اثرات تمرین هوازی بر مولکول چسبان سلولی (sICAM-1) و نیمرخ لیپیدی در زنان سالمند دارای اضافه وزن

اکبر اعظمیان جزی*[۱]، محمد فرامرزی[۱]، فهیمه صفاری فارسانی[۲]

۱. استادیار دانشگاه شهرکرد

۲. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه شهرکرد

تاریخ دریافت مقاله: ۸۹/۷/۱۸ تاریخ تصویب مقاله:۹۰/۲/۷

چکیده

هدف تحقیق: خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی را به طور معمول با اندازه گیری نیمرخ لیپیدی برآورد می کنند. اما در بعضی افراد دارای نیمرخ لیپیدی طبیعی نیز بیماری های قلبی – عروقی دیده می شود. از این رو، محققان در پی یافتن شاخص‌های حساس تری از قبیل مولکول چسبان سلولی هستند. بنابراین، هدف از اجرای این پژوهش بررسی اثرات ۸ هفته تمرین هوازی بر sICAM-1 و نیمرخ لیپیدی در زنان سالمند ایرانی دارای اضافه وزن تعیین شد. **روش تحقیق:** در این مطالعه نیمه تجربی، ۴۰ نفر زن سالمند دارای اضافه وزن که هیچ گونه فعالیت بدنی منظمی نداشتند به صورت هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی به دو گروه مساوی کنترل (۶۴/۷ ± ۷۰/۲۵ سال) و تجربی (۳۹/۷ ± ۶۵/۷۳سال) تقسیم شدند. از همه آزمودنی ها در قبل و بعد از ۸ هفته تمرین هوازی در حالت ناشتا خون گیری به عمل آمد. تمرین ها با شدت ۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه به مدت ۸ هفته و هفته ای ۳ جلسه انجام شد. آزمون کلموگروف اسمیرونوف نشان داد که توزیع داد ها نرمال است، بنابراین، برای مقایسه اطلاعات پیش آزمون و پس آزمون در هر دو گروه از آزمون t هم بسته و برای مقایسه ی تغییرات بین گروهی از آزمون t مستقل در سطح معنی داری P<۰/۰۵ استفاده شد. **نتایج:** پس از ۸ هفته تمرین هوازی، سطوحTG، TC، LDL-C، sICAM-1 و BMI در گروه تجربی به طور معنی داری کاهش و HDL-C آنها افزایش غیر معنی داری داشت (P>۰/۰۵). در بررسی تفاوت های بین گروهی تغییرات TG، LDL-C، sICAM-1 و BMI معنی دار بود (P<۰/۰۵)، اما در سطوح HDL-C و TC تغییر معنی داری مشاهده نشد (P>۰/۰۵). **نتیجه گیری:** تمرین هوازی با کاهش سطوح شاخص التهابی sICAM-1، LDL-C، TG و TC ممکن است نقش به سزایی در پیش گیری و کنترل بیماری‌های قلبی – عروقی سالمندان داشته باشد. همچنین، با توجه به این حقیقت که sICAM-1 شاخصی حساس تر از نیمرخ لیپیدی است، اندازه گیری آن برای ارزیابی دقیق تر احتمال بروز بیماری های قلبی– عروقی منطقی به نظر می رسد.

واژه‌های کلیدی: شاخص التهابی، بیماری‌های قلبی– عروقی، سالمندی، یائسگی

Effects of aerobic training on soluble intercellular adhesion molecule-1 (sICAM-1) and lipid profile in overweight elderly women

Abstract

Purpose: Occurrences of cardiovascular diseases are usually predicted via lipid profile measuring, however, cardiovascular diseases are also observed in people with natural lipid profile. Hence, the investigators try to find more sensitive inflammatory markers such as soluble intercellular adhesion molecule-1 (sICAM-1). Therefore, the present study aimed to investigate the effects of 8 week aerobic training on sICAM-1 and lipid profile in Iranian overweight elderly women. **Methods:** In this semi-experimental study, 40 overweight elderly women (72±7 years) who had no regular physical activity were non-randoinly selected as the subjects, randomly divided into experimental (n = 20) and control groups (n = 20). Fasting blood samples were taken before and after 8 weeks of aerobic training. Aerobic training was performed at an intensity corresponding to 60% of the subjects' maximal heart rate for 3 d/wk and for 8 weeks. Kolmogrov Smirnov test was shown normal distribution of data, so paired t-test was used to determine the differences between before and after training data in each group, and independent t-test was used to compare data in training and control groups. Statistical significance was set at $P < 0.05$. **Results:** LDL-C, TC, TG, sICAM-1 levels and BMI significantly decreased and HDL-C increased non-significantly in the experimental group after 8 weeks of aerobic training. There was no significant changes observed between the groups in HDL-C and TC, but LDL-C, TG, sICAM-1 and BMI changed significantly. **Conclusion:** Aerobic training may be having an important role in the prevention and control of cardiovascular diseases in elderly women by decreasing sICAM-1, LDL-C, TG and TC. Also, due to this fact that sICAM-1 is more sensitive than lipid profile, it is reasonable to measure it in accurate evaluation for incidence of cardiovascular diseases.

Key words: Inflammatory marker, Cardiovascular diseases, Elderly, Menopause

* **آدرس نویسنده مسئول:** اکبر اعظمیان جزی

E-mail: azamian-a@lit.sku.ac.ir

مقدمه

جمعیت سالمندان جهان و به ویژه کشورهای در حال توسعه به سرعت در حال افزایش است (۱). یائسگی فرآیندی اجتناب ناپذیر است که با کاهش شدید هورمون‌های استروژن و پروژسترون، بروز التهاب و افزایش احتمال ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی همراه است (۲). بر اساس گزارش انجمن قلب آمریکا، گسترش بیماری‌های قلبی - عروقی زمینه ای التهابی دارد (۳) و پیش گویی دقیق احتمال ابتلا به این بیماری‌ها، نقش مهمی در پیش‌گیری آن‌ها دارد (۴). نیمرخ لیپیدی از دیر باز برای شناسایی افراد در معرض خطر حوادث قلبی عروقی مورد استفاده قرار گرفته است. در مطالعه ای روی ۲۷۹۳۹ زن سالم ۵۴/۷ ساله مشخص شد که تقریباً نیمی از کل از حوادث قلبی - عروقی در زنانی رخ داده است که مقادیر LDL-C آن‌ها کم تر از ۱۳۰ میلی گرم در دسی لیتر بوده است. این موضوع نشان می‌دهد که برای شناسایی افراد در معرض خطر باید در جستجوی شاخص‌های دیگری بود (۵). مولکول چسبان سلولی (sICAM-1)[1] شاخص جدیدی است که فعالیت آندوتلیال عروقی را افزایش داده و ممکن است در مقایسه با نیمرخ لیپیدی از حساسیت و دقت بیشتری برخوردار باشد (۷،۶). مولکول‌های چسبان، گیرنده‌هایی گلیکو پروتئینی هستند که بر روی سطوح خارجی غشای سلول قرار داشته و با عبور از غشای سلول وارد سیتوپلاسم می‌شوند. آن‌ها باعث حرکت گلبول‌های سفید از خون به بافت‌های لنفاوی و به ویژه نواحی عفونی و ملتهب شده و در فرآیندهایی مانند رشد جنین، تمایز پذیری، مرگ برنامه ریزی شده سلولی، رگ سازی، بهبود زخم، التهاب و نیز رشد و هماهنگی رگ‌ها دخالت دارند(۸).

در تحقیقی روی بیماران دارای ناتوانی قلبی مزمن معلوم شد که ۱۲ هفته تمرین رکاب زنی روی چرخ کارسنج (روزانه ۳۰ دقیقه، ۵ روز در هفته و با شدت ۷۰ تا ۸۰ درصد ضربا قلب بیشینه) می‌تواند سطوح sICAM-1 و در نتیجه، عوامل التهابی محیطی را به طور معنی‌داری کاهش دهد (۹). همچنین، روبرت و همکاران (۱۰) در تحقیقی که انجام دادند به این نتیجه رسیدند که اجرای سه هفته تمرین هوازی روزانه می‌تواند sICAM-1 مردان دیابتی را به طور معنی‌داری کاهش دهد. برخی از تحقیقات دیگر نیز نشان داده‌اند که تمرین بدنی منظم و طولانی مدت هوازی (۵۵ تا ۸۵ درصد Vo_2max) می‌تواند التهاب عمومی بدن را کاهش داده و بر عکس، تمرین بی هوازی شدید ممکن است آن را تشدید نماید (۱۱،۲). یاناکولیا و همکاران (۱۲) در تحقیقی بر روی دختران چاق و خیلی سنگین وزن به این نتیجه رسیدند که اجرای ۱۲ هفته تمرین استقامتی نمی تواند تغییر معنی‌داری در وزن، درصد چربی بدن و شاخص‌های التهابی (sICAM-1، TNF-α و CRP) ایجاد نماید. در تحقیق کریستوفر و همکاران (۱۳) نیز ۱۲ هفته تمرین‌های ورزشی نتوانست تغییر معنی‌داری در شاخص‌های التهابی قلبی – عروقی (sICAM-1، CRP و فیبرینوژن) مردان سیگاری ایجاد نماید.

همان گونه که ذکر شد بعضی از افراد دارای نیمرخ لیپیدی طبیعی نیز از بیماری‌های قلبی – عروقی رنج می‌برند و این نشان می‌دهد که شاخص‌های سنتی مورد استفاده برای پیش گویی احتمال بروز بیماری‌های قلبی – عروقی در برخی موارد کارایی مطلوبی ندارند. ولی ممکن است شاخص‌های التهابی جدید و از جمله sICAM-1 برای پیش گویی حوادث قلبی - عروقی از حساسیت بیش تری برخوردار باشند. بنابراین، با توجه به فراوانی بیماری‌های قلبی – عروقی در سالمندان، ارزیابی همه جانبه‌ی این شاخص‌ها در این افراد ضروری به نظر می‌رسد. به همین خاطر، این تحقیق با هدف بررسی اثرات ۸ هفته تمرین هوازی بر sICAM-1 و نیمرخ لیپیدی در زنان سالمند ایرانی غیر ورزشکار دارای اضافه وزن انجام شد.

روش تحقیق

نمونه‌ها

۴۰ نفر زن سالمند دارای اضافه وزن عضو خانه سالمندان با اجازه‌ی مدیریت محترم بهداشت و درمان به صورت هدفمند و با بررسی پرونده پزشکی و نیز تکمیل پرسشنامه آمادگی برای فعالیت جسمانی (PAR-Q)[2] (۱۴) به عنوان آزمودنی‌های این تحقیق انتخاب شدند و سپس به طور تصادفی به دو گروه مساوی تجربی (۲۰ نفر) و کنترل

1- Soluble Intercellular Adhesion Molecule-1
2- Physical activity readiness questionnaire

(۲۰ نفر) تقسیم شدند. آزمودنی های دارای شاخص توده بدنی ۲۵ تا ۲۹/۹ به عنوان افراد دارای اضافه وزن در نظر گرفته شدند (۱۵). هیچ یک از آزمودنی‌های انتخاب شده به بیماری های کبدی، کلیوی، ریوی، خونی، قلبی- عروقی و دیابت مبتلا نبودند و ظرف حداقل سه سال گذشته در هیچ فعالیت ورزشی شرکت نکرده بودند. در جلسه ای با حضور مدیریت، پزشک و پرستاران مرکز سالمندان و نیز همه‌ی آزمودنی‌ها، اهداف و روش اجرای تحقیق تشریح شد و از همه‌ی آزمودنی‌ها رضایت نامه کتبی شرکت در این پژوهش گرفته شد. اطلاعات مربوط به سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی آزمودنی‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.

پروتکل تحقیق

بعد از ۸ تا۱۰ ساعت ناشتایی و در دو مرحله‌ی پیش از شروع برنامه تمرین هوازی و ۸ هفته بعد از آن خون گیری انجام شد. نمونه‌های خون از سیاهرگ دست چپ هر آزمودنی در وضعیت نشسته و در حالت استراحت و به میزان ۵ میلی لیتر گرفته شد. خون گیری توسط پرستاران مرکز سالمندان انجام شد. پس از سانتریفیوژ و جدا کردن سرم، سرم‌ها داخل میکروتیوپ‌ها ریخته و در دمای ۸۰- درجه سانتی گراد نگهداری شد تا همراه با نمونه‌های پس آزمون آنالیز شود.

سطوح sICAM-1 با استفاده از کیت تجاری الایزای شرکت Bender Med Systems (Vienna, Austria) دارای حساسیت ۲/۱۷ نانوگرم بر لیتر و با دستگاه Elisa Reader اندازه گیری و تحلیل شد. کلسترول تام با روش آنزیمی با استفاده از کلسترول استراز و کلسترول اکسیداز اندازه‌گیری گردید. HDL-C، TG و LDL-C به روش مستقیم با استفاده از کیت های تجاری شرکت پارس آزمون ایران اندازه گیری شد. وزن هر آزمودنی به صورت بدون کفش و با حداقل لباس بر حسب کیلوگرم با ترازوی مجهز به قد سنج Seca با دقت کمتر از ۱۰۰ گرم و قد آن‌ها نیز در حالت بدون کفش و بر حسب سانتی متر با دقت ۰/۵ سانتی متر اندازه گیری شد. تمرین هوازی با شدت ۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه به مدت ۸ هفته و هفته ای ۳ جلسه (۱۶) از تاریخ ۳۰ آبان تا ۲۸ دی ۱۳۸۸ انجام شد. این تمرین بر اساس توصیه‌های ویژه کالج آمریکایی طب ورزشی (ACSM) برای سالمندان (۱۷) و نیز بر اساس اصول علم تمرین اجرا شد. مدت تمرین در هفته اول در حدود ۲۰ دقیقه در هر جلسه بود که به تدریج در طی هفته‌های بعدی بر مدت آن افزوده شد تا این که در هفته آخر به حدود ۴۰ دقیقه رسید (رعایت اصل اضافه بار). هر جلسه تمرین به سه بخش تقسیم می‌شد: ۱) گرم کردن (۵ دقیقه) ۲) حرکات ورزشی ایروبیک (بخش اصلی کلاس) ۳) پنج دقیقه برگشت به حالت اولیه. برنامه گرم کردن و سرد کردن نیز جزء زمان تمرین در نظر گرفته شد. تعیین شدت تمرین به این صورت بود که سن شخص از عدد ۲۲۰ کم می‌شد تا ضربان قلب بیشینه و درصد معین آن برای هر جلسه مشخص شود. شدت تمرین ازطریق ضربان سنج ساعتی پولار (S-Series Tolkit) در حین تمرین کنترل می‌شد. شرایط تمرین برای همه آزمودنی ها یکسان بود. برنامه تمرین در سالنی ورزشی به ابعاد ۲۵×۲۰ در روزهای شنبه، دوشنبه و چهار شنبه هر هفته تحت نظر مربی اجرا گردید.

جدول ۱. ویژگی‌های عمومی آزمودنی‌ها

گروه / متغیر	تجربی (۲۰ نفر) (M ± SD)	کنترل (۲۰ نفر) (M ± SD)	P
سن (سال)	۷۳/۶۵ ±۷/۳۹	۷۰/۲۵ ±۷/۶۳	۰/۱۶۱
قد (سانتی متر)	۱۵۱/۴۰ ±۵/۲۲	۱۵۲/۷۰ ±۸/۱۴	۰/۵۵۱
وزن (کیلوگرم)	۶۰/۳۸ ±۱۱/۸۸	۶۳/۳۸ ±۱۱/۳۹	۰/۴۲۱
BMI (کیلوگرم متر مربع)	۲۶/۳۱ ±۴/۹۵	۲۷/۲۰ ±۴/۷۵	۰/۵۶۸

تحلیل آماری

از آمار توصیفی برای دسته بندی و تجزیه و تحلیل اولیه داده‌ها و از آزمون کلموگروف اسمیرنوف به منظور بررسی چگونگی توزیع داده‌ها در هر گروه استفاده شد. برای مقایسه میانگین‌های پیش آزمون و پس آزمون در داخل هر گروه از آزمون t همبسته و در بین گروه‌ها از آزمون t مستقل. در سطح معنی‌داری P<۰/۰۵ استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۷ تجزیه و تحلیل شد.

نتایج

نتایج آزمون کلموگروف – اسمیرنوف طبیعی بودن توزیع داده‌ها را تائید کرد. میانگین و انحراف استاندارد تغییرات درون گروهی متغیرها بعد از ۸ هفته تمرین هوازی در جدول ۲ ارائه شده است. همان گونه که مشاهده می‌شود، BMI، سطوح LDL-C، TC، TG و sICAM-1 آزمودنی‌های گروه تجربی به طور معنی‌داری کاهش و HDL-C آنها افزایش غیر معنی‌داری داشته است (P<۰/۰۵). تغییرات این متغیرها در گروه کنترل معنی دار نبود (P>۰/۰۵). بررسی تفاوت‌های بین گروهی نشان داد که BMI (P=۰/۰۳۶)، LDL-C (P=۰/۰۰۰)، TG (P=۰/۰۰۳) و sICAM-1 (P=۰/۰۴۵) گروه تجربی پس از مداخله به طور معنی دار تغییر کرده (P<۰/۰۵)، ولی HDL-C تغییر معنی‌داری نداشته است (P=۰/۷۴۳).

بحث و نتیجه گیری

پس از ۸ هفته تمرین هوازی، سطوح LDL-C, TC, TG، sICAM-1 و BMI به طور معنی‌داری کاهش و HDL-C افزایش غیر معنی‌داری داشت. تحقیقات قبلی نشان داده‌اند که فعالیت بدنی منظم و آمادگی قلبی - عروقی می‌تواند شاخص‌های قلبی عروقی سنتی و جدید را کاهش دهد که با یافته‌های تحقیق حاضر هم سو است (۱۹،۱۸). همچنین، تحقیقات نشان داده‌اند که تمرین‌های استقامتی موجب کاهش چشمگیر نیمرخ لیپیدی (چربی‌های مضر) در انسان و حیوانات می‌شود (۲۰،۱۹) که با یافته‌های این تحقیق همسو است. استیونسون و همکاران (۲۱) نیز با مقایسه‌ی آثار تمرین‌های ورزشی بر زنان میانسال فعال و غیر فعال به این نتیجه رسیدند که سطح لیپوپروتئین زنان فعال نسبت به زنان غیر فعال بسیار پایین تر است. روتن باچر و همکاران (۲۲) در تحقیقی که روی زنان و مردان میانسال انجام دادند به این نتیجه رسیدند که با افزایش ساعات

جدول ۲. تغییرات درون گروهی متغیرها در قبل و بعد از ۸ هفته تمرین هوازی

متغیر	گروه	پیش آزمون (M ± SD)	پس آزمون (M ± SD)	T	P
LDL– C (mg/dl)	تجربی	۱۲۴/۱۳±۱۲/۸۴	* ۹۷/۴۰±۸/۸۸	۱۲/۵۵	۰/۰۰۱
	کنترل	۱۲۳/۸۲±۱۴/۵۹	۱۲۴/۶۵±۱۴/۱۰	-۱/۸۱	۰/۰۸۶
HDL– C (mg/dl)	تجربی	۵۲/۷۸ ±۱۳/۱۷	۵۳/۱۵ ±۱۲/۰۸	-۰/۲۱	۰/۸۳۵
	کنترل	۵۳/۴۵±۱۰/۱۳	۵۱/۹۰ ±۱۱/۹۰	۱/۴۲	۰/۱۷۱
TG (mg/dl)	تجربی	۱۸۰/۶۰ ±۴۹/۸۲	* ۱۳۰/۳۰ ±۴۱/۳۳	۱۳/۵۷	۰/۰۰۱
	کنترل	۱۶۸/۵۵ ±۳۷/۹۰	۱۶۹/۴۵ ±۳۷/۷۱	-۱/۵۵	۰/۱۳۷
TC (mg/dl)	تجربی	۲۰۹/۷۵ ±۲۸/۷۱	۱۸۳/۹۰ ±۳۵/۲۹	۵/۲۱	۰/۰۰۱
	کنترل	۲۰۱/۱۵ ±۳۱/۸۸	۲۰۱/۹۵ ±۳۲/۶۶	-۱/۷۵	۰/۰۹۶
sICAM-1 (ng/ml)	تجربی	۳۰۸/۱۵ ±۵۲/۵۲	* ۲۷۱/۱۵ ±۴۵/۳۳	۸/۲۴	۰/۰۰۱
	کنترل	۳۰۵/۹۰ ±۶۲/۲۸	۳۰۶/۷۵ ±۶۲/۲۰	-۱/۷۲	۰/۱۰۱
BMI (kg/m^2)	تجربی	۲۶/۳۱ ±۴/۹۵	* ۲۴/۲۷ ±۳/۹۹	۷/۳۹	۰/۰۰۱
	کنترل	۲۷/۲۰ ±۴/۷۵	۲۷/۲۸ ±۴/۷۲	-۱/۰۲	۰/۳۲۱

* معنی دار در سطح P<۰/۰۵

فعالیت بدنی از یک ساعت به دو ساعت و بیش تر در هفته، پروتئین‌های فاز حاد و از جمله CRP، sICAM-1، اینترلوکین - ۶ و نیمرخ لیپیدی کاهش می‌یابند. زوپینی و همکاران (۲۰) تاثیر تمرین های استقامتی با شدت نرمال بر شاخص های التهابی و نیمرخ لیپیدی بیماران دیابتی را مورد بررسی قرار دادند. آن ها ۱۵ نفر بیمار دیابتی، سالمند، غیرسیگاری و دارای اضافه وزن را انتخاب کرده و تمرین های استقامتی را برای مدت ۶ ماه، دو جلسه در هفته و تحت نظارت ویژه انجام دادند. نتایج تحقیق آن ها نشان داد که پس از ۶ ماه تمرین، سطوح sICAM-۱، LDL-C، TG، TC پلاسما و وزن بدن آزمودنی‌ها به طور چشمگیری کاهش و HDL-C آن ها به میزان ۱۲ درصد افزایش یافت. مقرنسی و همکاران (۱۹) تاثیر ۱۲ هفته تمرینات استقامتی بر سطوح sICAM-1، LDL-،TG HDL-C،C و TC موش های ویستار را مورد بررسی قرار دادند. نتایج تحقیق آن ها نشان داد که پس از ۱۲ هفته تمرین استقامتی، سطوح sICAM-1، LDL-C،TG و TC به طور معنی‌داری کاهش و HDL-C به طور معنی‌داری افزایش یافت.

با توجه به تاثیر ضد التهابی فعالیت ورزشی و مضرات بالا بودن چربی خون در بروز آترواسکلروز و التهاب می‌توان ادعا کرد که فعالیت ورزشی منظم دارای شدت متوسط می‌تواند شاخص های التهابی را بهبود بخشد. مقایسه تمرین‌های قدرتی با تمرین‌های هوازی نشان داده‌اند که تمرین های هوازی باعث توسعه آمادگی قلبی عروقی و نیز بهبود نیمرخ لیپیدی در افراد میانسال می‌شود (۲۲). در تحقیقی که رحمانی نیا و همکاران (۲۳) انجام دادند ارتباط بین فعالیت های بدنی و عوامل خطر زای قلبی عروقی در کارگران میانسال مرد بررسی شد. آن‌ها ۳۰ نفر از کارگران کارخانه‌های گیلان را به عنوان آزمودنی انتخاب کردند. آزمودنی‌ها هر روز ۸ ساعت کار هوازی انجام می‌دادند. نتایج نشان داد که بین BMI، TC، LDL، TC/HDL و فعالیت بدنی هوازی رورمزه آن ها ارتباط معکوس و معنی‌داری وجود دارد. آن‌ها وجود این رابطه را به بالا بودن مقدار فعالیت بدنی آن ها نسبت دادند. علاوه بر این، مقایسه سطوح لیپیدهای خون این آزمودنی‌ها با همتایان کم تحرک آن‌ها نیز نشان داد که فعالیت بدنی هوازی تاثیر مثبتی بر نیمرخ لیپیدی داشته است. در پژوهش حاضر نیز معلوم شد که تمرین هوازی می‌تواند لیپیدهای خون را کاهش دهد. این کاهش را می‌توان به ارتباط فعالیت بدنی با آمادگی قلبی تنفسی و ارتباط این دو با توده چربی بدن و لیپیدهای خون نسبت داد (۲۴). عدم افزایش معنی دار HDL-C در پژوهش حاضر را می‌توان به نوع ویژه برنامه تمرین و ملاحظات لازم در تحقیق روی سالمندان نسبت داد. زیرا در این تحقیق از نظر رعایت اصل اضافه بار، فقط به افزایش زمان تمرینات اکتفا شد و شدت تمرین را افزایش داده نشد.

تحقیق حاضر نشان داد که ۸ هفته تمرین هوازی توانسته است sICAM-1 زنان سالمند دارای اضافه وزن را به طور معنی‌داری کاهش دهد. این یافته با نتایج برخی پژوهش‌ها همخوانی (۲۵،۱۹،۹،۶) و با نتایج برخی تحقیقات دیگر همخوانی ندارد (۲۶،۸). علت وجود چنین تناقض‌هایی را می‌توان به متفاوت بودن گروه‌های مورد مطالعه، طول دوره تمرین، شدت، مدت و نوع تمرین آن ها نسبت داد. در این پژوهش با توجه به سالمند بودن آزمودنی‌ها، پروتکل تمرین ویژه آن‌ها انتخاب شد. بنابراین، شدت، مدت، طول دوره تمرین و نحوه‌ی اعمال اضافه بار به طور خاص انتخاب گردید (مطابق با دستورالعمل‌های ACSM) که از این نظر با سایر تحقیقات انجام شده متفاوت است و ممکن است مقایسه نتایج این تحقیق با سایر تحقیقات انجام شده را تحت الشعاع قرار دهد.

کاهش التهاب ناشی از سازگاری با فعالیت ورزشی را می‌توان به اثرات ضد اکسایشی این فعالیت‌ها نسبت داد. زیرا فعالیت ورزشی می‌تواند شریان‌های کرونری حیوانات (۲۷) و فعالیت فیبرینولیزی (در مقایسه با فعالیت ترومبوزی) را افزایش دهد (۲۸). تمرین استقامتی با افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی بدن، استرس اکسایشی را به میزان قابل توجهی کاهش دهد (۲۹). تمرین استقامتی منظم با کاهش تحریک سمپاتیکی و افزایش سایتوکین های ضد التهابی می‌تواند رهایش سایتوکین های پیش التهابی IL-1β و TNF-α از بافت چربی را مهار کرده و در نتیجه، غلظت sICAM-۱ را کاهش دهد (۳۰). فعالیت استقامتی با کاهش لیپیدهای مضر و افزایش لیپیدهای مفید خون، خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی را کاهش می‌دهد

(۷). کلابرسی و همکاران (۳۱) دریافتند بین HDL-C و مولکول‌های چسبان سلولی (sICAM-1 و vCAM-1) رابطه‌ی معکوس و معنی‌داری وجود دارد. آن‌ها علت احتمالی افزایش فرآیند آتروژنز را افزایش بیان ژنی مولکول‌های چسبان سلولی و کاهش مقادیر HDL-C اعلام کردند. همچنین، در طی فعالیت‌های استقامتی (زیر بیشینه) و هم زمان با افت ذخایر کربوهیدرات بدن، دستگاه غدد درون ریز با افزایش هورمون‌های اپی نفرین، نور اپی نفرین، هورمون رشد و کورتیزول می‌تواند اکسیداسیون لیپیدها را افزایش داده (لیپولیز) و به این وسیله، نیاز عضلات به انرژی را تامین نماید. در طی این فعالیت‌ها پس از گذشت ۳۰ تا ۴۵ دقیقه از شروع فعالیت، مقادیر کورتیزول پلاسما به اوج خود رسیده و با افزایش فرآیند گلوکونئوژنز، فراخوانی و استفاده از اسیدهای چرب آزاد برای تولید انرژی در طی فعالیت ورزشی را شتاب می‌بخشد (۳۲). از آن جایی که بافت چربی یکی از محل‌های مهم ترشح شاخص‌های التهابی و سایتوکین‌ها به شمار می‌رود، تمرین های استقامتی با افزایش لیپولیز و کاهش توده چربی بدن می‌تواند سازوکاری برای کاهش میانجی‌های التهابی و مولکول‌های چسبان بین سلولی باشد (۲۰). بنابراین، در پژوهش حاضر نیز می‌توان کاهش سطح sICAM-1 را به افزایش لیپولیز نسبت داد.

به طور خلاصه، تمرین هوازی این پژوهش با کاهش سطوح شاخص التهابی sICAM-1، LDL-C، TG و TC ممکن است نقش به سزایی در پیش گیری و کنترل بیماری‌های قلبی – عروقی سالمندان داشته باشد. همچنین، با توجه به این حقیقت که sICAM-1 شاخصی حساس تر از نیمرخ لیپیدی است، اندازه گیری آن برای ارزیابی دقیق تر احتمال بروز بیماری‌های قلبی– عروقی منطقی به نظر می‌رسد. علاوه بر این، با توجه به این که زنان یائسه جوامع در حال توسعه زنانی کم تحرک و مستعد آسیب‌های قلبی عروقی هستند. در این تحقیق مشخص شد که سالمندان دارای اضافه وزن بالای ۶۰ سال نیز به خوبی می‌توانند در تمرین‌های هوازی شرکت کرده و سلامت قلبی – عروقی خود را تضمین نمایند.

تشکر و قدردانی

از مدیریت محترم بهداشت و درمان استان چهارمحال و بختیاری، مادران محترم عضو مرکز سالمندان شهرکرد (فرهیختگان)، مدیریت، پرستاران و پزشک این مرکز، دانشگاه شهرکرد و کلیه عزیزانی که ما را در اجرای این تحقیق یاری نموده اند، سپاسگزاریم.

منابع

1. Bassey E, Fiatrone EF. (2006). Leg extensor power and functional performance in very old men and women. Journal of Clinical Science. 81: 327-331.
2. Haddock BL, Marshak HP, Mason JJ, Blix G. (2000). The effect of hormone replacement therapy and exercise on cardiovascular disease risk factors in postmenopausal women. Sports Medicine. 29: 39-49.
3. Elaine P, Moniek PM. (2006). C-reactive protein in atherosclerosis: A causal factor? Cardiovascular Research. 71: 30-39.
4. Mogharnasi M, Gaeini AA. Sheikholeslami Vatani D. (2008). Change in pre-inflammatory cytokinse and markers of vascular inflammation after regular endurance training. Tabib-E-Shargh. 10:125-135 (Persian).
5. Ridker PM, Rifai N, Rose L, Buring JE, Cook NR. (2002). Comparison of C-reactive protein and LDL cholesterol levels in the prediction of first cardiovascular events. The New England Journal of Medicine. 347: 1557-65
6. Blake GJ, Ridker PM. (2001). Novel clinical marker of vascular wall inflammation. Circulation research. 89: 763.
7. Witkowska AM. (2005). Soluble ICAM-1: A marker of vascular inflammation and lifestyle. Cytokine. 31: 127-134.
8. Mogharnasi M, Gaeini AA, Sheikholeslami Vatani D. (2008). Effect of sprint training and

detraining period on cellular adhesion molecule (sICAM-1) in wistar rats. Olympic. 16:19-30 (Persian).

9. Adamopoulos S, Parissis J, Kroupis C, Georgiadis M, Karatzas D, Karavolias G, Koniavitou K, Coats AJ, Kremastinos DT. (2001). Physical training reduces peripheral markers of inflammation in patients with chronic heart failure. European Heart Journal. 22: 791-797.
10. Roberts CK, Won D, Pruthi S, Lin SS, Barnard RJ. (2006). Effect of a diet and exercise intervention on oxidative stress, inflammation and monocyte adhesion in diabetic men. Diabetes Research and Clinical Practice. 73: 249-59.
11. Nikpour S, Vahidi SH, Hedayati M, Haghani H, Agha Alinejad H, Borim Nejad L, Soudmand B. (2010). The effect of rhythmic endurance training on abdominal obesity indices among working women in Iran University of Medical Sciences. Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism. 11: 177-183 (Persian).
12. Yannakoulia M, Chrousos GP, Sidossis LS. (2005). Aerobic exercise training improves insulin sensitivity without changes in body weight, body fat, adiponectin and inflammatory markers in over weight and obese girls. Metabolism. 54: 1472-9.
13. Christopher JKH, Harry P, Baldi JC, Varo N, Schoenbeck U, Ameratunga R, French JK, White HD, Ralph A, Stewart RAH. (2006). Effects of exercise training on 5 inflammatory markers associated with cardiovascular risk. American Heart Journal. 16: 367-7.
14. Whaley MH. (2006). ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription: 7th edition. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins. Pp. 26.
15. Jung SH, Park HS, Kim KS, Choi WH, Ahn CW, Kim BT, Kim SM, Lee SY, Ahn SM, Kim YK, Kim HJ, Kim DJ, Lee KW. (2008). Effect of weight loss on some serum cytokines in human obesity: increase in IL-10 after weight loss. The Journal of Nutritional Biochemistry. 19: 371-375.
16. Chodzko-Zajko WJ, David N, Fiatarone SM, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, Skinner JS. (2009). Exercise and physical activity for older adults. Medicine and Science in Sports and Exercise. 41: 1510-30.
17. Powers SK, Howley ET. (2009). Exercise physiology, Theory and application to fitness and performance. McGraw Hill. Pp. 356-358.
18. Jahangard T, Torkaman G, Goosheh B, Hedayati M, Dibaj A. (2009). The acute permanent effects of short term aerobic training on coagulation and fibrinolytic factors and lipid profiles in postmenopausal women. Maturitas. 64: 223-227.
19. Mogharnasi M, Gaeini AA, Javadi E, Kordi MR, Ravasi AA, Sheikholeslami Vatani D. (2009). The effect of Endurance training on inflammatory biomarkers and lipid profile in wistar rats. World Journal of sport Science. 2: 82-88.
20. Zoppini G, Targher G, Zamboni C, Venturi C, Cacciatori V, Moghetti P, Muggeo M. (2006). Effects of moderate-intensity exercise training on plasma biomarkers of inflammation and endothelial dysfunction in order patients with type 2 diabetes. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases. 16: 543-9.
21. Stevenson ET, Davy KP, Seals D. (1995). Hemostatic, metabolic and androgenic risk factors for coronary heart disease in physically active and less active postmenopausal women. Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology. 15: 669-77.

antioxidant system in wistar rats. Journal of Movement Science. 6: 51-63 (Persian).

30. Mohammad–Ali V, Bulmer K, Clarke D, Goodrick S, Coppack SW, Pinkney JH. (2000). β-Adrenegic regulation of proinflammatory cytokins in humans. International Journal of obesity and Related Metabolic Disorders. 24: 154-155.
31. Calabresi L, Gomaraschi M, Villa B, Omoboni L, Dmitrieff C, Franceschini G. (2002). Elevated soluble cellular adhesion molecules in subjects with low HDL-cholesterol. Journal of Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology. 22: 656–661.
32. Wegge JK, Roberts CK, Ngo T,Bamard RJ. (2004). Effect of diet and exercise intervention on inflammatory and adhesion molecules in postmenopausal women on hormone replacement therapy and at risk for coronary artery disease. Metabolism. 53: 377–381.
22. Rothenbacher D, Hoffmeister A, Brenner H, Koenig W. (2003). Physical activity, coronary heart disease, and Inflamatatory response. Archives of Internal Medicine. 163: 1200-1205.
23. Rahmaninia F, Mohebi H, Fathi F. (2006). Relationship between physical activity level and coronary risk factors in middle-aged male workers. Harakat. 23: 83-98 (Persian).
24. Gaeini AA, Dabidiroushan VA, Ravasi AA, Joulazadeh T. (2008). The effect of the period of the intermittent aerobic training on HS-CRP in the old rats. Research on Sport Science. 6: 39-54 (Persian).
25. Ding YH, Young CN, Luan X, Li J, Rafols JA, Clark JC, McAllister JP, Ding Y. (2005). Exercise preconditioning ameliorates inflammatory injury in ischemic rats during reperfusion. Journal of Acta Neuropathologica. 109: 237-46.
26. Petridou A, Chatzinikolaou, Fatouros L, Mastorakos G. (2007). Resistance exercise does not affect serum concentration of cell adhesion molecules. British Journal of Sports Medicine. 41: 76-79.
27. Geffken DF, Cushman M, Burke GL, Polak JF, Sakkinen PA, Tracy RP. (2001). Association between physical activity and marker of inflammation in a health elderly population. American Journal of Epidemiology. 153: 242-250.
28. Womack CJ, Ivey FM, Gardner AW, Macko RF. (2001). Fibrinolytic response to acute exercise in patients with peripheral artevial disease. Medicine and Science in Sports and Exercise. 33: 214-219.
29. Gaeini AA, Sheikholeslami vatani D, Allame AA, Ravasi AA, Kordi MR, Mogharnasi M, Dadkhah A. (2008). Effect of endurance training and a detraining period on lipid peroxidation and