● مقاله تحقیقی

مقایسه آرایش مختلف تمرین موازی بر سطوح پلاسمایی مایونکتین، شاخص مقاومت به انسولین و شاخص‌های آنتروپومتری زنان سالمند

*عبدالرضا کاظمی[1]، رضا میزانی[2]

چکیده

مقدمه: تمرینات موازی شکلی از تمرینات ورزشی هستند که به صورت انجام همزمان دو نوع تمرین استقامتی و قدرتی یا برعکس صورت می‌گیرند. هدف از پژوهش حاضر بررسی سطوح پلاسمایی مایونکتین، شاخص مقاومت به انسولین و عملکرد جسمانی زنان سالمند بود.

روش بررسی: ۴۰ زن سالمند با دامنه سنی ۵۵-۷۰ ساله که هیچ گونه سابقه بیماری نداشتند، به‌طور تصادفی به چهار گروه: تمرین استقامتی- قدرتی، (تعداد= ۹)، قدرتی- استقامتی، (تعداد= ۱۰)، استقامتی- قدرتی تناوبی(تعداد= ۱۲) و گروه کنترل(تعداد= ۹) تقسیم شدند. توده‌ی بدنی، قد، شاخص توده بدن، نسبت دور کمر به دور باسن و سطوحی سرمی مایونکتین، گلوکز و انسولین قبل و پس از برنامه تمرین اندازه‌گیری شد. گروه‌های تمرینی در یک برنامه تمرین ۸ هفته‌ای برای سه جلسه در هفته و هر جلسه ۶۰ دقیقه شرکت کردند. جهت تجزیه و تحلیل اختلاف داده‌ها از تحلیل کوواریانس استفاده شد.

یافته‌ها: اختلاف معناداری بین گروه‌های تمرین موازی با گروه کنترل در مقادیر سطح مایونکتین پلاسما (p=۰/۵۴)و سطح انسولین پلاسما (p = ۰/۳۷) مشاهده نشد، اما اختلاف معنی‌داری در مقادیر توده‌ی بدنی (p = ۰/۰۲)، شاخص توده بدنی (p = ۰/۰۳)، سطح گلوکز ناشتا (p = ۰/۰۰۱) و مقاومت به انسولین (p = ۰/۰۲۸) مشاهده شد. اختلافی بین مقادیر فوق در گروه‌های تجربی مشاهده نشد.

بحث و نتیجه‌گیری: زنان سالمند می‌توانند از مزایای حاصل از تمرینات موازی با هر آرایشی استفاده کنند و از مزایای آن استفاده نمایند.

کلمات کلیدی: مایونکتین، ورزش، سالمند

فصلنامه علمی پژوهشی ابن سینا / اداره بهداشت، امداد و درمان نهاجا (سال شانزدهم، شماره چهارم، زمستان ۱۳۹۳، مسلسل ۴۹)

تاریخ دریافت: ۹۳/۷/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۳/۹/۱۰

۱.استادیار، رفسنجان، ایران، دانشگاه ولی عصر(عج) رفسنجان (*مؤلف مسئول) a.kazemi@vru.ac.ir

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، کرمان، ایران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات کرمان

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

در کشورهای در حال توسعه که کشور ما نیز از این کشورها محسوب می‌شود، سرعت رشد جمعیت سالمندان بیشتر از کشورهای پیشرفته است. با افزایش سن توانایی افراد برای فعالیت زندگی روزانه کاهش می‌یابد [۱]. کاهش کل فعالیت بدنی برای سلامتی افراد مسن خطرناک است [۲]. از جمله بیماری‌های مرتبط با سالمندی، سندرم متابولیک است که مجموعه‌ای از فاکتورهای خطر متابولیکی از جمله چاقی شکمی، چربی‌های مضر، فشارخون بالا و عدم تحمل گلوکز را شامل می‌شود [۳]. در این راستا، فعالیت بدنی منظم به‌عنوان روش مؤثری در پیشگیری از فاکتورهای خطر ذکر شده و بهبود وضعیت زندگی سالمندان می‌باشد.

حفظ و افزایش توده عضله اسکلتی با تمرینات ورزشی برای سالمندان بسیار مفید می‌باشد [۴]. عضله اسکلتی از طریق تولید سایتوکاین‌ها که اصطلاحاً مایوکاین [۵] نامیده می‌شوند، نقش مؤثری در بهبود وضعیت متابولیکی و اثرات مثبت فعالیت ورزشی در بیماری‌های متابولیکی دارد. مایونکتین/CTRP15 به‌عنوان یک پروتئین آزاد شده از بافت عضلانی در عملکرد متابولیکی درگیر می‌باشد [۶]. مایونکتین یک مایوکاین پاسخ دهنده به شرایط تغذیه‌ای می‌باشد، به‌طوری که به‌دنبال گرسنگی و روزه‌داری مقدار آن افزایش می‌یابد [۶]. سطوح مایونکتین با چاقی رابطه معکوس دارد [۵]. نشان داده شده است که مایونکتین منجر به فسفوریلاسیون AMPK[1]، فراخوانی پروتئین حامل گلوکز (GLUT4[2])، افزایش جذب گلوکز و تحریک اکسیداسیون اسیدهای چرب می‌گردد [۷]. در مورد اثرات تمرینات ورزشی بر مایونکتین تحقیقات اندکی صورت گرفته است. لیم[3] و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که ۱۰ هفته تمرین با شدت متوسط به کاهش معنادار در سطح مایونکتین و مقاومت انسولین در افراد پیر و جوان منجر شد. همچنین، بین تغییرات سطوح مایونکتین با تغییرات آدیپونکتین، حداکثر اکسیژن مصرفی و شاخص مقاومت به انسولین ارتباط معکوسی وجود داشت [۸]. در مورد تمرینات همزمان استقامتی و مقاومتی بر سطوح مایونکتین، پژوهشی یافت نشد.

تمرینات موازی شکلی از تمرینات ورزشی هستند که به صورت انجام همزمان دو نوع تمرین استقامتی و قدرتی یا برعکس صورت می‌گیرند [۹]. ادعا بر این است که این تمرینات می‌تواند اثرات هر دو نوع تمرین را داشته باشد و لذا به علت کمبود زمان برای سالمندان در انجام تمرینات ورزشی و برای حفظ استقامت و توده عضلانی انجام این دو نوع تمرین توصیه می‌شود [۱۰]. تمرینات استقامتی و قدرتی کارایی زیادی در بهبود سوخت و ساز گلوکز و انسولین دارند [۱۱] و لذا از بروز بیماری‌های متابولیکی می‌توانند جلوگیری کنند. فعالیت استقامتی، ظرفیت قلبی عروقی و مقاومت عضلات به خستگی را افزایش می‌دهد. همچنین، تمرینات ورزشی هوازی ظرفیت اکسایشی و حساسیت به انسولین جوانان و سالمندان دارای اضافه وزن را بهبود می‌بخشد [۱۲]. در حالی که فعالیت مقاومتی قدرت، توده و توان عضلات اسکلتی را افزایش می‌دهد [۱۰]. در این راستا، برخی محققان تداخل در کسب قدرت و استقامت هوازی را پس از اجرای برنامه‌های تمرین موازی مشاهده کردند [۱۳]. انجام تمرین استقامتی قبل از تمرین قدرتی ممکن است پاسخ‌های آنابولیکی را کاهش دهد، در حالی که انجام تمرین استقامتی بعد از تمرین قدرتی ممکن است عوامل التهابی و تجزیه پروتئین را افزایش دهد [۱۴]. در تحقیقی توسط تیپل[4] (۲۰۱۳) نشان داد که یک جلسه تمرین موازی با ترتیب مقاومتی-استقامتی و استقامتی-مقاومتی پاسخ‌های هورمونی و عصبی-عضلانی متفاوت داشت. آنها نشان دادند که در مردان میزان کورتیزول پس از تمرین استقامتی-مقاومتی افزایش یافت. همچنین غلظت تستوسترون به‌طور قابل توجهی کمتر از تمرین مقاومتی-استقامتی بود. [۱۵].

1. AMP-activated protein kinase
2. Glucose transporter type 4
3. Lim
4. Taipale

www.SID.ir

با توجه به مطالعات انجام شده، به‌نظر می‌رسد ترتیب و آرایش تمرین موازی بر میزان سازگاری قدرت و استقامت و همین طور سازگاری‌های دو نوع تمرین اثرگذار است. در نتیجه، برای تعیین تأثیری که ترتیب تمرین در پاسخ و سازگاری به تمرین دارد نیاز به مطالعات بیشتری است. از طرف دیگر در مجموع مطالعات انجام شده در مورد تاثیر آرایش تمرین موازی بر مواد مترشحه از عضله اسکلتی محدود است. با مطالعه پیشینه پژوهش در زمینه اثرات فعالیت بدنی بر سیستم فیزیولوژیکی مشخص می‌شود در پژوهش‌های گوناگون عمده برنامه‌های تمرینی تنها از نوع استقامتی یا مقاومتی و یا تمرینات موازی بوده است [۱۷-۱۳]. از این‌رو، اطلاعات اندکی پیرامون تغییرات مایوکاین‌ها پس از تمرینات موازی با ترتیب متفاوت وجود دارد. لذا، بنابر اهمیت انجام تمرینات با ترتیب‌های متقاوت و کمبود اطلاعات در مورد اثر این تمرینات جهت طراحی مؤثرترین شیوه تمرین موازی، پژوهش حاضر با هدف مقایسه آرایش مختلف تمرین موازی بر سطوح پلاسمایی مایونکتین، شاخص مقاومت به انسولین و ویژگی‌های آنتروپومتری زنان سالمند انجام گرفت.

روش بررسی

جامعه آماری این پژوهش را زنان سالمند سالم غیرفعال شهرستان شهرکرد با دامنه سنی ۷۰-۵۵ سال تشکیل دادند. نمونه آماری تحقیق را ۶۰ نفر از زنان سالمند سالم غیرفعال شهرستان شهرکرد تشکیل می‌دادند که به‌صورت هدف‌دار گزینش و به‌طور تصادفی در چهار گروه تمرین استقامتی-قدرتی (تعداد= ۹)، قدرتی-استقامتی (تعداد= ۱۰)، استقامتی-قدرتی تناوبی (تعداد= ۱۲) و گروه کنترل (تعداد= ۹) قرار گرفتند. تعداد آزمودنی‌ها در گروه‌ها در ابتدا برابر (هر گروه ۱۵ نفر) در نظر گرفته شدند، اما در طول اجرای پروتکل با ریزش در گروه‌ها روبه رو شدیم. روش گزینش آنها به این صورت بود که این افراد سابقه بیماری خاص یا فعالیت بدنی منظم نداشتند، سیگار نمی‌کشیدند و از رژیم غذایی و شیوه درمانی خاصی استفاده نمی‌کردند. همچنین حداقل ۵ سال از سن یائسگی افراد گذشته بود و برای شروع فعالیت بدنی آمادگی لازم را داشتند که این موارد با پرسشنامه سابقه پزشکی و پرسشنامه آمادگی برای شروع فعالیت بدنی مورد ارزیابی قرار گرفت.

قد و وزن در حالی که افراد دارای حداقل لباس و بدون کفش بودند با استفاده از ترازو و قد سنج مدل sca اندازه‌گیری شد که دارای دقت ۱۰۰ گرم برای وزن و ۰/۱ سانتیمتر برای قد بود. محیط دور کمر با استفاده از متر نواری غیر قابل ارتجاع در ناحیه ناف و در حالی که عضلات شکم منقبض نباشند، اندازه‌گیری شد. محیط دور باسن با استفاده از متر نواری اندازه‌گیری شد. شاخص توده بدن (BMI) پس از اندازه‌گیری قد و وزن محاسبه شد (تقسیم وزن بر حسب کیلوگرم بر مجذور قد بر حسب متر). برای تعیین درصد چربی از روش اندازه‌گیری ضخامت چربی زیر پوستی استفاده شد. در ابتدا محل اندازه‌گیری سه نقطه شکم، فوق خاصره و سه سر بازو علامت گذاری شد و سپس با استفاده از کالیپر (مدل هارپندن ساخت انگلستان) ضخامت چربی زیر پوستی این نقاط اندازه‌گیری شد. ضخامت چربی هر نقطه سه مرتبه به صورت چرخشی اندازه‌گیری شد و درصد چربی با استفاده از فرمول جکسون و پولاک[1] (۱۹۸۰) محاسبه گردید [۱۶]. برای محاسبه مقاومت به انسولین از فرمول HOMA-IR استفاده گردید:

HOMA-IR= گلوکز خون (میلی گرم بر دسی لیتر) × انسولین(میلی واحد بر میلی لیتر) ÷(۲۲/۵ ×۱۸)

مقادیر مایونکتین و انسولین سرم به ترتیب به وسیله کیت‌های آزمایشگاهی aviscera bioscience و eBioscience ساخت کشور امریکا اندازه‌گیری شد. مقادیر گلوکز نیز با کیت سنجش قند خون سنجیده شد.

پس از ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه آزمودنی‌ها ساعت ۹ صبح در محل آزمایشگاه تخصصی حضور یافتند و نمونه خون اولیه به میزان ۱۰ سی‌سی از ورید قدامی بازویی توسط متخصصین خون‌گیری آزمایشگاه از آنها گرفته شد. سپس نمونه خون

1. Jackson & Pollock

Archive of SID
www.SID.ir

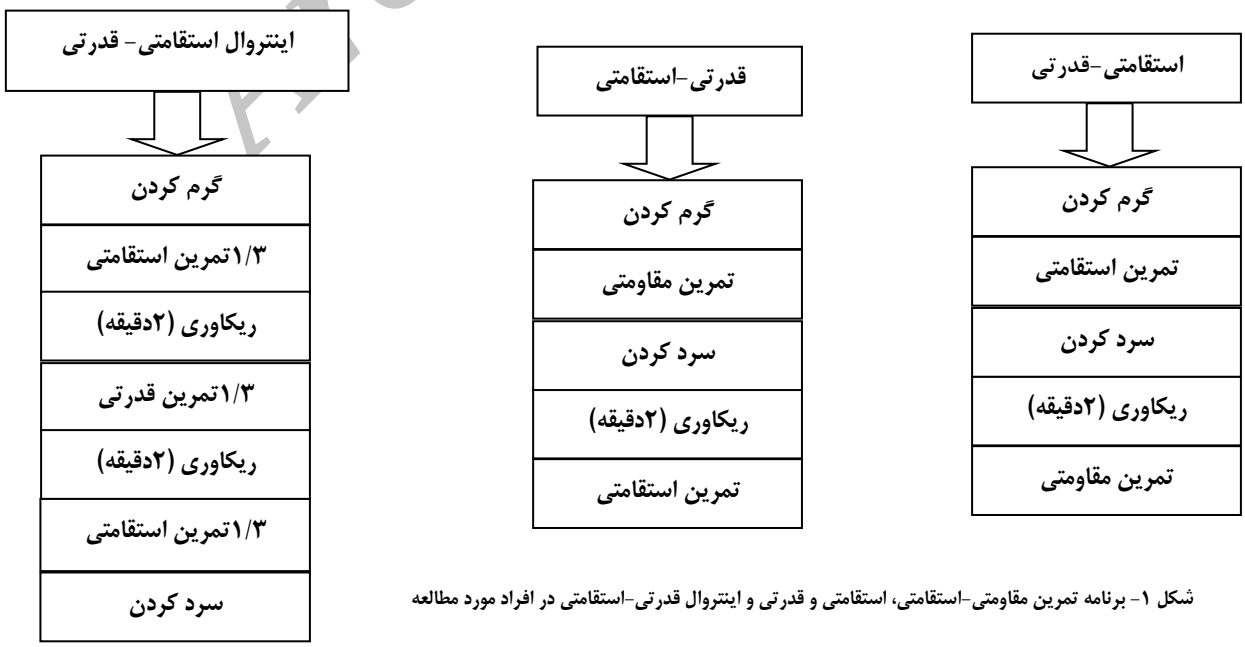
سانتریفوژ شده و نمونه سرمی آن جدا شد. سرم جهت اندازه‌گیری مایونکتین در دمای ۷۰- درجه سلسیوس فریز شد. پس از جمع‌آوری داده‌های اولیه، برنامه تمرین به مدت ۸ هفته در محل سالن ورزشی پایگاه قهرمانی آغاز شد. بعد از اتمام دوره تمرین، پس از ۲۴ ساعت از آخرین جلسه تمرین مجدداً اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک و آزمایشگاهی در شرایط و زمان آزمون‌های اولیه و با همان ابزار توسط محقق و متخصص آزمایشگاه انجام پذیرفت.

برنامه تمرینی به مدت ۸ هفته از تمرینات ساده به مشکل و از شدت کم به شدت بالا با در نظرگرفتن اصل اضافه بار انجام گرفت. برنامه تمرینی گروه هوازی شامل کار بر روی دوچرخه کارسنج با شدت ۶۵-۶۰٪ حداکثر ضربان قلب (معادل ۵۰-۴۵٪ VO_2max) به مدت ۱۶ دقیقه در هفته اول است که به ۸۵- ۸۰٪ حداکثر ضربان قلب (معادل تقریباً ۷۵ الی ۸۰٪ VO_2max) به مدت ۳۰ دقیقه در هفته هشتم رسید. کنترل ضربان قلب با استفاده از ضربان سنج پولار انجام شد. برنامه تمرینی گروه مقاومتی شامل پرس سینه، جلو ران، پشت ران، کشش زیر بغل، جلو بازو و کشش دو طرفه به پایین در بردارنده عضلات بزرگ بالا تنه و پایین تنه بود. برنامه تمرین این گروه از ۲ دور با ۱۸-۱۶ تکرار و ۴۰٪ یک تکرار بیشینه در ابتدای دوره به ۳ دور با ۱۰-۸ تکرار و ۷۵٪ یک تکرار بیشینه و با استراحت ۲ دقیقه‌ای در پایان دوره تمرینی رسید. برنامه تمرین موازی در یک جلسه در سه گروه به صورت زیر بود [۱۷، ۱۸]. برنامه تمرین مقاومتی-استقامتی، استقامتی و قدرتی و اینتروال قدرتی-استقامتی در شکل ۱ آورده شده است.

از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده شد. آزمون کولموگروف - اسمیرنوف جهت بررسی چگونگی توزیع نرمال داده‌ها استفاده شد. با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌ها، از آزمون تحلیل کوواریانس جهت مقایسه اختلاف پیش و پس آزمون در بین گروه‌ها استفاده شد. از آزمون تی زوجی نیز برای مقایسه درون گروهی استفاده شد.

یافته‌ها

در جدول ۱ داده‌های آنتروپومتری آزمودنی‌ها قبل و پس از اجرای پروتکل تحقیق بین گروه‌ها ارائه شده است. نتایج آزمون تی زوجی نشان داد در ویژگی‌های وزن، شاخص توده بدنی، درصد چربی بدن، محیط دور کمر و محیط دور باسن در گروه‌های تجربی، استقامتی-قدرتی، قدرتی-استقامتی و اینتروال استقامتی-قدرتی نسبت به سطوح اولیه کاهش معنی‌داری داشت ($p < ۰/۰۱$). نتایج آزمون تحلیل کوواریانس نیز اختلاف معنی‌دار در توده‌ی بدنی (p=۰/۰۲)، شاخص توده‌ی بدنی (p=۰/۰۳)، محیط دور کمر (p=۰/۰۰۱) و درصد



شکل ۱- برنامه تمرین مقاومتی-استقامتی، استقامتی و قدرتی و اینتروال قدرتی-استقامتی در افراد مورد مطالعه

www.SID.ir

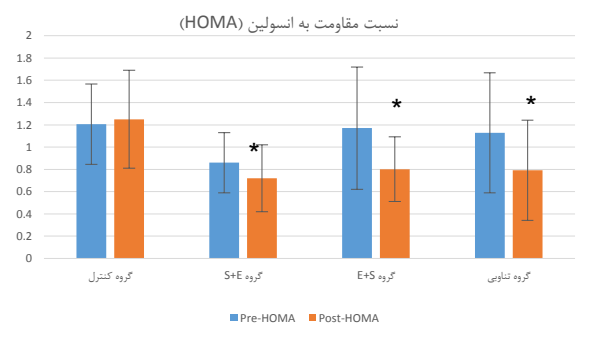
جدول۱- ویژگی‌های جسمانی آزمودنی‌های چهار گروه قبل و بعد از دوره تمرین

متغیرها	مرحله	E+S	S+E	Enter	Control	بین گروهیp
وزن(کیلوگرم)	پیش آزمون	۷۴/۶۶±۴/۶۸	۷۰/۸۰±۳/۹۰	۶۶/۴۱±۲/۶۹	۷۶/۸۸±۳/۷۸	
	پس آزمون	۷۲/۷۷±۴/۶۷	۶۸/۶۰±۳/۸۶	۶۴/۴۱±۲/۴۴	۷۶/۶۶±۴/۰۵	٭۰/۰۱۷
	p درون‌گروهی	٭۰/۰۰۵	٭۰/۰۰۳	٭۰/۰۰۰	۰/۵۱	
شاخص توده بدن(BMI) (کیلوگرم مترمربع)	پیش آزمون	۲۹/۸۹±۱/۲۰	۲۹/۲۳±۱/۷۱	۲۷/۵۷±۰/۹۲	۳۱/۷۵±۰/۹۱	
	پس آزمون	۲۹/۱۲±۱/۲۱	۲۸/۳۰±۱/۵۶	۲۶/۷۶±۰/۸۶	۳۱/۶۳±۱/۰۱	٭۰/۰۲۳
	p درون‌گروهی	٭۰/۰۰۵	٭۰/۰۰۳	٭۰/۰۰۰	۰/۴۲	
درصد چربی	پیش آزمون	۳۰/۴۹±۱/۰	۳۱/۶۶±۱/۳۵	۳۰/۶۵±۱/۰۵	۲۸/۵۰±۰/۹۲	
	پس آزمون	۲۶/۹۰±۱/۴۷	۲۷/۷۷±۱/۳۰	۲۷/۸۸±۰/۹۵	۲۷/۵۰±۱/۰	۰/۰۸
	p درون‌گروهی	٭۰/۰۰۰	٭۰/۰۰۰	٭۰/۰۰۰	۰/۰۸	
محیط دور کمر (WC)(سانتی متر)	پیش آزمون	۹۸/۳۳±۳/۰۸	۹۵/۴۰±۳/۰۸	۹۳/۵۰±۲/۶۴	۹۷/۴۴±۴/۳۶	
	پس آزمون	۹۳/۴۴±۳/۰۳	۹۲/۵۰±۳/۱۸	۹۰/۲۵±۳/۰۸	۹۷/۰۰±۴/۵۳	٭۰/۰۰۶
	p درون‌گروهی	٭۰/۰۰۰	٭۰/۰۰۸	٭۰/۰۰۳	۰/۲۲	
محیط دور باسن(سانتی متر)	پیش آزمون	۱۰۷/۶۶±۲/۹۲	۱۰۸/۰۰±۰/۰۱	۱۰۰/۸۳±۱/۸۸	۱۰۹/۷۷±۲/۶۳	
	پس آزمون	۱۰۴/۳۳±۳/۴۶	۱۰۵/۰۰±۳/۴۰	۹۸/۲۵±۱/۷۳	۱۰۹/۱۱±۲/۷۴	۰/۱۷
	p درون‌گروهی	٭۰/۰۲۶	٭۰/۰۰۹	٭۰/۰۰۲	۰/۳۱	
محیط دور کمر به باسن (WHR)	پیش آزمون	۰/۹۱±۰/۰۱	۰/۸۸±۰/۰۱	۰/۹۲±۰/۰۱	۰/۸۸±۰/۰۲	
	پس آزمون	۰/۸۹±۰/۰۱	۰/۸۸±۰/۰۱	۰/۹۱±۰/۰۲	۰/۸۸±۰/۰۲	۰/۵۵
	p درون‌گروهی	۰/۱۷	۰/۸۰	۰/۳۲	۰/۸۳	
VO_2max(میلی لیتر بر کیلوگرم)	پیش آزمون	۲۹/۰۷±۱/۸۸	۲۴/۶۰±۱/۳۵	۲۳/۷۰±۱/۷۸	۲۴/۷۷±۳/۰۳	
	پس آزمون	۳۴/۰۱±۲/۰۵	۳۱/۸۱±۱/۰۵	۲۷/۹۳±۲/۱۸	۲۴/۲۵±۳/۰۱	٭۰/۰۲۹
	p درون‌گروهی	٭۰/۰۰۳	٭۰/۰۰۳	٭۰/۰۲۴	۰/۴۳	
قدرت بالاتنه	پیش آزمون	۱۷/۱۱±۳/۴۶	۲۸/۶۰±۱/۸۸	۱۸/۵۸±۲/۳۲	۱۸/۳۳±۳/۲۲	
	پس‌آزمون	۲۵/۶۶±۳/۰۵	۳۰/۳۰±۲/۲۲	۲۵/۰۸±۳/۴۲	۱۸/۸۸±۳/۰۹	۰/۰۷
	p درون‌گروهی	٭۰/۰۰۵	۰/۰۶	٭۰/۰۲۵	۰/۳۴	
قدرت پایین تنه	پیش آزمون	۲۹/۶۶±۵/۳۷	۲۶/۴۰±۳/۳۹	۳۰/۲۵±۵/۲۵	۳۲/۷۷±۴/۵۷	
	پس آزمون	۶۷/۲۲±۷/۷۳	۶۸/۵۰±۷/۸۷	۵۱/۹۱±۸/۷۸	۳۴/۶۶±۴/۲۵	٭۰/۰۰۰
	p درون‌گروهی	٭۰/۰۰۲	٭۰/۰۰۰	٭۰/۰۱۴	۰/۱۸	

چربی بدن (p=۰/۰۴۵) بین گروه‌های تمرین موازی با گروه کنترل را نشان داد. بین گروه‌های موازی اختلافی مشاهده نشد.

در جدول ۲ مقادیر سرمی مایونکتین، گلوکز و انسولین بین گروه‌ها ارائه شده است. نتایج آزمون تی زوجی فقط اختلاف معنی‌دار در سطوح گلوکز در گروه‌های تمرین موازی را قبل و پس از اجرای پروتکل تمرین نشان می‌دهد. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس نیز تنها اختلاف معنی‌دار در سطح گلوکز بین گروه‌ها را نشان می‌دهد (p=۰/۰۰۱).

در نمودار ۱ نسبت مقاومت به انسولین (HOMA) ارائه شده است، همان‌طور که ملاحظه می‌کنید اختلاف معنی‌داری در این شاخص بین گروه‌هایی تمرین موازی با کنترل (p=۰/۰۲۸ F=۳/۴۲) مشاهده می‌شود. در واقع، شاخص HOMA در بین گروه‌های تمرین موازی کاهش معنی‌داری نسبت به گروه کنترل داشت اما اختلافی بین گروه‌های تمرین موازی مشاهده نشد.



٭ اختلاف معنی دار با گروه کنترل

نمودار ۱- نسبت مقاومت به انسولین بین گروه‌ها.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه متغیرهای بیوشیمیایی بین چهار گروه

متغیر	مرحله	گروه E+S (تعداد= ۹)	گروه S+E (تعداد= ۱۰)	گروه اینتروال (تعداد= ۱۲)	گروه کنترل (تعداد= ۹)	F	مقدار p بین‌گروهی
مایونکتین (میکروگرم در میلی‌لیتر)	پیش آزمون	۵۰۴/۷۷±۱۶۸/۲۷	۵۳۸/۰۰±۱۷۶/۴۹	۵۰۹/۶۶±۱۷۲/۸۱	۵۱۵/۵۵±۱۸۲/۴۸	۰/۷۲۵	۰/۵۴۴
	پس آزمون	۵۲۸/۲۲±۱۰۰/۹۹	۵۸۶/۱۰±۱۰۲/۸۴	۵۱۸/۷۵±۱۱۷/۲۵	۵۱۲/۷۷±۱۳۶/۱۹		
	p درون گروهی	۰/۷۳۹	۰/۳۴۵	۰/۹۷۱	۰/۷۴		
انسولین ناشتا (میلی‌واحد بر میلی‌لیتر)	پیش آزمون	۴/۳۸±۱/۸	۳/۷۷±۱/۱۶	۴/۰۸±۱/۷۶	۴/۴۶±۱/۴۴	۱/۰۷	۰/۳۷
	پس آزمون	۳/۶۱±۱/۵۸	۳/۴۸±۱/۳	۳/۳۲±۱/۷۹	۴/۵±۱/۱۹		
	p درون گروهی	۰/۴۹	۰/۶۸	۰/۵۹	۰/۸۸		
گلوکز ناشتا (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	پیش آزمون	۱۰۸/۳۳±۹/۵۴	۹۲/۹۰±۱/۳۹	۱۱۰/۹۱±۸/۱۴	۱۱۷/۷۷±۱۰/۶۰	۶/۰۱	۰/۰۰۱
	پس آزمون	۹۳/۱۱±۵/۸۱	۸۳/۵۰±۲/۳۶	۹۵/۴۱±۳/۹۰	۱۱۰/۲۲±۹/۹۱		
	p درون گروهی	۰/۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۱	۰/۱۱		

بحث و نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که هشت هفته تمرین موازی با آرایش متفاوت بر فاکتورهای بیوشیمیایی و آنتروپومتریکی زنان سالمند اثر داشت. به‌گونه‌ای که پس از هشت هفته تمرین موازی، شاخص توده بدنی، محیط کمر، درصد چربی بدن و همین طور سطوح گلوکز و شاخص مقاومت به انسولین نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌داری داشتند. نتایج نشان داد که در همه گروه‌های تمرین، میزان اثر تمرین موازی با آرایش مختلف یکسان بود و اختلافی در نتایج بین گروه‌های تمرین موازی مشاهده نشد.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد درصد چربی (p=۰/۰۴۵) و وزن بدن (p=۰/۰۲) به طور معناداری در هر سه گروه تمرینی نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌داری یافت و تفاوتی بین ترتیب تمرین موازی در کاهش درصد چربی و وزن بدن مشاهده نشد. بهبود ترکیب بدنی و کاهش معنادار درصد چربی بدن در همه‌ی گروه‌های تمرینی امری طبیعی و قابل پیش‌بینی است. کاهش توده چربی و افزایش توده بدون چربی از اثرات مطلوب برنامه تمرینی است و به افزایش آمادگی جسمانی و سلامت کمک می‌کند. تمرین قدرتی و استقامتی توانایی‌های عملکردی و وضعیت سلامتی را با تغییر در ترکیب بدن افزایش می‌دهند. فعالیت بدنی براساس نوع، شدت و مدت فعالیت منجر به سازگاری‌های ویژه‌ای می‌شود. تمرین استقامتی با کاهش توده‌ی چربی بدن و تمرین قدرتی از طریق افزایش توده‌ی بدون چربی بدن به بهبود ترکیب بدنی کمک می‌کند. گلوواکی[1] و همکاران (۲۰۰۴) در پژوهشی همسو کاهش معنادار درصد چربی بدن را در گروه‌های تمرین موازی مشاهده کردند [۲]. کادوره[2] و همکاران (۲۰۱۰) نیز تأثیر ترتیب تمرین موازی در مردان سالمند را بررسی کردند و کاهش درصد چربی بدن بدون تفاوت در ترتیب تمرین را گزارش کردند. بنابراین می‌توان گفت تمرین موازی روشی مؤثر و کارآمد در کاهش درصد چربی بدن و بهبود ترکیب بدنی سالمندان است و ترتیب تمرین تأثیری در میزان کاهش درصد چربی بدن ندارد. برخی پژوهش‌ها افزایش اندک یا عدم تغییر وزن را پس از تمرین موازی مشاهده نمودند [۲۲-۱۹]. به‌نظر می‌رسد نوع، مدت و آزمودنی‌ها در بروز چنین پاسخی دخیل می‌باشد. از آنجا که هدف برنامه تمرین قدرتی به‌کار رفته در این تحقیق ایجاد حداکثر هایپرتروفی نبوده است، شدت‌های به‌کار رفته در تحقیق حاضر ممکن است هایپرتروفی عضلانی خیلی کم یا عدم هایپرتروفی را در افراد سالمند به همراه داشته است. افزایش وزن ممکن است ناشی از روش‌های متفاوتی باشد که به‌منظور تغییرات در ترکیب بدن ایجاد می‌شود. در مقابل برخی تحقیقات همسو با تحقیق حاضر کاهش معنادار وزن را پس از تمرین موازی مشاهده نمودند [۲۵-۲۳]. به‌نظر می‌رسد، کاهش درصد چربی بدن زنان سالمند در کاهش وزن آنها بی‌تأثیر نبوده است.

1. Glowacki
2. Cadore

www.SID.ir

در تحقیق حاضر کاهش معنی‌دار محیط دور کمر، و عدم تغییر در محیط دور باسن و نسبت دور کمر به دور باسن (WHR) در گروه‌های تمرین موازی نسبت به گروه کنترل مشاهده شد. در این تحقیق تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های تجربی مشاهده نشد که نشان می‌دهد که هر سه نوع تمرین دارای کارایی یکسانی در کاهش دور کمر زنان سالمند است. در تحقیقی همسو، منتظری طالقانی (۲۰۱۲) به‌دنبال ۱۰ هفته تمرین موازی قدرتی-استقامتی تغییر معنی‌داری در کلیه شاخص‌های جسمانی نظیر توده بدن، محیط کمر، نسبت محیط کمر به باسن، شاخص توده بدن و درصد چربی بدن مشاهده کردند [۲۶].

نتایج پژوهش حاضر کاهش معنی‌دار (p=۰/۰۰۱) گلوکز خون در گروه‌های تمرین موازی نسبت به گروه کنترل و همین‌طور کاهش گلوکز در پس آزمون نسبت به پیش آزمون را در گروه‌های تمرین نشان داد. در پژوهش حاضر، تغییر معنی‌داری در سطوح انسولین بین گروه‌های تمرین موازی و کنترل مشاهده نشد، اما به کاهش سطوح گلوکز، کاهش معنی‌دار در نسبت HOMA مشاهده شد (p=۰/۰۲۸). هم‌چنین، عدم تغییر معنی‌دار در سطوح مایونکتین سرم بین گروه‌های تمرین موازی و کنترل مشاهده شد. اثرات تمرین موازی بر گلوکز خون احتمالاً ناشی از این واقعیت است که تمرین هوازی و تمرین مقاومتی موجب بهبود سوخت و ساز گلوکز خون از طرق مجزا می‌گردند و این تأثیر را در مقایسه با تمرینات هوازی و قدرتی تنها بیشتر نماید [۲۷]. تمرینات استقامتی و مقاومتی از طریق افزایش بیان انتقال دهنده گلوکز (GLUT-4) موجب بهبود متابولیسم گلوکز می‌گردد. همان‌طور که ذکر شد، مایونکتین می‌تواند از طریق فعال کردن AMPK، سطوح GLUT4 را افزایش و اکسیداسیون اسیدهای چرب را افزایش دهد [۷]. در پژوهش حاضر، علی‌رغم عدم اختلاف معنی‌دار در سطوح مایونکتین، افزایش کم در سطوح مایونکتین گروه‌های تمرین موازی مشاهده شد که می‌تواند تا حدودی در بهبود متابولیسم گلوکز و اسیدهای چرب و از این‌رو بهبود حساسیت انسولین مؤثر باشد. اکسایش اسیدهای چرب در بهبود حساسیت انسولین نیز نقش دارد. پژوهش‌هایی که اثر تمرینات موازی بر سوخت و ساز گلوکز و انسولین اندک شمار می‌باشند. پرستو و همکاران (۲۰۱۲) نیز نشان دادند ۱۲ هفته تمرین موازی هوازی- مقاومتی منجر به بهبود نیمرخ لیپیدی، و گلوکز ناشتا شد [۲۸]. عصارزاده نوش‌آبادی و عابدی (۲۰۱۲) نشان دادند که ۱۲ هفته تمرین موازی با ترتیب هوازی-مقاومتی توانست مقدار انسولین و مقاومت به انسولین را کاهش دهد [۲۹]. در مورد تأثیر تمرین بر میزان مایونکتین تحقیقات اندکی وجود دارد تا بتوان نتایج تحقیق اخیر را با آنها مقایسه کرد. در تحقیق لیم[1] و همکاران (۲۰۱۲) نشان داد که ۱۰ هفته تمرین استقامتی میزان مایونکتین پلاسما را در آزمودنی‌های جوان کاهش داد [۳۰] که با نتایج تحقیق ما که تغییر معنی‌داری را مشاهده نکردیم مغایر بود که می‌توان به اختلاف در مدت، شدت و نوع تمرینات و همین‌طور سن آزمودنی‌ها اشاره کرد.

در مجموع، نتایج نشان داد اشکال مختلف تمرینات موازی در زنان سالمند موجب تغییرات مشهودی در شاخص‌های آنتروپومتری و بیوشیمیایی نسبت به گروه کنترل می‌گردد، به‌طوری که کاهش توده‌ی بدنی، شاخص توده بدنی و درصد چربی و کاهش سطوح ناشتای گلوکز و شاخص HOMA مشاهده شد. اما برای تعیین بهترین شیوه اجرای تمرینات موازی به لحاظ ترتیب اجرا، تفاوت معناداری بین سه روش متفاوت تمرین موازی که دارای آرایش‌های مختلفی بوند در ایجاد تغییرات در متغیرهای پژوهش مشاهده نشد. بنابراین زنان سالمند می‌توانند از مزایای حاصل از تمرینات موازی با هر آرایشی استفاده کنند و از مزایای آن استفاده نمایند

1. Lim

Archive of SID
www.SID.ir

References

1. Hortobagyi T, Mizelle C, Beam S, DeVita P. Old adults perform activities of daily living near their maximal capabilities. The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences. 2003;58(5):M453-460.
2. DiPietro L. Physical activity in aging: changes in patterns and their relationship to health and function. The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences. 2001;56 Spec No 2:13-22.
3. Vozarova B, Weyer C, Hanson K, Tataranni PA, Bogardus C, Pratley RE. Circulating interleukin-6 in relation to adiposity, insulin action, and insulin secretion. Obesity Research. 2001;9(7):414-417.
4. Stewart C, Rittweger J. Adaptive processes in skeletal muscle: molecular regulators and genetic influences. Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions. 2006;6(1):73.
5. Seldin MM, Peterson JM, Byerly MS, Wei Z, Wong GW. Myonectin (CTRP15), a novel myokine that links skeletal muscle to systemic lipid homeostasis. Journal of Biological Chemistry. 2012;287(15):11968-11980.
6. Seldin MM, Wong GW. Regulation of tissue crosstalk by skeletal muscle-derived myonectin and other myokines. Adipocyte. 2012;1(4):200-202.
7. Raschke S, Eckel J. Adipo-myokines: two sides of the same coin—mediators of inflammation and mediators of exercise. Mediators of inflammation. 2013;2013.
8. Lim S, Choi SH, Koo BK, Kang SM, Yoon JW, Jang HC, et al. Effects of aerobic exercise training on C1q tumor necrosis factor α-related protein isoform 5 (myonectin): association with insulin resistance and mitochondrial DNA density in women. Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2012;97(1):E88-E93.
9. Leveritt M, Abernethy PJ, Barry BK, Logan PA. Concurrent strength and endurance training. Sports medicine. 1999;28(6):413-427.
10. Coffey VG, Hawley JA. The molecular bases of training adaptation. Sports medicine. 2007;37(9):737-763.
11. Saremi A, Shavandi N, Parastesh M, Daneshmand H. Twelve-week aerobic training decreases chemerin level and improves cardiometabolic risk factors in overweight and obese men. Asian journal of sports medicine. 2010;1(3):151-158.
12. Solomon TP, Sistrun SN, Krishnan RK, Del Aguila LF, Marchetti CM, O'Carroll SM, et al. Exercise and diet enhance fat oxidation and reduce insulin resistance in older obese adults. Journal of applied physiology. 2008;104(5):1313-1319.
13. Hickson RC. Interference of strength development by simultaneously training for strength and endurance. European journal of applied physiology and occupational physiology. 1980;45(2-3):255-263.
14. Coffey VG, Pilegaard H, Garnham AP, O'Brien BJ, Hawley JA. Consecutive bouts of diverse contractile activity alter acute responses in human skeletal muscle. Journal of Applied Physiology. 2009;106(4):1187-1197.
15. Taipale RS, Häkkinen K. Acute Hormonal and Force Responses to Combined Strength and Endurance Loadings in Men and Women: The "Order Effect". PloS one. 2013;8(2):e55051.
16. Jackson AS, Pollock ML, Ward ANN. Generalized equations for predicting body density of women. Medicine and science in sports and exercise. 1979;12(3):175-181.
17. Cadore EL, Izquierdo M, Alberton CL, Pinto RS, ConceiÃ§Ã£o M, Cunha G, et al. Strength prior to endurance intra-session exercise sequence optimizes neuromuscular and cardiovascular gains in elderly men. Experimental gerontology.47(2):164-169.
18. Cadore EL, Izquierdo M, Pinto SS, Alberton CL, Pinto RS, Baroni BM, et al. Neuromuscular adaptations to concurrent training in the elderly: effects of intrasession exercise sequence. Age.35(3):891-903.
19. McCARTHY JP, Pozniak MA, Agre JC. Neuromuscular adaptations to concurrent strength and endurance training. Medicine and science in sports and exercise. 2002;34(3):511-519.
20. Cadore E, Pinto R, Lhullier F, Correa C, Alberton C, Pinto S, et al. Physiological effects of concurrent training in elderly men. International journal of sports medicine. 2010;31(10):689.
21. . Glowacki SP, Martin SE, Maurer A, Baek W, Green JS, Crouse SF. Effects of resistance, endurance, and concurrent exercise on training outcomes in men. Medicine and science in sports and exercise. 2004;36(12):2119-2127.
22. Shaw B, Shaw I. Compatibility of concurrent aerobic and resistance training on maximal aerobic capacity in sedentary males: cardiovascular topics. Cardiovascular journal of Africa. 2009;20(2):104-106.
23. Nindl BC, Harman EA, Marx JO, Gotshalk LA, Frykman PN, Lammi E, et al. Regional body composition changes in women after 6 months of periodized physical training. Journal of Applied Physiology. 2000;88(6):2251-2259.
24. Gergley JC. Comparison of two lower-body modes of endurance training on lower-body strength development while concurrently training. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2009;23(3):979-987.
25. Dolezal BA, Potteiger JA. Concurrent resistance and endurance training influence basal metabolic rate in nondieting individuals. Journal of applied physiology. 1998;85(2):695-700.
26. Montazeri Taleghani H, Soori R, Rezaeian N, Khosravi N. Changes of plasma leptin and adiponectin levels in response to combined endurance and resistance training in sedentary postmenopausal women. koomesh. 2012; 13 (2) :269-277. [Persian]
27. Sigal RJ, Kenny GP, Boule NG, Wells GA, Prud'homme D, Fortier M, et al. Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: a randomized trial. Annals of internal medicine. 2007;147(6):357-369.
28. Ossanloo P, Zafari A, Najar L. The effects of combined training (aerobic dance, step exercise and resistance training) on cardiovascular disease risk factors in sedentary females. Annals of Biological Research. 2012;3(7):3652-3656.
29. Assarzade Noushabadi M, Abedi B. Effects of combination training on insulin resistance index and some inflammatory markers in inactive men. The Horizon of Medical Sciences. 2012;18(3):95-105.
30. Lim S, Choi SH, Koo BK, Kang SM, Yoon JW, Jang HC, et al. Effects of aerobic exercise training on C1q tumor necrosis factor α-related protein isoform 5 (myonectin): association with insulin resistance and mitochondrial DNA density in women. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2011;97(1):E88-E93.

www.SID.ir

The comparison of different order of concurrent training on plasma myonectin levels, insulin resistance index and anthropometric characteristics of elderly women

*Kazemi AR[1], Mizani R[2]

Abstract

Background: Concurrent trainings are a form of exercise conducting two kinds of endurance and resistance training together. The aim of this study was to investigate the comparison of different order of concurrent training on plasma Myonectin levels, insulin resistance index (HOMA) and anthropometric characteristics of elderly women.

Materials and methods: Forty women with 55-70 year old with no particular illnesses, were divided randomly into four groups: endurance-resistance, (n=9), resistance-endurance (n=10), interval resistance-endurance (n=12) training, and control group (n=9). Height, weight, BMI, WHR and serum levels of myonectin, glucose, and insulin were measured and recorded before and after performing protocol. Experimental groups participated in concurrent training for eight weeks, three sessions every week, 60min in every session. Univariate (covariance) test was used for analyzing of data.

Results: There were no significant differences between experimental groups with control group in Myonectin (p=0.534) and insulin (p=0.37). But, there were significant differences in body mass (p=0.02), BMI (p=0.03), fasting glucose (p=0.001) and HOMA (p=0.028). Significant differences were not seen between experimental groups.

Conclusion: Older women can take advantage from concurrent training with any orders of them.

Keywords: Myonectin Protein/human, Exercise, Elderly

1. Assistant Professor, Rafsanjan Vali-e-Asr University, Rafsanjan, Iran (*Corresponding Author)

2. MSc student, Science and Research Branch of Islamic Azad University, Kerman, Iran

Archive of SID

www.SID.ir