

## تأثیر تمرین دایره‌ای با شدت بالا بر سطوح سرمی چربی‌ها و قند خون زنان سالمند

معصومه سپهری‌راد<sup>۱</sup>، \*وحید ولی‌پور دهنو<sup>۲</sup>، محمد فتحی<sup>۳</sup>

### چکیده

زمینه و هدف: تمرین دایره‌ای با شدت بالا (High Intensity Circuit Training/ HICT) رویکردی برای ترکیب تمرین هوازی و مقاومتی در یک جلسه تمرینی است که نسبت به پروتکل‌های تمرینی سنتی نیازمند صرف زمان کمتری است. هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرینات دایره‌ای شدید بر روی سطوح سرمی چربی و قند خون در زنان سالمند دارای سندرم متابولیک در شهر خرم آباد بود. روش بررسی: در این مطالعه نیمه تجربی که در سال ۱۳۹۶ انجام شد، تعداد ۱۸ زن سالمند دارای سندرم متابولیک به طور داوطلبانه شرکت کردند. آزمودنی‌ها ضمن انجام امور روزمره خود در یک پروتکل هشت هفته‌ای تمرین دایره‌ای با شدت بالا شرکت کردند که سه جلسه در هفته اجرا می‌شد. ۲۴ ساعت قبل از اجرای پروتکل تمرینی و ۴۸ ساعت پس از اتمام پروتکل تمرینی، توسط کارشناس آزمایشگاه از آزمودنی‌ها نمونه خونی در حالت ناشتا در ساعت ۷:۳۰-۸ گرفته شد. سطوح سرمی کلسترول، تری‌گلیسرید، گلوکز، HDL و LDL و وزن بدن اندازه‌گیری شدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون t زوجی از طریق نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ انجام شد و سطح معنی‌داری  $P < 0/05$  در نظر گرفته شد. یافته‌ها: نتایج آنالیز آماری کاهش معنی‌داری در سطوح سرمی گلوکز ( $P = 0/018$ )، کلسترول ( $P = 0/033$ )، وزن بدن ( $P = 0/001$ )، HDL ( $P = 0/005$ )، تری‌گلیسرید ( $P = 0/015$ ) و LDL ( $P = 0/043$ ) نشان داد. نتیجه‌گیری کلی: با توجه به نتایج پژوهش به نظر می‌رسد تمرینات دایره‌ای با شدت بالا با استفاده از وزن بدن با توجه به سهولت و اثرات مفیدی که بر روی سطوح سرمی چربی‌ها، گلوکز و وزن بدن زنان سالمند دارای سندرم متابولیک دارند، می‌توانند به عنوان یک عامل مؤثر در بهبود سلامتی مد نظر قرار گیرند.

**کلید واژه‌ها:** زنان سالمند، سندرم متابولیک، گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید

تعارض منافع: ندارد

تاریخ دریافت: ۹۷/۶/۱۸

تاریخ پذیرش: ۹۷/۹/۱۷

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران.  
۲. استادیار، گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران. (\*نویسنده مسئول)  
Emahil:valipour.v@lu.ac.ir +۹۱۶۶۶۹۱۸۷۴  
۳. استادیار، گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران.

## مقدمه

سالمندی فرآیندی زیستی و حاصل تغییرات خود بخودی، پیشرونده و بازگشت‌ناپذیر است که توانایی روحی و جسمی شخص را به مقدار زیادی کاهش می‌دهد<sup>(۱)</sup>. بر اثر تحلیل قوای جسمانی و ذهنی سالمندان، تنوع و کثرت مسائل در سالمندی امری کاملاً طبیعی به نظر می‌رسد، از این رو هیچ دوره‌ای از زندگی مانند سالمندی پر مسئله و نگران کننده نیست<sup>(۲)</sup>. امروزه با توسعه علوم پزشکی و توسعه اقتصادی-اجتماعی، میزان مرگ و میر کاهش یافته و امید به زندگی رو به افزایش است و جمعیت جهان به سمت سالمندی پیش می‌رود<sup>(۳)</sup>. از سوی دیگر، با افزایش جمعیت سالمندان، نسبت بیماری‌های مزمن، ناتوانی‌ها، معلولیت‌ها و از کارافتادگی‌های دوران سالمندی که ناشی از فعالیت ناکافی جسمانی و استفاده نکردن صحیح از عضلات است، افزایش می‌یابد<sup>(۴)</sup> و حفظ وضعیت سلامت یکی از موضوعات مهم دوران سالمندی است<sup>(۵)</sup>.

امروزه به دلیل افزایش شیوع چاقی و سبک زندگی غیرفعال، سندرم متابولیک در حال تبدیل شدن به یک اپیدمی جهانی در بین افراد بزرگسال است<sup>(۸)</sup>. سندرم متابولیک با مجموعه عوامل خطری مشخص می‌شود که با افزایش بروز بیماری‌های قلبی و عروقی، دیابت شیرین و سکنه مغزی ارتباط دارد<sup>(۶)</sup>. به منظور تشخیص سندرم متابولیک، افراد باید حداقل سه مورد از موارد زیر را داشته باشند: (۱) دور کمر بیش از ۱۰۲ cm برای مردان یا بیش از ۸۸ cm برای زنان، (۲) تری‌گلیسیرید بیش از ۱۵۰ mg/dl یا کمتر از ۴۰ mg/dl برای مردان یا کمتر از ۵۰ mg/dl برای زنان، (۳) فشار خون بیشتر از ۱۳۰/۸۵ mmHg (۴) قند خون ناشتا بیشتر از ۱۰۰ mg/dl<sup>(۷)</sup>. سندرم متابولیک غیر از آن که با بروز دیابت و بیماری عروق کرونری ارتباط دارد، می‌تواند با عوارض دیگری همچون کبد چرب، استئاتوز و سیروز کبدی، سندرم تخمدان پلی‌کیستیک، سندرم آپنه هنگام خواب، هیپریوریسمی و نفرس، اختلال شناختی و دمانس همراه باشد<sup>(۹)</sup>.

سالمندی و یائسگی، دو پدیده جدایی ناپذیر در زندگی زنان محسوب می‌شوند به طوری که با افزایش طول عمر و ثابت ماندن سن یائسگی، زنان حدود یک سوم زندگی خود را در دوره یائسگی و با عوارض مرتبط با آن سپری می‌کنند<sup>(۱۰)</sup>. با افزایش سن و بروز یائسگی در زنان، عملکرد تخمدان‌ها به آرامی طی چندین سال کاهش می‌یابد و تولید هورمون‌ها به وسیله تخمدان‌ها متوقف می‌گردد. بنابراین می‌توان گفت تغییرات فیزیولوژیک همراه با روند طبیعی افزایش سن مانند تغییر در ترکیب بدن به شکل کاهش توده بدون چربی و تجمع توده چربی، کم تحرکی و کاهش آمادگی جسمانی، تغییر در هورمون‌ها و استروئیدهای جنسی و شرایطی همچون یائسگی از عوامل مؤثر در بروز اختلالات عملکردی انسولین و سندرم متابولیک در افراد مسن می‌باشند<sup>(۱۱)</sup>. در زنان یائسه سطوح کلسترول، تری‌گلیسیرید و LDL-C بیشتر و غلظت HDL-C کمتر از زنان پیش از سن یائسگی است<sup>(۱۲)</sup>. شواهد نشان می‌دهد کاهش سطح فعالیت بدنی با افزایش سن در دوره یائسگی ارتباط دارد که این امر به نوبه‌ی خود تحمل عوارض مرتبط با یائسگی را مشکل‌تر کرده و نقش مهمی در پیشرفت بیماری‌های قلبی - عروقی ایفا می‌کند<sup>(۱۳)</sup>.

ورزش از عوامل مؤثر در بهبود اجزای سندرم متابولیک، به ویژه هموستاز قند و چربی است<sup>(۱۴)</sup>. احتمالاً ورزش با اثر بر فعالیت لیپوپروتئین لیپاز عضلانی و کبدی، اثرات مفیدی بر سطوح تری‌گلیسیرید و HDL-C پلاسما دارد<sup>(۱۵)</sup>. اخیراً پژوهشگران تمرینات مقاومتی را در بهبود اجزای سندرم متابولیک همچنین در کاهش وزن زنان بزرگسال و سالمند مؤثر دانسته‌اند<sup>(۱۶)</sup>. کاهش قدرت عضلانی یکی از عوامل اصلی ناتوانی جسمی در سالمندان است. نتایج یک پژوهش نشان می‌دهد که تمرینات مقاومتی دایره‌ای همراه با دوره‌های کوتاه مدت استراحت به همراه تنوع بیشتر در طراحی تمرین می‌تواند جایگزین و یا مکمل تمرینات هوازی برای سالمندان باشد<sup>(۱۷)</sup>. ورزش مقاومتی با ایجاد خستگی عضلانی، سرعت سوخت و ساز را در حالت استراحت افزایش می‌دهد به طوری که در پژوهش‌های اخیر

## روش بررسی

این پژوهش از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون- پس آزمون با یک گروه بود. جامعه آماری تمام زنان حاضر در خانه سالمندان فرزندگان خرم آباد بودند که تعداد ۱۸ نفر از آنها که دارای سندرم متابولیک بودند به صورت در دسترس به عنوان نمونه انتخاب شدند. آزمودنی‌ها به صورت داوطلبانه و پس از آگاهی کامل از شرایط پژوهش در مطالعه شرکت کردند. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: ابتلا به سندرم متابولیک، نداشتن مشکل ارتوپدی، پذیرش شرکت مطالعه و نداشتن مشکل روانشناختی و معیارهای خروج شامل همکاری نکردن با پژوهشگر در خلال انجام تمرینات، آسیب فیزیکی و ناتوانی برای ادامه شرکت در تمرینات و ناتوانی در اجرای برنامه ورزشی به طور مناسب بود. آزمودنی‌ها پیش از شرکت در مطالعه رضایت‌نامه کتبی را امضاء کردند. این مطالعه در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی لرستان با کد IR.LUMS.REC.1397.031 تأیید شده است. این مطالعه دارای کد IRCT20161129031165N1 در مرکز ثبت کارآزمایی بالینی ایران می‌باشد.

آزمودنی‌ها ضمن انجام امور روزمره خود در یک پروتکل هشت هفته‌ای تمرینات HICT شرکت کردند که سه جلسه در هفته اجرا می‌شد. تمرینات HICT با استفاده از وزن بدن که به عنوان مقاومت در نظر گرفته می‌شد، اجرا شدند. یک دور دایره در این پروتکل شامل ۱۲ حرکت پروانه، نشست پشت به دیوار، شنای سوئدی اصلاح شده، کرانچ شکمی، بالا و پایین رفتن از پله، اسکات، دیپ سه سر بازو، پلانک ایستا، زانو بلند و دویدن در جا، لانچ، پلانک معکوس و پلانک جانبی بود<sup>(۱۹)</sup>. پروتکل تمرینی شامل گرم کردن به مدت پنج دقیقه با دوی آرام و حرکات کششی فعال سپس تمرینات HICT که شامل ۱۲ حرکت بود ادامه یافت، سپس سرد کردن به مدت پنج دقیقه با دوی آرام و حرکات کششی غیرفعال انجام شد. برنامه تمرین در جدول شماره ۱ آورده شده است.

نشان داده شده که تمرینات مقاومتی و افزایش بعدی در توده عضله اسکلتی ناشی از آن موجب افزایش قدرت، بهبود سطوح قند خون و کاهش چربی احشایی می‌شود<sup>(۱۸)</sup>.

تمرینات دایره‌ای با شدت بالا (HICT=High Intensity Circuit Training) می‌تواند روشی سریع و مؤثر برای کاهش وزن یا چربی اضافی بدن باشد<sup>(۱۹)</sup>. در تمرینات مقاومتی دایره‌ای، افراد حجم کار زیادی را در یک دوره‌ی زمانی کوتاه به صورت ایستگاهی انجام می‌دهند که روش مناسبی برای کاهش وزن و افزایش قدرت عضلانی است<sup>(۲۰)</sup>. تمرینات دایره‌ای نوعی از تمرینات قدرتی است که تمام قسمت‌های بدن را به طور مجزا درگیر می‌کند. در این نوع تمرینات، حرکات به صورت دایره‌ای و پشت سر هم و با فاصله استراحت کم انجام می‌شوند. تمرینات مقاومتی دایره‌ای علاوه بر بهبود قدرت عضلانی و سازگاری‌های عصبی-عضلانی، همچنین با درگیری دستگاه انرژی هوازی می‌توانند باعث ایجاد سازگاری‌های قلبی-عروقی شوند. بنابراین، تمرینات دایره‌ای علاوه بر این که به عنوان نوعی از تمرینات مقاومتی در نظر گرفته می‌شوند، ظرفیت هوازی را نیز گسترش می‌دهند و بدین صورت می‌توانند سازگاری‌های حاصل از تمرینات مقاومتی و هوازی را توأمًا به همراه داشته باشند<sup>(۲۱)</sup>. از آن جا که در تمرینات دایره‌ای، وزن بدن تنها شکل مقاومت است، برنامه را می‌توان در هر مکان و بدون تجهیزات خاصی انجام داد. نتایج یک مطالعه نشان داده است که HICT باعث کاهش وزن و چربی بدن همچنین افزایش جذب حداکثر اکسیژن می‌شود<sup>(۲۲)</sup>. با توجه به این که تاکنون مطالعه‌ای در زمینه بررسی اثر تمرینات HICT بر روی زنان سالمند دارای سندرم متابولیک انجام نشده است، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر تمرینات HICT بر روی سطوح چربی و قند خون زنان سالمند دارای سندرم متابولیک شهر خرم آباد طراحی و اجرا شد.

جدول شماره ۱: برنامه تمرینی اجرا شده در طول هشت هفته تمرین

جلسه تمرینی	زمان اجرای هر حرکت	زمان استراحت بین هر حرکت	زمان استراحت بین هر دور	تعداد دور
جلسه ۱ و ۲	۳۰ ثانیه	۳۰ ثانیه	۲ تا ۳ دقیقه	۱ دور
جلسه ۳	۳۰ ثانیه	۳۰ ثانیه	۲ تا ۳ دقیقه	۲ دور
جلسه ۴	۳۰ ثانیه	۲۵ ثانیه	۲ تا ۳ دقیقه	۲ دور
جلسه ۵	۳۰ ثانیه	۲۵ ثانیه	۲ تا ۳ دقیقه	۳ دور
جلسه ۶ و ۷	۳۰ ثانیه	۲۰ ثانیه	۲ تا ۳ دقیقه	۳ دور
جلسه ۸ و ۹	۳۰ ثانیه	۱۵ ثانیه	۲ تا ۳ دقیقه	۳ دور
جلسه ۱۰ تا ۲۴	۳۰ ثانیه	۱۰ ثانیه	۲ تا ۳ دقیقه	۳ دور

استفاده از دستگاه Olympus ساخت فرانسه و ژاپن، بر اساس دستورالعمل شرکت مربوطه اندازه‌گیری شدند. تمام عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ انجام شد. نتایج آزمون Shapiro-Wilk نشان داد که داده‌ها از توزیع طبیعی برخوردارند؛ بنابراین برای تجزیه و تحلیل آنها از آزمون  $t$  زوجی استفاده شد و سطح معنی داری  $P < 0/05$  در نظر گرفته شد.

#### یافته‌ها

آزمودنی‌های مطالعه حاضر تعداد ۱۸ زن سالمند دارای سندرم متابولیک بودند که متوسط سن  $67/17 \pm 7/00$  سال، وزن  $62/22 \pm 9/18$  کیلوگرم و قد  $153/67 \pm 3/27$  سانتی‌متر بود. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که هشت هفته تمرین HICT باعث کاهش معنی‌دار سطوح سرمی کلسترول، HDL، LDL، تری‌گلیسرید، گلوکز و وزن شد ( $P < 0/05$ ) (جدول شماره ۲).

۲۴ ساعت قبل از اجرای پروتکل تمرینی و ۴۸ ساعت پس از اتمام پروتکل تمرینی، نمونه خونی از آزمودنی‌ها توسط کارشناس آزمایشگاه در حالت ناشتا در ساعت ۸-۷:۳۰ گرفته شد. نمونه خونی با ۳۵۰۰ دور در دقیقه برای پنج دقیقه سانتیفریوژ شد و سرم به دست آمده در داخل لوله‌های ویژه ریخته و برای آزمایش‌های بعدی در دمای  $-30$  درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. غلظت‌های سرمی کلسترول، HDL، LDL، تری‌گلیسرید و گلوکز به وسیله کیت‌های Audit Diagnostics: Ireland (کلسترول: حساسیت: ۱ میلی‌گرم/دسی‌لیتر، دامنه تشخیص: ۱۰۰-۰ میلی‌گرم/دسی‌لیتر، LDL: حساسیت: ۰/۳ میلی‌گرم/دسی‌لیتر، دامنه تشخیص: ۱۰۰-۷ میلی‌گرم/دسی‌لیتر، HDL: حساسیت: ۱۵۰-۳ میلی‌گرم/دسی‌لیتر، تری‌گلیسرید: حساسیت: ۱۶۰-۰ میلی‌گرم/دسی‌لیتر و گلوکز: حساسیت: ۱ میلی‌گرم/دسی‌لیتر، دامنه تشخیص: ۵۰۰-۰/۳۷۰۹ میلی‌گرم/دسی‌لیتر) با

جدول شماره ۲: نتایج توصیفی (میانگین  $\pm$  انحراف معیار) قبل و بعد از مداخله و نتایج استنباطی

متغیرها	مراحل	پیش آزمون	پس آزمون	مقدار $t$	ارزش $P$
کلسترول (mg/dl)		$195/06 \pm 31/99$	$175/94 \pm 26/54$	۲/۳۲۱	۰/۰۳۳
تری‌گلیسرید (mg/dl)		$265/06 \pm 232/73$	$201/72 \pm 161/84$	۲/۶۹۳	۰/۰۱۵
قند خون (mg/dl)		$114/39 \pm 39/64$	$102/33 \pm 23/05$	۲/۶۳۰	۰/۰۱۸
HDL (mg/dl)		$35/78 \pm 4/73$	$33/72 \pm 5/26$	۲/۱۰۸	۰/۰۰۵
LDL (mg/dl)		$107 \pm 26/17$	$94/56 \pm 27/26$	۲/۱۸۶	۰/۰۴۳
وزن (kg)		$62/22 \pm 9/175$	$60/97 \pm 8/94$	۷/۴۴۵	۰/۰۰۱

#### بحث و نتیجه‌گیری

عوامل مختلفی بر تغییرات مقدار لیپوپروتئین پرچگال خون اثر می‌گذارد؛ از جمله آن‌ها می‌توان به جنس، رژیم غذایی، مصرف دارو، ویژگی‌های وراثتی و مدت فعالیت بدنی اشاره کرد<sup>(۲۲)</sup>. نتایج پژوهش حاضر کاهش معنی‌دار سطوح HDL زنان سالمند را نشان داد. مطالعه Wooten و همکاران نیز که تأثیر تمرینات مقاومتی بر زنان یائسه را مورد بررسی قرار دادند کاهش معنی‌دار میزان HDL را نشان داد<sup>(۲۴)</sup>. اما در مطالعه مهدی‌زاده و همکاران که در شهر شاهرود و نظری و همکاران که در شهرستان رودسر انجام دادند، HDL تغییر معنی‌داری نداشت<sup>(۲۶،۲۷)</sup>. بر خلاف نتایج پژوهش حاضر که کاهش معنادار میزان HDL را نشان داد ثالثی و همکاران افزایش معنی‌داری در غلظت HDL زنان یائسه گزارش کردند<sup>(۲۸)</sup>. ممکن است علت کاهش سطوح HDL زنان سالمند در پژوهش حاضر عدم کنترل رژیم غذایی باشد. از میان عوامل غذایی مورد بررسی در پژوهش‌ها، محدودیت دریافت انرژی، تعدیل دریافت کربوهیدرات، دریافت اسیدهای چرب چند گانه غیراشباع و فیبر غذایی به عنوان تعدیل‌کننده‌های مهم اختلالات چربی خون از جمله غلظت پایین HDL-C خون در نظر گرفته شده‌اند<sup>(۲۹)</sup>. همچنین مصرف داروهای مختلف که تحت کنترل پژوهشگر نبود و انجام ندادن حرکات ورزشی با شدت مورد نظر بوده باشد. اگر چه ۴۰ تا ۶۰ درصد غلظت HDL-C به صورت ارثی تعیین می‌گردد اما دیده شده عوامل محیطی و شیوه زندگی شامل رژیم غذایی، فعالیت بدنی، قطع استعمال دخانیات و برنامه‌های تناسب اندام از جمله کاهش دریافت انرژی می‌توانند در تعدیل غلظت آن مؤثر باشند. همچنین، اخیراً پیشنهاد شده که HDL-C هدف درمانی نمی‌باشد<sup>(۲۹)</sup>.

طبق نتایج پژوهش حاضر سطوح تری‌گلیسرید زنان سالمند دارای سندرم متابولیک به طور معنی‌داری کاهش یافت. سطوح تری‌گلیسرید به صورت میانگین ۳۲/۵۳ درصد بالاتر از سطح طبیعی بود (۲۶۵/۰۶ میلی‌گرم/دسی‌لیتر) که پس از انجام تمرینات HICT کاهش ۱۹/۵۰ درصدی در میزان تری‌گلیسرید مشاهده شد (۲۱۳/۳۸)

مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر تمرینات HICT بر سطوح چربی و قند خون زنان سالمند دارای سندرم متابولیک انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد که هشت هفته تمرینات HICT باعث کاهش معنی‌دار سطوح سرمی کلسترول، گلوکز، HDL، LDL، تری‌گلیسرید و وزن بدن شد.

سطوح سرمی کلسترول نمونه‌های مطالعه حاضر به طور میانگین در دامنه طبیعی بود (۱۹۵/۰۶ میلی‌گرم/دسی‌لیتر) و پس از انجام پروتکل تمرینی به میزان ۹/۸۰ درصد کاهش یافت (۱۷۵/۹۴ میلی‌گرم/دسی‌لیتر). غلظت بالای کلسترول آتروژنیک، یعنی کلسترول حمل شده در LDL و دیگر ذرات حاوی آپولیپوپروتئین B، یک علت عمده آترواسکلروز است<sup>(۳۳)</sup>. در پژوهش حاضر سطوح LDL کاهش معنی‌داری را نشان داد. میزان LDL در بین آزمودنی‌های پژوهش حاضر به طور میانگین در دامنه طبیعی (۱۰۷ میلی‌گرم/دسی‌لیتر) قرار داشت و پس از اجرای تمرینات به طور میانگین ۱۰/۰۷ درصد کاهش یافت (۹۶/۲۲ میلی‌گرم/دسی‌لیتر). همسو با نتایج این تحقیق مطالعه‌ای که توسط Wooten و همکاران در تگزاس بر روی زنان پس از یائسگی انجام شد نشان داد کلسترول تام و LDL-C به طور معنی‌داری در گروه ورزش (تمرین مقاومتی برای تمام بدن) پس از ۱۲ هفته پایین‌تر بود<sup>(۲۴)</sup>. در مطالعه‌ای دیگر که در ایتالیا انجام شده کاهش معنی‌دار در سطوح کلسترول و LDL-C گزارش شده است<sup>(۲۵)</sup>.

یافته‌های مطالعه سرمیدان و همکاران که جهت تعیین تأثیر تمرینات ترکیبی بر ترکیب بدنی، لیپیدها و شاخص‌های سندرم متابولیک زنان یائسه چاق و دارای اضافه وزن مورد انجام شد، حاکی از آن بود که سطوح سرمی کلسترول تام و LDL-C تغییرات معنی‌داری نداشتند<sup>(۱۱)</sup>. در تحقیقات متعدد که در بالا به آن‌ها اشاره شد و به بررسی تأثیر تمرینات ورزشی بر شاخص‌های لیپیدی افراد پرداخته‌اند، نتایج متفاوتی به دست آمده که احتمالاً به دلیل تفاوت در شدت و مدت پروتکل ورزشی مورد استفاده بوده است.

غذایی آزمودنی‌ها، علل ناهمسو بودن نتایج این پژوهش‌ها با پژوهش حاضر است.

افراد مسن‌تر نسبت به افراد جوان‌تر به دوره‌ی تمرینی طولانی‌تری برای تغییر در پروفایل لیپیدی نیاز دارند. همچنین به اهمیت رژیم غذایی در کنترل مقادیر چربی و لیپوپروتئین‌های بدن اشاره شده است<sup>(۳۵)</sup>. به طور کلی به نظر می‌رسد مدت طولانی‌تر تمرینات می‌تواند بر نیمرخ لیپیدی مؤثرتر باشد، چرا که بیشتر تحقیقاتی که اثرگذاری تمرین را گزارش کرده‌اند از برنامه‌های تمرینی طولانی مدت (۱۰، ۱۶ و ۲۴ هفته) استفاده کرده‌اند. برخی محققین هم معتقدند که کاهش وزن (کاهش درصد چربی) برای اثرگذاری تمرین بر چربی‌های خون مهم است؛ ولی کاهش وزن لازمه تغییرات در لیپوپروتئین‌های پلازما نمی‌باشد<sup>(۱۱)</sup>.

از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به کنترل دقیق رژیم غذایی و میزان خواب و استراحت آزمودنی‌ها در خلال روزهای تمرین اشاره کرد. پیشنهاد می‌شود پروتکل تمرینی برای مدت زمان بیشتری انجام شود. همچنین توصیه می‌شود این برنامه تمرینی برای افراد دارای بیماری‌های متابولیکی دیگر از جمله دیابت و برای کاهش وزن در دارای اضافه وزن افراد و چاق نیز استفاده شود.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که هشت هفته تمرینات HICT با استفاده از وزن بدن باعث کاهش معنی‌دار سطوح سرمی کلسترول، HDL، LDL، تری‌گلیسرید و گلوکز خون و کاهش وزن بدن شد و این خود در بهبود اجزای سندرم متابولیک و چربی خون بیماران نقش به‌سزایی دارد. بنابراین، با توجه به سهولت در اجرای تمرینات HICT با وزن بدن و عدم نیاز به تجهیزات و امکانات قابل توجه، استفاده از این نوع تمرینات برای سالمندان دارای سندرم متابولیک سودمند به نظر می‌رسد.

**تعارض منافع:** هیچگونه تعارض منافی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

میلی‌گرم/دسی‌لیتر). همسو با نتایج تحقیق حاضر Paoli و همکاران طبق پژوهشی که بر روی مردان مسن و دارای اضافه وزن در ایتالیا و غفوری و همکاران در پژوهشی که بر روی زنان سالمند چاق شهر ارومیه انجام دادند کاهش معنی‌داری را در میزان غلظت تری‌گلیسرید نشان دادند<sup>(۲۵،۳۰)</sup>. بر طبق پژوهش Rodriguez و همکاران که در شهر مکزیک و بر روی زنان ۴۰ تا ۵۵ ساله انجام دادند، همچنین طبق طبق پژوهش نظری و همکاران تغییرات معنی‌داری در میزان تری‌گلیسرید نشان داده نشد<sup>(۲۷،۳۱)</sup>. به عنوان یک عامل خطرزای قلبی عروقی و یک جزء سنتی در سندرم متابولیک، سطوح تری‌گلیسرید مرتبط با دیابت است. گزارش شده است که کاهش در سطح تری‌گلیسرید با کاهش خطر ابتلا به دیابت همراه است<sup>(۳۲)</sup>.

نتایج پژوهش حاضر کاهش معنی‌داری را در میزان قند خون ناشتا در زنان سالمند دارای سندرم متابولیک نشان داد. قند خون زنان سالمند به طور میانگین ۱۴/۳۸ درصد بالاتر از سطح طبیعی بود (۱۱۴/۳۸ میلی‌گرم/دسی‌لیتر) که پس از پایان پروتکل تمرینی ۱۰/۵۴ درصد کاهش در میزان قند خون مشاهده شد (۱۰۲/۳۳ میلی‌گرم/دسی‌لیتر). در پژوهشی که توسط Trapp و همکاران انجام شد اثرات تمرینات متناوب با شدت زیاد بر روی کاهش سطوح چربی و انسولین ناشتا زنان جوان مورد بررسی قرار گرفت. تمرینات برای ۱۲ هفته، سه روز در هفته، ۱۰ حرکت برای کل بدن در سه دور انجام شد. افراد به سه گروه تمرینات متناوب با شدت بالا، تمرین حالت پایدار و کنترل تقسیم شدند. پژوهشگران به این نتیجه رسیدند که تنها گروه تمرینات متناوب با شدت بالا کاهش قابل توجهی در وزن کلی بدن، توده چربی، چربی تنه و انسولین پلاسمایی ناشتا نشان داد<sup>(۳۳)</sup>. همچنین ثالثی و همکاران در مطالعه‌ای که در شهر شیراز انجام دادند کاهش معنی‌داری را در میزان گلوکز خون گزارش کرده‌اند<sup>(۲۸)</sup>. با این حال، نتایج تحقیقات معینی و همکاران، نظری و همکاران و سرمدیان و همکاران تغییرات معنی‌داری را در سطوح گلوکز خون نشان ندادند<sup>(۱۱،۲۷،۳۴)</sup>. احتمالاً عواملی مثل پروتکل تمرینی و رژیم

## تقدیر و تشکر

برگرفته از پایان‌نامه رشته فیزیولوژی ورزشی گرایش بالینی

در مقطع کارشناسی ارشد می‌باشد.

از تمامی آزمودنی‌هایی که در انجام این طرح با پژوهشگران

همکاری نمودند، سپاسگزاری می‌نماییم. پژوهش حاضر

## فهرست منابع

1. Bastani S, Rahnama F, Ghazinejad M. Social Exclusion Case: Subjective and Objective Exclusion Tehranian's Elderly. *Social studies and research in Iran*. 2013;2(4):599-626. [Persian]
2. Sajadi H, Mohaqeqi Kamal H, Vameghi M, Forozan AS, Rafei H, Nosratabadi M. Systematic review of prevalence and risk factors associated with depression and its treatment in Iranian elderly. *Iranian Journal of Ageing*. 2013;7(4):7-15. [Persian]
3. Zar A, Noorshhi M. Surveying situation of active and inactive elder men nutrition health in Shiraz city. *Sālmānd*. 2007;2(1):210-5. [Persian]
4. Barry PP. An overview of special considerations in the evaluation and management of the geriatric patient. *Am J Gastroenterol*. 2000;95(1):8-10.
5. Alizadeh-Khoei M, Khosbin S, Khavarpour F. Assessing quality of life, well being and depression among Iranian ederly in Australia. *Sālmānd*. 2010;4(4):15-26. [Persian]
6. Sadegh EF, Bijeh N, Attarzadeh HSR. Effect of eight weeks of combined training exercise with and without pomegranate concentrate consumption on metabolic syndrome indexes in obese and overweight middle-aged women. 2016. *IJOGL*. 2016;19(2):16-24. Persian
7. Howley E T, Thompson D L, Bassett D R, Buckworth J, Carver S, Eickhoff-Shemek J M, et al. Fitness Professional's Handbook. Human Kinetics. 2012; P: 389.
8. Zhang JH, Li NF, Yan ZT, Wang HM, Guo YY, Ling Z. Association of genetic variations of PRDM16 with metabolic syndrome in a general Xinjiang Uygur population. *Endocrine*. 2012;41(3):539-41.
9. Shargi S. Metabolic Syndrome and Obesity. *ijddd*. 2013;12(5):399-412. [Persian]
10. You T, Ryan AS, Nicklas BJ. The metabolic syndrome in obese postmenopausal women: relationship to body composition, visceral fat, and inflammation. *J Clin Endocrinol Metab*. 2004;89(11):5517-22.
11. Sarmadiyan M, Khorshidi D. Effect of combined endurance and strength training on cystatin C, high-sensitivity C-reactive protein level and cardiovascular risk factors in sedentary postmenopausal women. *Journal of Gorgan University of Medical Sciences*. 2016;18(3). [Persian]
12. Sumino H, Ichikawa S, Yoshida A, Murakami M, Kanda T, Mizunuma H, et al. Effects of hormone replacement therapy on weight, abdominal fat distribution, and lipid levels in Japanese postmenopausal women. *Int J Obes*. 2003;27(9):1044-51.
13. Bauman AE. Updating the evidence that physical activity is good for health: an epidemiological review 2000–2003. *J Sci Med Sport*. 2004;7(1):6-19.
14. Kim J-W, Kim D-Y. Effects of aerobic exercise training on serum sex hormone binding globulin, body fat index, and metabolic syndrome factors in obese postmenopausal women. *Metab Syndr Relat Disord*. 2012;10(6):452-7.
15. Van Gaal L, Rillaerts E, Creten W, De Leeuw I. Relationship of body fat distribution pattern to atherogenic risk factors in NIDDM: Preliminary results. *Diabetes Care*. 1988;11(2):103-6.
16. Hedayati M, Saghebjo M, Ghanbari-Niaki A. Effects of circuit resistance training intensity on the plasma ghrelin to obestatin ratios in healthy young women. *Int J Endocrinol Metab*. 2012;10(2):475-9.
17. Adams J, Cline M, Reed M, Masters A, Ehlke K, Hartman J, editors. Importance of resistance training for patients after a cardiac event. Baylor University Medical Center Proceedings; 2006: Taylor & Francis.;19:246-8.
18. Hawley JA. Exercise as a therapeutic intervention for the prevention and treatment of insulin resistance. *Diabetes Metab Res Rev*. 2004;20(5):383-93.
19. Klika B, Jordan C. High-intensity circuit training using body weight: Maximum results with minimal investment. *ACSM's Health & Fitness Journal*. 2013;17(3):8-13.

20. Romero-Arenas S, Blazeovich AJ, Martínez-Pascual M, Pérez-Gómez J, Luque AJ, López-Román FJ, et al. Effects of high-resistance circuit training in an elderly population. *Exp Gerontol*. 2013;48(3):334-40.
21. Barari A, Bashiri J, Sarabandi M. The effect of circuit resistance training combined with ginseng supplementation level of VEGF and PDGF in inactive females. *Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences and Health Services*. 2015;37(5):6-13. [Persian]
22. Yoshimura Y, Nakamura H, Shimomura M, Iide K, Oda K. Effects of High-Intensity Circuit Training on Calcaneal Bone Status in Collegiate Women. *J Athl Enhanc*. 2016;5(5):1-4.
23. Maki KC, Eren F, Cassens ME, Dicklin MR, Davidson MH.  $\omega$ -6 Polyunsaturated Fatty Acids and Cardiometabolic Health: Current Evidence, Controversies, and Research Gaps. *Adv Nutr*. 2018;9(6):688-700.
24. Wooten JS, Phillips MD, Mitchell JB, Patrizi R, Pleasant RN, Hein RM, et al. Resistance exercise and lipoproteins in postmenopausal women. *Int J Sports Med*. 2011;32(01):7-13.
25. Paoli A, Pacelli QF, Moro T, Marcolin G, Neri M, Battaglia G, et al. Effects of high-intensity circuit training, low-intensity circuit training and endurance training on blood pressure and lipoproteins in middle-aged overweight men. *Lipids Health Dis*. 2013;12(1):131.
26. Mehdizadeh R. The effect of core stability training on body composition and lipoprotein in menopausal older women. *Iranian Journal of Ageing*. 2015;10(2):156-63. [Persian]
27. Nazari M, Gholamrezaei S, Shabani R. Effect of a Period Circuit Resistance Training on Components of the Metabolic Syndrome in Females with Type II Diabetes. 2015. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2016;17(5):362-70. [Persian]
28. Salesi M, Rabiee SZ, Shikhani-Shahin H, Sadegipour H. Effect of a Walking Program on Metabolic Syndrome Indexes in Non-athlete Menopausal Women during 8 Weeks. *Journal of Babol University of Medical Sciences*. 2014;16(10):68-74. [Persian]
29. Ghasemnejad N, Mirmiran P, Asghari G, Azizi F. Is HDL-C Associated with Nutritional Factors and Anthropometric Indices in Overweight Individuals with Low HDL-C Level? *Ijem*. 2013;14(6):548-55. [Persian]
30. Ghafari G, Bolboli L, Rajabi A, Saedmochshi S. The effect of 8 weeks aerobic training on predictive inflammatory markers of atherosclerosis and lipid profile in obese elderly women. *Sjimu*. 2016;23(7):144-54. [Persian]
31. Rodríguez-Villalobos JM, de Jesús Muñoz-Daw M, Hernández RP, Ornelas M. Aerobic exercise program on blood lipids in women between 40 and 55 years old. *Health (N Y)*. 2013;5(08):1236-40.
32. Hong M, Ling Y, Lu Z, Liu Y, Gu P, Shao J, et al. Contribution and interaction of the low-density lipoprotein cholesterol to high-density lipoprotein cholesterol ratio and triglyceride to diabetes in hypertensive patients: A cross-sectional study. *J Diabetes Investig*. 2019;10(1):131-8.
33. Trapp EG, Chisholm DJ, Freund J, Boutcher SH. The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. *Int J Obes*. 2008;32(4):684.
34. Moeini M, Sadeghi M. Effect of resistance exercise on fasting blood glucose and 2 hours after in coronary artery disease patients: a randomized clinical trial. *Journal of Clinical Nursing and Midwifery*. 2014;3(1):28-36. [Persian]
35. Najafgholizadeh H, Rahmaninia F, Mirzae B. Comparison of Some Cardiovascular Risk Factors between Active and Sedentary Elderly Men. *The Journal of Qazvin University of Medical Sciences*. 2017;21(1):21-8. [Persian]



## Effects of HICT on Serum Lipids and Glucose Levels in Elderly Women

Masoumeh Sepehrirad<sup>1</sup>, \*Vahid Valipour Dehnou<sup>2</sup>, Mohammad Fathi<sup>3</sup>

### Abstract

**Background & Aims:** High-intensity circuit training (HICT) combines aerobic and resistance training into a single exercise bout as a less time-consuming approach compared to traditional training protocols. The present study aimed to investigate the effects of HICT on the serum levels of lipids and glucose in the elderly women with metabolic syndrome in Khorramabad city, Iran.

**Materials & Methods:** This quasi-experimental study was conducted on 18 women with metabolic syndrome, who voluntarily participated in the research in 2017. During their daily routine, the subjects participated in an eight-week HICT protocol, which was performed in three sessions per week. Fasting blood samples were obtained from the subjects by a laboratory expert at 7:30-8 AM 24 hours before and 48 hours after the training protocol. In addition, serum levels of cholesterol, high-density lipoprotein (HDL), low-density lipoprotein (LDL), triglyceride, and glucose, and body weight were measured. Data analysis was performed in SPSS version 18 using paired t-test at the significance level of  $P < 0.05$ .

**Results:** The results indicated a significant reduction in the serum levels of glucose ( $P=0.018$ ), cholesterol ( $P=0.033$ ), body weight ( $P=0.001$ ), HDL ( $P=0.05$ ), triglyceride ( $P=0.015$ ), and LDL ( $P=0.043$ ).

**Conclusion:** According to the results, it seems that HICT with body weight are easily performed and have beneficial effects on serum lipids and glucose and body weight in the elderly women with metabolic syndrome and could be considered an influential factor in the improvement of their health.

**Keywords:** Elderly Women, Metabolic Syndrome, Glucose, Cholesterol, Triglyceride

**Conflict of Interest:** No

**How to Cite:** Sepehrirad M, Valipour Dehnou V, Fathi M. Effects of HICT on Serum Lipids and Glucose Levels in Elderly Women. *Iran Journal of Nursing*. 2018; 31(115):20-8.

Received: 9 Sep 2018

Accepted: 8 Dec 2018

---

<sup>1</sup>. MS Student, Department of Sports Sciences, Faculty of Literature and Humanities, Lorestan University, Khorramabad, Iran.

<sup>2</sup>. Assistant Professor, Department of Sports Sciences, Faculty of Literature and Humanities, Lorestan University, Khorramabad, Iran. (\*Corresponding author) Tel: 09166691874 Email: valipour.v@lu.ac.ir

<sup>3</sup>. Assistant Professor, Department of Sports Sciences, Faculty of Literature and Humanities, Lorestan University, Khorramabad, Iran.