضله فعال کمتر از ۷ (۰ بسیار آسان به ۱۰ بسیار سخت) است؛ رنگ کش تغییر می‌یافت) افزایش یافت. لازم به ذکر است کلیه‌ی برنامه‌های تمرینی هر روز بین ساعت ۸-۱۲ صبح انجام گردید. آزمودنی‌های گروه کنترل هیچ‌گونه توصیه‌ای در مورد تغییر در رژیم‌غذایی روزانه و یا فعالیت جسمانی در طول دوره تحقیق دریافت نکردند و قرار شد در هیچ برنامه ای برای تغذیه و یا تمرین شرکت نکنند. هفته ای یک بار با آنها تماس تلفنی و یا ملاقات دیداری ترتیب داده شد. در طول این ملاقات‌های هفتگی، مشکلات بهداشتی، عملکردی و یا استفاده از دارو توسط محقق ثبت می‌شد. در عین حال، محقق، الزام به حفظ رژیم‌غذایی روزانه و عادت‌های تمرینی را تاکید می کرد. در هر حرکت مدت انقباض کانسنتریک برای ۳ ثانیه و انقباض اکسنتریک به مدت ۷ ثانیه حفظ می شد(جدول ۱ و ۳).

1 .Targeted number of repetitions
2 .OMNI- Resistance Exercise Scale

اندازه گیری فاکتورهای سرم خون و بیان MicroRNA

خون‌گیری ۱۲ ساعت قبل از شروع آزمون ناشتا ۵ میلی‌لیتر خون از ورید پیش بازویی دریافت شد و به مدت ۱۰ دقیقه در دمای اتاق نگهداری شد تا پس از ایجاد لخته و انجام سانتریفوژ، سرم استخراج شده برای سنجش متغیرهای تحقیق استفاده شود. پروتئین واکنش دهنده C با حساسیت بالا (HS-CRP) ، لیپوپروتئین با دانسیته پایین(LDL)،لیپوپروتئین با دانسیته بالا(HDL) و کلسترول تام سرمی برحسب میلی گرم بر میلی لیتر به روش الایزا و با استفاده از کیت محصول شرکت پارس آزمون اندازه گیری شد.

Real-Time PCRبرای بررسی میزان بیان میکرو RNAها

بررسی وضعیت بیانmiR-217 در نمونه سرم خون توسط روش Real Time RT-PCR سنجیده و ژن U6 به‌عنوان ژن کنترل انتخاب گردید. تکثیرmicroRNA به کمک Real-time PCR یکی از پرکاربردترین تکنیک ها در حوزه تحقیقاتیmicroRNA می باشد. جهت استخراج total RNA از کیت مخصوص شرکت Roche (High Pure miRNA Isolation Kit) کد 001 576 080 05 و برای سنتز cDNA از کیت (BON-miR miRNA 1st-Strand cDNA Synthesis Kit) استفاده شد، miRNA ها واکنش پلی آدنیلاسیون و سپس رونویسی معکوس را انجام داده RNA پلی آدنیله به cDNA مربوطه آماده QPCR تبدیل می گردد، و در نهایت با استفاده کیت High-Specificity miRNA QPCR CoreReagent Kit BON-miR و پرایمر فوروارد اختصاصی، QRT-PCR برای miRNA مورد نیاز انجام گرفت.

واکنش سنتز cDNA بلافاصله پس از واکنش پلی آدنیلاسیون، با استفاده از ۱۰ لاندا RNA پلی ادنیله و یک لاندا پرایمر BON-RT adaptor در هر تیوپ ریخته و با آب RNase-DNase free به ۱۳ لاندا رسانده شد و در مدت ۵ دقیقه در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد در ترموسایکلر گذاشته شد. سپس روی یخ قرار گرفته و با اضافه کردن(RT enzyme، dNTP mix (100 mM) ، 5× RT buffer، RNase-free water) طبق برنامه دستگاه ترموسایکلر ۱۰ دقیقه ۲۵ درجه، ۶۰ دقیقه ۴۲ درجه و ۱۰ دقیقه ۷۰ درجه انجام گرفت. محصول واکنش در دمای ۸۰- درجه فریز و نهداری شد. واکنش QRT-PCR در دستگاه ABI با مخلوط کردن ترکیبات (cDNA، iRNA-specific forward primeruniversal reverse primer، 2× miRNA QPCR master mix، Nuclease-free, PCR-grade H2O) و چرخه دمای ۹۵ درجه سانتی گراد برای دو دقیقه، ۹۵ درجه برای ۵ ثانیه و ۶۰ درجه برای ۳۰ ثانیه بود. بیان نسبی ژن 217 از نسبت پیش آزمون و پس آزمون در گروه تجربی یا کنترل با روش روش CTΔΔ-2 محاسبه گردید.

روش آماری

برای توصیف داده های تحقیق از شاخص های آماری میانگین، انحراف استاندارد و خطای استاندارد استفاده شد. نرمال بودن داده ها از آزمون شاپیرو-ویلک تعیین شد. به منظور مقایسه‌های درون‌گروهی از آزمون t وابسته و جهت مقایسه‌های بین‌گروهی از آزمون t مستقل استفاده شد. تمامی آزمون‌ها در سطح

معنی‌داری $p\leq0.05$ و با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد.

یافته‌های پژوهش

نتایج مقایسه‌های بین گروهی نشان دهنده‌ی کاهش معنی‌دار در بیان mir-217 (شکل ۱) و سطوح LDL و افزایش معنادار در HDL در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل بود (به ترتیب P=۰/۰۵، P=۰/۰۴ و P=۰/۰۳)؛ در حالی که تفاوت معنی‌دار در وزن بدن، شاخص توده بدنی، کلسترول تام، درصد چربی و CRP مشاهده نشد (جدول ۲). ارتباط معناداری بین CRP با BMI و درصد چربی بدست آمد (به ترتیب r=۰/۵۰، r=۰/۳۹)؛ هم چنین ارتباط معناداری بین کلسترول تام با LDL و HDL مشاهده شد(به ترتیب r=۰/۷۹، r=۰/۶۱).

جدول ۱. پروتکل تمرین الاستیک باند

نوع حرکت	شدت (ست/ تکرار)	گروه عضلانی درگیر	مدت (دقیقه)
۱- گرم کردن			
تمرین جنبشی گردن/ اندام فوقانی و پشت	-	عضلات خم کننده و باز کننده بخش فوقانی	۵
فلکشن و اکستنشن اندام های تحتانی	-	عضلات خم کننده و باز کننده بخش تحتانی	۵
۲- بخش فوقانی			
۱-پرس سینه نشسته	۱۲-۱۰	عضلات باز کننده فوقانی (سینه، سه سر)	۱۰-۵
۲-حرکت پارویی نشسته	۱۲-۱۰	عضلات خم کننده فوقانی (پشتی، ذوزنقه)	۱۰-۵
۳- خم کردن آرنج نشسته	۱۲-۱۰	عضلات خم کننده آرنج	۱۰-۵
۴-باز کردن آرنج ایستاده	۱۲-۱۰	عضلات باز کننده آرنج	۱۰-۵
۵- بالا بردن جانبی کش به حالت ایستاده	۱۲-۱۰	عضلات سرشانه(دلتوئید،ذوزنقه)	۱۰-۵
۶-کرانچ شکمی با دستگاه	۱۲-۱۰	عضلات مرکزی	۱۰-۵
۳- بخش تحتانی			
۷-باز کردن زانو به حالت خوابیده	۱۲-۱۰	عضلات بازکننده تحتانی(همسترینگ)	۱۰-۵
۸- جمع کردن زانو پا به حالت نشسته	۱۲-۱۰	عضلات خم کننده تحتانی(چهارسرانی)	۱۰-۵
۹-بالا بردن ساق پا به حالت نشسته	۱۲-۱۰	عضلات بازکننده بخش تحتانی	۱۰-۵
۱۰-دور کردن پا به حالت نشسته	۱۲-۱۰	عضلات دورکننده بخش تحتانی	۱۰-۵
۱۱-نزدیک کردن پا به حالت نشسته	۱۲-۱۰	عضلات نزدیک کننده بخش تحتانی	۱۰-۵
۱۲-باز کردن زانو به حالت نشسته	۱۲-۱۰	گروه عضلات همسترینگ	۱۰-۵
۱۳- دورسی فلکشن نشسته	۱۲-۱۰	عضلات خم کننده مچ پا	۱۰-۵
۱۴- پلنتارفلکشن نشسته	۱۲-۱۰	عضلات کف پایی	۱۰-۵
۴- سرد کردن			۵

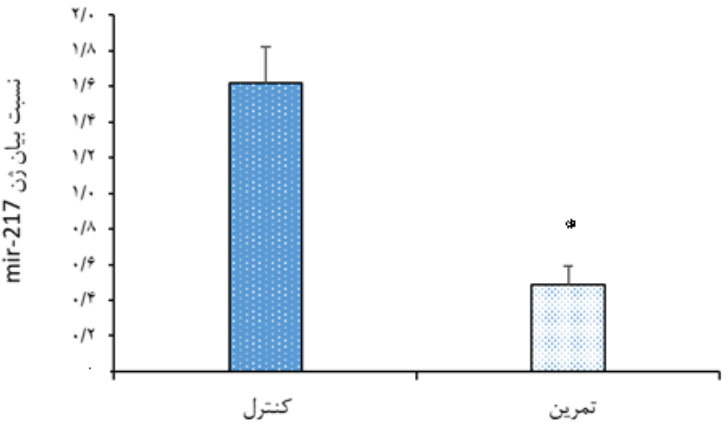
جدول ۲. مقایسه‌های درون گروهی و بین گروهی ویژگی‌های فردی و فاکتورهای سرم خون آزمودنی‌ها .

متغیر	گروه / آزمون	کنترل (میانگین±انحراف معیار)	تمرین (میانگین±انحراف معیار)	P بین گروهی
سن (سال)	پیش آزمون	۶۳/۶±۳/۳۴	۶۳/۲±۳/۲۵	۰/۹
قد (سانتی‌متر)	پیش آزمون	۱۵۵/۶±۴/۳۱	۱۵۶/۲±۴/۳۵	۰/۷
وزن (کیلوگرم)	پیش آزمون	۷۸/۸±۶/۹۴	۸۰/۵±۸/۹	۰/۳
	پس آزمون	۸۰/۲±۷/۳۲	۸۲/۷±۹/۱۲	
	P درون گروهی	٭۰/۰۳	٭۰/۰۰۵	
شاخص توده بدنی (کیلوگرم / متر مربع)	پیش آزمون	۳۴/۲±۵/۱	۳۳/۳±۴/۷	۰/۲
	پس آزمون	۳۳/۳±۴/۶	۳۴/۱۵±۴/۱	
	P درون گروهی	۰/۵	۰/۰۹	
چربی بدن (٪)	پیش آزمون	۴۳/۹±۲/۴	۴۵/۳±۳/۲	۰/۵
	پس آزمون	۴۷/۶±۳/۵	۴۸/۵±۲/۹	
	P درون گروهی	٭۰/۰۱	٭۰/۰۰۱	
پروتئین واکنشی-C (برحسب میلی گرم بر میلی لیتر)	پیش آزمون	۳/۵۲±۱/۳۴	۲/۹۵±۱/۶۴	۰/۴
	پس آزمون	۳/۳۲±۱/۸۸	۳/۱±۱/۸۷	
	P درون گروهی	۰/۶	۰/۵	
لیپوپروتئین با دانسیته بالا(HDL) (برحسب میلی گرم بر میلی لیتر)	پیش آزمون	۴۴/۴۱±۲/۸۴	۴۷/۶±۷/۱	٭ ۰/۰۱
	پس آزمون	۴۳/۸±۷/۳	۴۲/۶±۹/۴	
	P درون گروهی	۰/۱	٭۰/۰۲	
لیپوپروتئین با دانسیته پایین (LDL) (برحسب میلی گرم بر میلی لیتر)	پیش آزمون	۹۷/۷±۲۱/۷	۹۲/۶±۲۲/۶	٭ ۰/۰۳
	پس آزمون	۱۰۸/۱±۲۶/۱	۸۴/۰۸±۲۳/۶	
	P درون گروهی	۰/۰۹	۰/۰۸	
کلسترول تام (برحسب میلی گرم بر میلی لیتر)	پیش آزمون	۱۸۲/۸±۳۲/۶	۱۸۲/۵±۷۳/۹	۰/۳
	پس آزمون	۱۹۰/۲±۴۳/۱	۱۶۴/۸±۴۲/۵	
	P درون گروهی	۰/۴	۰/۲	
میزان بیان mir-217	بین گروهی	۱/۶۲	۰/۴۹	٭ ۰/۰۳

٭ نشان دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار ($p\leq ۰/۰۵$).

جدول ۳. پروتکل تمرینی الاستیک باند

	هفته	۲-۱	۴-۳	۶-۵	۸-۷	۱۰-۹	۱۲-۱۱
رنگ باند کشی	زرد	*					
	قرمز		*				
	آبی			*			
	سبز				*		
	سیاه					*	
	نقره ای						*
بار تمرین	تکرار	۱۲-۱۰	۱۲-۱۰	۱۲-۱۰	۱۲-۱۰	۱۲-۱۰	۱۲-۱۰
	ست	۱	۲	۲	۲	۲	۲
	RPE	۱۳-۱۰	۱۳-۱۰	۱۳-۱۰	۱۳-۱۰	۱۳-۱۰	۱۳-۱۰



شکل ۱. مقایسه بیان نسبی پیش آزمون و پس آزمون ژن miR-217 در دو گروه تمرین و کنترل
* نشان دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار ($p\leq ۰/۰۵$).

بحث و نتیجه‌گیری

۱۲ هفته تمرین مقاومتی با باندهای کشی باعث کاهش سطوح LDL و افزایش معنادار در HDL در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل شد؛ در حالی که تفاوت معنی‌دار در وزن بدن، شاخص توده بدنی، درصد چربی، کلسترول و CRP بدست نیامد.

مطالعات اندکی تأثیر تمرین های مقاومتی را بر سطوح CRP نسبت به تمرین های هوازی مطالعه کردند که بیشتر این پژوهش ها کاهش، افزایش یا عدم‌تغییر را گزارش کردند. کوت و همکاران (۲۰۰۶) پس از ۱۰ ماه تمرین مقاومتی

بر روی سالمندان با دستگاه‌های بدن‌سازی با شدت متوسط تغییرات معناداری در سطوح CRP مشاهده نکردند که با نتایج پژوهش حاضر همسو می باشد (۳۰). در پژوهشی دیگر کوهی و همکاران (۲۰۱۴) به مطالعه اثر تمرینات مقاومتی بر CRP مردان چاق با نمایه توده بدنی بیش از ۳۰ کیلوگرم بر مترمربع پرداختند. پروتکل تمرین مقاومتی ۱۲ هفته تمرین با با شدت ۸۰-۶۰ درصد یک تکرار بیشینه،۸ تا ۱۰ تکرار در ۱۰ ایستگاه بود. پس از اجرای تمرینات پژوهش سطوح سرمی CRP در گروه مداخله به‌طور غیر معنی‌داری در مقایسه با گروه کنترل کاهش یافته بود (۳۰). سازوکارهای احتمالی در تغییر سطوح CRP می تواند ناشی از کاهش توده چربی بدن افزایش سیتوکین های ضدالتهابی باشد (۱۲, ۳۴, ۳۰). بر اساس نتایج این پژوهش احتمالاً عدم تغییرات معنادار در CRP با عدم تغییرات در توده چربی بدن مرتبط باشد.

هم چنین عدم تغییر معنادار در درصد چربی و کلسترول خون بترتیب با کاهش و افزایش LDL و HDL هم را بود. اگرچه بیشتر مطالعات کاهش در میزان چربی، کلسترول،LDL و HDL را طی پس از تمرین های مقاومتی و استقامتی را در افراد سالمند چاق گزارش کردند (۳۲, ۱۷)؛ در مطالعه ای عدم تغییر معنادار در وزن بدن، تری گلیسرید، HDL وLDL را پس از ۲۴ هفته تمرین ثبات دهنده مرکزی در زنان یائسه سالمند را گزارش کردند، در حالی که کسترول تام کاهش معناداری داشت (۴۸). عوامل متعددی شامل کاتکولامین ها، نسبت تارهای عضلانی، فعالیت آنزیم های مانند لیپازحساس به هورمون اکسیداسیون چربی و فعالیت هورمون های استروژن و پروژسترون وروش های و ابزار اندازه گیری (استفاده از روش دگزا در برآورد چربی) یا نوع و شدت تمرین های انتخابی باشد که شامل استفاده از کش الاستک با شدت متوسط می تواند از جمله دلیل احتمالی در تناقض نتایج پژوهش ها باشد (۸, ۴۸).

نتایج پژوهش نشان دهنده‌ی کاهش معنی‌دار در بیان mir-217 در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل بود. در حال حاضر نقشmiRs در تنظیم التهاب، سلامت عروق و بیماری های قلبی عروقی (CVD) به خوبی مشخص شده است و ارتباط معکوس بین miR-34a، miR-126، miR-146a، miR-150 و miR-181b با التهاب عروقی شدید، اختلال عملکرد اندوتلیال و آتروژنز گزارش شده است (۲۱). miRNAs به عنوان تنظیم کننده های اصلی متابولیسم چربی و گلوکز تبدیل شده اند و نقش مهمی در شروع چاقی و بیماری های مرتبط با چاقی با تأثیر بر وضعیت و عملکرد بافت چربی، پانکراس، کبد و عضله بوجود می آیند. با این حال، اطلاعات در مورد مکانیسم های عمل تقریبا محدود است. درک جامع از نقش miRNAs در متابولیسم بافت و همئوستازی انرژی ممکن است در چشم انداز مسیر راه های درمان را باز کند. در حال حاضر دو رویکرد اصلی در نظر گرفته شده است: استراتژی مهار، که با استفاده از توالی ضد miR قادر به مهار هدف miRNA خاص و بلوک عملکرد آن می شود و درمان جایگزینی با استفاده از miRNA موثر خواهند بود. نقش miRNA ها در گردش به عنوان مولکول های پایدار و قابل دسترس، به عنوان یک راه امیدوار کننده برای تشخیص بیومارکرهای غیر تهاجمی

و پتانسیل بالقوه برای تشخیص زود عوامل خطر زای قلبی عروقی و اختلالات متابولیکی مرتبط می باشد (۲۱).

در مورد نقش mir-217 در اختلالات قلبی عروقی مطالعات اندکی صورت گرفته است. منگینی و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند کهmiR-217 در ضایعه آترواسکلروتیک انسان بیان می شود و بیان آن با کاهش سطح SIRT1 مرتبط است و به طور بالقوه در جلوگیری از اختلالات متابولیکینقش دارد (۴۰).

miR-217 در فرایند های سلولی چاقی و افزایش بیان آن در آدیپوسیت های افراد چاق وSIRT1 کبدی نقش دارد و باعث مهار ترشح انسولین در سلول های بتای پانکراتیک می شود، miR-34a وmir-217 نقش نسبتاً مشابه ای در کنترل SIRT1 و پیری عروق دارد (۵, ۱۶).

در مورد تاثیر فعالیت بدنی بر بیانmir-217 تا به حال پژوهشی صورت نگرفته است. هلمن و همکاران (۲۰۱۴)نشان دادند که مدل های تمرینی برmiRNA در جریان خون مهم هستند.در حالی که پروتکل‌های متفاوت تمرینات استقامتی منجر به افزایش حاد درmiR-126 اختصاصی اندوتلیال می‌شود، تمرینات مقاومتی باعث افزایش درmiR-133 عضله اسکلتی می‌شود (۵۱). در مطالعه دیگری، سطوح miRNA در نمونه‌های سرم از دوازده مرد سالم اندازه گیری شد، که یک جلسه تمرین مقاومتی (پرس پا و پرس زانو)، شامل پنج ست از ۱۰ تکرار در ۷۰٪ از حداکثر قدرت، با ۱ دقیقه استراحت بین هر ست انجام دادند. سه روز پس از تمرین افزایشی درسطوح miR-149 و کاهشی درسطوح miR-146a و miR-221 یافتند و پیشنهاد کردند سطوح miRNA در پاسخ به ورزش مقاومتی حاد تغییر می‌کند وmiRNA ها نقش مهمی در سازگاری ناشی از تمرینات استقامتی بازی می‌کنند (۵۲). مهار کننده miR-217 منجر به بهبود سیستم اتوفاژیمی شود و عملکرد میتوکندری را بهبود می بخشد و احتمالا مکانیسم های ضد پیری از طریق تمرین (شنا) ممکن است در فعال سازی اتوفاژی و بهبود دینامیک میتوکندری ها از طریق سرکوب miR-217 دخیل باشد(۳۱).

نتیجه‌گیری

بنظر می رسد ۱۲ هفته تمرین مقاومتی با کش الاستیک سبب تعدیل و کاهش بیانmir-217 سرم خون زنان سالمند چاق می شود که این تغییرات با کاهش سطوح LDL و افزایش سطوح HDL همراه بود، اگرچه نتایج شاخص توده بدنی، درصد چربی، کلسترول تام و CRP تغییرات معناداری را نشان ندادند که احتمالاً می تواند ناشی از نوع و شدت تمرینات انجام شده باشد و نیاز به بررسی های بیشتر در این زمینه دارد.

تقدیر و تشکر

از کلیه سالمندان و عزیزانی که در انجام این پژوهش ما را یاری کردند قدردانی و سپاسگزاری می‌نماییم.

منابع

1. Aagaard P, Suetta C, Caserotti P, Magnusson SP, Kjær M. Role of the nervous system in sarcopenia and muscle atrophy with aging: strength training as a countermeasure. Scandinavian journal of medicine & science in sports. 2010;20(1):49-64.

2. Balachandran A, Krawczyk SN, Potiaumpai M, Signorile JF. High-speed circuit training vs hypertrophy training to improve physical function in sarcopenic obese adults: a randomized controlled trial. Experimental gerontology. 2014;60:64-71.
3. Batsis JA, Mackenzie TA, Jones JD, Lopez-Jimenez F, Bartels SJ. Sarcopenia, sarcopenicobesity and inflammation: Results from the 1999–2004 National Health and Nutrition Examination Survey. Clinical Nutrition. 2016.
4. Boutron I, Altman DG, Moher D, Schulz KF, Ravaud P. CONSORT statement for randomized trials of nonpharmacologic treatments: a 2017 update and a CONSORT extension for nonpharmacologic trial abstracts. Annals of internal medicine. 2017;167(1):40-7.
5. Chen Y, Pan R, Pfeifer AJP, therapeutics. Regulation of brown and beige fat by microRNAs. 2017;170:1-7.
6. Clarke JL, Anderson JL, Carlquist JF, Roberts RF, Horne BD, Bair TL, et al. Comparison of differing C-reactive protein assay methods and their impact on cardiovascular risk assessment. 2005;95(1):155-8.
7. Colado JC, Triplett NT. Effects of a short-term resistance program using elastic bands versus weight machines for sedentary middle-aged women. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2008;22(5):1441-8.
8. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Age and ageing. 2010:afq034.
9. Cunha PM, Ribeiro AS, Tomeleri CM, Schoenfeld BJ, Silva AM, Souza MF, et al. The effects of resistance training volume on osteosarcopenic obesity in older women. Journal of Sports Sciences. 2017:1-8.
10. De Liao C, Tsauo JY, Lin LF, Huang SW, Ku JW, Chou LC, et al. Effects of elastic resistance exercise on body composition and physical capacity in older women with sarcopenic obesity. Medicine (United States). 2017; 96(23).
11. Denham J, Marques FZ, O'Brien BJ, Charchar FJJSM. Exercise: putting action into our epigenome. 2014;44(2):189-209.
12. Djuranovic S, Nahvi A, Green R. miRNA-mediated gene silencing by translational repression followed by mRNA deadenylation and decay. Science. 2012; 336(6078):237-40.
13. Drummond MJ. MicroRNAs and exercise-induced skeletal muscle adaptations. The Journal of physiology. 2010;588(20):3849-50.
14. Efird J. Blocked randomization with randomly selected block sizes. International journal of environmental research and public health. 2010;8(1):15-20.
15. Fiatarone MA, O'Neill EF, Ryan ND, Clements KM, Solares GR, Nelson ME, et al. Exercise training and nutritional supplementation for physicalfrailty in very elderly people. New England Journal of Medicine. 1994;330(25):1769-75.
16. Fu T, Seok S, Choi S, Huang Z, Suino-Powell K, Xu HE, et al. MicroRNA 34a inhibits beige and brown fat formation in obesity in part by suppressing adipocyte fibroblast growth factor 21 signaling and SIRT1 function. 2014;34(22):4130-42.
17. Ghafari G, Bolboli L, Rajabi A, SaedmochshiS. The effect of 8 weeks aerobic training on predictive inflammatory markers of atherosclerosis and lipid profile in obese elderly women. 2016.
18. Gomes CP, de Gonzalo-Calvo D, Toro R, Fernandes T, Theisen D, Wang D-Z, et al. Non-coding RNAs and exercise: pathophysiological role and clinical application in the cardiovascular system. 2018;132(9):925-42.

19. Häkkinen K, Kraemer WJ, Pakarinen A, Tripleltt-Mcbride T, Mcbride JM, Häkkinen A, et al. Effects of heavy resistance/power training on maximal strength, muscle morphology, and hormonal response patterns in 60-75-year-old men and women. Canadian Journal of Applied Physiology. 2002; 27(3):213-31.
20. Hawkins SA, Wiswell RA. Rate and mechanism of maximal oxygen consumption decline with aging. Sports medicine. 2003; 33(12):877-88.
21. Iacomino G, Siani AJG, nutrition. Role of microRNAs in obesity and obesity-related diseases. 2017;12(1):23.
22. Ilich JZ, Kelly OJ, Inglis JE, Panton LB, DuqueG, Ormsbee MJ. Interrelationship among muscle, fat, and bone: connecting the dots on cellular, hormonal, and whole body levels. Ageing research reviews. 2014;15:51-60.
23. Izquierdo M, Häkkinen K, Ibanez J, Garrues M, Anton A, Zuniga A, et al. Effects of strength training on muscle power and serum hormones in middle-aged and older men. Journal of Applied Physiology. 2001;90(4):1497-507.
24. JafariNasabian P, Inglis JE, Kelly OJ, Ilich JZ. Osteosarcopenic obesity in women: impact, prevalence, and management challenges. International journal of women's health. 2017;9:33.
25. Kabir B, Taghian F, Ghatreh Samani K. (2018). Dose 12 week resistance training Influence IL-18 and CRP levels in Elderly men? RJMS. 24: 77-84.
26. Kelly BN, Haverstick DM, Lee JK, Thorner MO, Vance ML, XinW, et al. Circulating microRNA as a biomarker of human growth hormone administration to patients. Drug testing and analysis. 2014;6(3):234-8.
27. Kelly TL, Wilson KE, Heymsfield SB. Dual energy X-Ray absorptiometry body composition reference values from NHANES. PLoS One. 2009;4(9):e7038.
28. Kirby TJ, McCarthy JJ. MicroRNAs in skeletal muscle biology and exercise adaptation. Free Radical Biology and Medicine. 2013;64:95-105.
29. Klass M, Baudry S, Duchateau J. Voluntary activation during maximal contraction with advancing age: a brief review. European journal of applied physiology. 2007;100(5):543-51.
30. Kohut M, McCann D, Russell D, Konopka D, Cunnick J, Franke W, et al. Aerobic exercise, but not flexibility/resistance exercise, reduces serum IL-18, CRP, and IL-6 independent of β-blockers, BMI, and psychosocial factors in older adults. 2006;20(3):201-9.
31. Kou X, Li J, LiuX, Chang J, Zhao Q, Jia S, et al. Swimming attenuates d-galactose-induced brain aging via suppressing miR-34a-mediated autophagy impairment and abnormal mitochondrial dynamics. 2017;122(6):1462-9.
32. Kouhi F, Moradi F, Absazadegan MJJoGUoMS. Effect of resistance training on serum interleukin-18 and C-reactive protein in obese men. 2014;16(1).
33. Kwon HR, Han KA, Ku YH, Ahn HJ, Koo B-K, Kim HC, et al. The effects of resistance training on muscle and body fat mass and muscle strength in type 2 diabetic women. Korean diabetes journal. 2010;34(2):101-10.
34. Lagally KM, Robertson RJ. Construct validity of the OMNI resistance exercise scale. Journal of Strength and Conditioning Research. 2006;20(2):252.
35. Laine SK, Alm JJ, Virtanen SP, Aro HT, Laitala-Leinonen TK. MicroRNAs miR-96, miR-124, and miR-199a regulate gene expression in human bone marrow-derived mesenchymal stem cells. Journal of cellular biochemistry. 2012;113(8):2687-95.

36. Manini TM. Mobility decline in old age: a time to intervene. Exercise and sportsciences reviews. 2013;41(1):2.
37. Marcus R, Addison O, Kidde J, Dibble L, Lastayo P. Skeletal muscle fat infiltration: impact of age, inactivity, and exercise. The journal of nutrition, health & aging. 2010;14(5):362-6.
38. McCarthy JJ. microRNA and skeletal muscle function: novel potential roles in exercise, diseases, and aging. Frontiers in physiology. 2014;5.
39. McCarthy JJJFiP. microRNA and skeletal muscle function: novel potential roles in exercise, diseases, and aging. 2014;5:290.
40. Menghini R, Casagrande V, Cardellini M, Martelli E, Terrinoni A, Amati F, et al. MicroRNA 217 modulates endothelial cell senescence via silent information regulator 1. 2009.
41. Milanović Z, Pantelić S, Trajković N, Sporiš G, Kostić R, James N. Age-related decrease in physical activity and functional fitness among elderly men and women. Clinical interventions in aging. 2013;8:549-56.
42. Narici MV, Maganaris C, Reeves N. Myotendinous alterations and effects of resistive loading in old age. Scandinavian journal of medicine & science in sports. 2005;15(6):392-401.
43. Ormsbee MJ, Prado CM, Ilich JZ, Purcell S, Siervo M, Folsom A, et al. Osteosarcopenic obesity: the role of bone, muscle, and fat on health. Journal of cachexia, sarcopenia and muscle. 2014;5(3):183-92.
44. Payne BA, Chinnery PF. Mitochondrial dysfunction in aging: much progress but many unresolved questions. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Bioenergetics. 2015;1847(11):1347-53.
45. Phillips SM. Resistance exercise: good for more than just Grandma and Grandpa's muscles. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism. 2007;32(6):1198-205.
46. Sakuma K, Yamaguchi A. Sarcopenic obesity and endocrinal adaptation with age. International journal of endocrinology. 2013;2013.
47. Simoneau GG, Bereda SM, Sobush DC, Starsky AJ. Biomechanics of elastic resistance in therapeutic exercise programs. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2001;31(1):16-24.
48. Soori R, Rezaeian N, Montazeri HJIJoE, Metabolism. Effects of resistance and endurance training on coronaryheart disease biomarker in sedentary obese women. 2011;13(2):179-89.
49. Suttamanatwong S. MicroRNAs in bone development and their diagnostic and therapeutic potentials in osteoporosis. Connective tissue research. 2016:1-13.
50. Uchida MC, Nishida MM, Sampaio RAC, Moritani T, Arai H. Thera-band® elastic band tension: reference values for physical activity. Journal of physical therapy science. 2016;28(4):1266.
51. Uhlemann M, Mobius-Winkler S, Fikenzer S, Adam J, Redlich M, Mohlenkamp S, et al. Circulating microRNA-126 increases after different forms of endurance exercise in healthy adults. European journal of preventive cardiology. 2014;21(4):484-91.
52. Ultimo S, Zauli G, Martelli AM, Vitale M, McCubrey JA, Capitani S, et al. Cardiovascular disease-related miRNAs expression: potential role as biomarkers and effects of training exercise. Oncotarget. 2018;9(24):17238-54.
53. Wang H, Liang Y, Li YJN-cRI. Non-coding RNAs in exercise. NCRI. 2017;1(3)..

Metabolism and Exercise
A bioannual journal

Vol 9, Number 1, 2019

University Of Guilan

Effect of aerobic training along with Momordica charantia L on serum incretin levels in type 2 diabetes men

Ashrafi N[1], Bolboli L[2], Khazani A[3], Asadi A[4]

Received: 12/6/2019 Accepted: 25/8/2019

Abstract

Aim: Unfavorable changes occur in the body composition and lipoprotein that are related to the loss of estrogen levels after menopause. The aim of this study was to investigate the effect of 12 weeks elastic band resistance training on mir-217 expression and cardiovascular risk factors in menopausal obese elderly women.

Method: In this single blind randomized clinical trial (RCT), 49 elderly women with obesity (age 64.13 ± 3.68 years, fat percentage 45.4 ± 6.56 %, BMI 33. 1 ± 3.71 kg/m^2) were divided into two groups: control (n=10) and training (n = 14). The training group performed elastic band resistance training for 12 weeks and three sessions per week for all major muscle groups. Forty eight hours before and after 12 weeks of intervention, a DEXA test was performed.

Results: The results of the intergroup comparisons indicated a significant decrease in mir-217 expression and LDL levels and a significant increase in HDL in the training group compared to the control group ($P \leq 0.05$), whereas there was no significant difference in body weight, body mass index, fat percentage, total cholesterol and CRP.

Conclusion: : It seems that 12 weeks elastic band resistance training have been able to modulate and reduce the serum concentration of mir-217 in obese elderly women, which was associated with a decrease in LDL levels and increase levels of HDL. Although body mass index, fat percentage, total cholesterol and CRP Significant changes were not observed, which requires further investigation in this field.

Keywords: Obesity, Resistance training, Elderly, mir-217.

1. PhD Student in Exercise Physiology, 2. Associate Professor, University of Mohaghegh Ardabili, 3. Assistant Professor, Ardabil Branch, Islamic Azad University, 4. Associate Professor, University of Mohaghegh Ardabili

*****Email: ashrafi.negar87@yahoo.com