

مقایسه اثر فعالیت هوازی زیربیشینه بر نیم‌رخ لیپیدی و آپولیپروتئین‌های A-1 و B زنان دارای اضافه وزن

معصومه عزیزی^{۱*}، صدیقه حسین پور دلاور^۲، سهیلا روز بهانی^۳

چکیده

زمینه و هدف: بطور سنتی مقادیر لیپیدهای LDL-C و HDL-C به عنوان شاخصی برای اختلالات قلبی عروقی هستند. در حالیکه مطالعات جدید بر این باورند که شاخص‌هایی مانند آپولیپروتئین A-1 و B و نیز نسبت بین این (apo ratio) ملاک بهتری برای تشخیص و پیشگیری از بیماری قلبی عروقی محسوب می‌شود. از اینرو در تحقیق حاضر هدف بررسی تغییرات این دو گروه لیپید پس از یک دوره تمرین هوازی زیر بیشینه در زنان دارای اضافه وزن بود.

روش بررسی: ۲۴ زن سالم دارای اضافه وزن از میان کلیه افراد داوطلب به طور تصادفی انتخاب و به دو گروه کنترل (۱۲ نفر) و تجربی (۱۲ نفر) تقسیم شدند. گروه تجربی تحت ۸ هفته تمرین هوازی با شدت (۶۰-۷۵)٪ ضربان قلب بیشینه، سه جلسه در هفته و هر جلسه ۶۰ دقیقه قرار گرفتند. نمونه خون ناشتا برای اندازه‌گیری تغییرات در سطوح LDL-C، HDL-C، تری‌گلسیرید و کلسترول تام، آپولیپروتئین‌های A-1 و B قبل و پس از هشت هفته تمرین هوازی جمع‌آوری شد. ارزیابی داده‌ها با استفاده از آزمون تی همبسته و مستقل و نرم‌افزار Spss نسخه ۲۲ انجام شد که در سطح معناداری $p \leq 0/05$ صورت گرفت.

یافته‌ها: نتایج تحقیق نشان داد که سطوح تری‌گلسیرید، کلسترول تام، آپولیپروتئین A-1 و apo ratio بعد از فعالیت هوازی کاهش معناداری داشت ($p \leq 0/05$). علاوه بر این، سطح HDL-C نیز بعد از فعالیت هوازی افزایش معناداری را نشان داد ($p \leq 0/05$). در مقابل، سطوح LDL-C، و آپولیپروتئین B تغییر معناداری در مقایسه با گروه کنترل نداشت ($p \leq 0/05$).

نتیجه‌گیری: در مطالعه حاضر نشان داده شد که دوره‌های کوتاه مدت و زیربیشینه تمرین هوازی بر شاخص‌های خطر ساز بیماری‌های قلبی عروقی اثربخشی مطلوبی دارند.

کلیدواژگان: نیم‌رخ لیپیدی، آپولیپروتئین B، آپولیپروتئین A-1، تمرین هوازی، اضافه وزن.

۱-دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزش.
۲-کارشناس ارشد گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی.
۳-دانشجوی کارشناسی تربیت بدنی و علوم ورزشی.

۱-گروه تربیت بدنی، واحد آبادان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آبادان، ایران.
۲-گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.
۳-دانشجوی کارشناسی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آبادان، آبادان، ایران.

*نویسنده مسئول:

معصومه عزیزی؛ گروه تربیت بدنی، واحد آبادان، دانشگاه آزاد اسلامی آبادان، ایران.

تلفن: ۰۰۹۸۹۱۶۳۳۲۴۱۵۰

Email: scienceinsport@yahoo.com

مقدمه

چاقی و اضافه وزن وضعیتی است که با تغییرات در مقادیر تری‌گلسیریدها، آپولیپوپروتئین B، آپولیپوپروتئین A-1 و همچنین در LDL-C بوجود می‌آید. مطالعات نشان می‌دهند که اختلال در متابولیسم لیپوپروتئین و لیپیدهای پلاسما ارتباط مستقیمی با بروز بیماری قلبی و عروق دارند (۱). از آنجا که LDL-C پلاسما و HDL-C کلسترول تام پلاسمایی خود جز ریسک فاکتورهای مهم برای تشخیص بیماری قلبی عروقی می‌باشند (۲) نسبت HDL-C/LDL-C نیز شاخص قوی برای تشخیص بیماری قلبی محسوب می‌شود (۳). علاوه بر این، پیشنهاد شده است که آپولیپوپروتئین B، پروتئین اصلی در ساختار LDL-C و آپولیپوپروتئین A-1، پروتئین اصلی در ساختار HDL-C ممکن است شاخص‌های بهتری برای تشخیص بیماری قلبی باشند (۷). از اینرو گمان می‌رود افزایش غلظت آپولیپوپروتئین B و کاهش آپولیپوپروتئین A-1 دارای ارتباط قوی با افزایش سطوح LDL-C و کاهش سطوح HDL-C در بیماری قلبی عروقی باشند (۹).

بر اساس گزارشات برخاسته از مطالعات کنترل-موردی، تصور می‌شود آپولیپوپروتئین B و A-1 نسبت به LDL-C و HDL-C در تشخیص آزمودنی‌های مبتلا به بیماری‌های قلبی عروقی حساسیت بیشتری دارند (۹-۱۰). با وجود نتایج تا حدود قابل ملاحظه‌ای متناقض می‌باشند (۱۲).

روش‌های پیشگیری و درمان برای چاقی و بیماری قلبی عروقی شامل ورزش منظم، کنترل رژیم غذایی و دارو درمانی می‌باشند، که در میان این سه مهم، دارو درمانی دارای اثربخشی کمتر و همچنین عوارض جانبی می‌باشد، کنترل رژیم غذایی برای کاهش وزن موثر است اما میزان متابولیک پایه را کاهش می‌دهد که احتمال می‌رود علاوه بر کاهش بافت چربی، سبب کاهش بافت عضلانی در فرد گردد (۱۹). با این تفاسیر، زنان، که نسبتاً دارای توده

عضلانی کمتر و درصد چربی بیشتری می‌باشند انتخاب بهترین روش جهت بهبود ریسک فاکتورهای قلبی عروقی امری ضروری است. از آنجا که احتمال می‌رود فعالیت بدنی منظم بدون عوارض جانبی، بهترین روش برای کاهش چربی بدن، فشار خون، هایپرگلیسمی و افزایش HDL-C است، گزینه‌ی معقول‌تری می‌باشد. افزون بر این، در مطالعات به بررسی اثرات ورزش‌های مختلف بر ریسک فاکتورهای قلبی عروقی پرداخته شده است. وری‌سیمو و همکاران گزارش کردند که ورزش‌های منظم هوازی بر پروفایل لیپیدی و لیپوپروتئین‌های خون از قبیل آپولیپوپروتئین A-1 و B یک گروه میانسال تأثیر معناداری داشته است (۵). کوزه‌چیان و همکاران نیز به مقایسه آپولیپوپروتئین‌های A-1 و B و نیز apo ratio دو گروه از نوجوانان فوتبالیست و شناگر با یک گروه کنترل پرداختند. داده‌های آنان نشان دادند که دوازده هفته تمرین ورزشی منظم دارای اثرات معناداری بر سطوح آپولیپوپروتئین A-1 و B و نیز apo ratio در ورزشکاران نوجوان داشته است (۶). با این وجود وینسنت (Vincent) و همکاران نشان دادند که تمرین مقاومتی اثری بر نیم‌رخ لیپیدی افراد میانسال ندارد (۱۴).

اگرچه در گزارشات بسیاری مزایای فعالیت بدنی بر پارامترهای قلبی عروقی تأیید شده‌اند ولی اینکه دقیقاً چه نوع ورزشی و با چه شدتی می‌تواند بهترین اثر را روی لیپوپروتئین‌ها و پروفایل لیپیدی داشته باشد همچنان نامشخص است. از سوی دیگر در مطالعاتی که تاکنون بر روی تعداد زیادی آزمودنی انجام شده است کمتر، این پارامترها به طور همزمان متمرکز شده‌اند (۴). از اینرو تحقیق حاضر سعی دارد تا به ارزیابی تغییرات احتمالی پروفایل لیپیدی، آپولیپوپروتئین A-1 و آپولیپوپروتئین B و نیز apo ratio را در زنان دارای اضافه وزن به دنبال هشت هفته تمرین هوازی بپردازد.

روش بررسی

آزمودنی‌ها

روش تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی و به شکل موردی است. جامعه آماری زنان این مطالعه را تمامی زنان که برای اولین بار قصد ثبت نام در باشگاه‌های ورزشی را داشتند تشکیل دادند. محقق پس از درج آگهی در باشگاه-های ورزشی از کلیه زنانی که واجد شرایط و داوطلب شرکت در این مطالعه بودند دعوت به همکاری نمود. در نهایت از میان افراد داوطلب، ۲۴ زن غیرفعال (بر اساس خود گزارشی داوطلبان از میزان فعالیت روزانه خود)، غیرسیگاری، دارای اضافه وزن ($BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$) و کاملاً سالم که سلامت آنان بوسیله پزشک معتمد به تأیید رسید، به طور تصادفی ساده انتخاب شدند. به طور کلی معیار ورود به تحقیق شامل زنان ۴۰ تا ۵۰ سال، دارای اضافه وزن، سلامت کامل و یائسه نبودن بود. در حالیکه معیار خروج غیبت نمودن طی دو جلسه متوالی، خروج داوطلبانه، و بروز هر گونه مشکل مرتبط با سلامتی بود.

افراد پس از برگزیده شدن، رضایت نامه امضا نمودند و برای پیشگیری از مداخلات تغذیه‌ای بر چربی‌های خون طی یک توصیه‌نامه کتبی از آزمودنی‌ها خواسته شد تا نسبت به مصرف مواد غذایی چرب مراقبت بیشتری داشته باشند. یک هفته قبل از شروع مداخله ورزش نیز درصد چربی بدن همه آزمودنی‌ها با استفاده از فرمول جکسون و پولاک (Jackson and Pollock) برآورد و ثبت گردید (۱۱). سپس به طور تصادفی در دو گروه تمرینی شامل گروه تجربی (۱۲ نفر) و کنترل (۱۲ نفر) تقسیم شدند. در همین هفته گروه تجربی با شیوه اجرای تمرینات هوازی نیز آشنا شدند.

روش تحقیق: گروه تجربی تحت هشت هفته تمرین هوازی زیر بیشینه قرار گرفت. هر جلسه تمرین آنان متشکل از ۱۵-۱۰ دقیقه گرم کردن شامل حرکات کششی، نرمشی و

دویدن آرام، ۳۰ تا ۴۵ دقیقه تمرینات اختصاصی شامل منتخبی از تمرینات ایروبیک و ۵-۱۰ دقیقه سرد کردن که شامل تمریناتی شبیه گرم کردن ولی با شدت کمتر بود انجام شد. تمرینات در سه روز غیر متوالی در هفته، به مدت ۸ هفته با شدت (۶۰ تا ۷۵٪ ضربان قلب بیشینه و از ساعت ۹ تا ۱۰ صبح اجرا شد (جدول ۱). از گروه کنترل نیز درخواست شد تا بدون تغییر در عادات رژیم غذایی و فعالیت بدنی خود در طول دوره تحقیق شرکت نمایند. عدم کنترل رژیم غذایی شرکت کنندگان از محدودیت‌های تحقیق حاضر بود. با این وجود از تمامی آزمودنی‌ها درخواست شد تا در دو روز پیش از دو مرحله نمونه‌گیری خون از یک نوع برنامه غذایی استفاده نمایند.

نمونه‌گیری خون و آنالیز آن:

برای بررسی متغیرهای بیوشیمیایی، عمل نمونه‌گیری خون توسط متخصص مجرب آزمایشگاه از تمامی آزمودنی‌ها و پس از ۸ تا ۱۲ ساعت ناشتایی طی دو مرحله (پیش و پس از هشت هفته مداخله) صورت گرفت. همچنین برای کنترل اثرات چرخه زیستی، تلاش شد تا خونگیری در دو مرحله در صبح و بین ساعات ۸ تا ۹ انجام گیرد. در مرحله اول، از همه آزمودنی‌ها خواسته شد تا دو روز پیش از شروع آزمون، از فعالیت جسمی سخت و یا مصرف غذاهای پرچرب خودداری و تنها از یک برنامه غذایی استفاده نمایند. نهایتاً، از سیاهرگ دست راست هر آزمودنی در وضعیت نشسته و در حالت استراحت ۵ میلی لیتر خون گرفته شد. نمونه‌های خونی به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۲۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شد. سرم حاصل در فریزر در دمای -70°C درجه سانتی‌گراد نگهداری شد تا در زمان لازم، استفاده شود. $HDL-C$ ، $LDL-C$ ، تری‌گلسیرید و کلسترول از کیت‌های مخصوص (شرکت پارس آزمون، ساخت ایران) و به روش آنزیماتیک کالریمتریک و آپولیپروتئین A-1 و آپولیپروتئین B از روش

شده است در سطح پس‌آزمون مقادیر وزن و شاخص توده بدن گروه هوازی کاهش معنادار داشت که به ترتیب $0/001$ و $p = 0/002$ بودند. این در حالیست که در مقایسه با گروه کنترل این کاهش معنادار نبود ($p = 0/082$). همچنین مشخص گردید به دنبال هشت هفته تمرین هوازی، سطوح HDL-c، تری‌گلسیرید و کلسترول تام در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل کاهش معنادار یافت. درحالیکه تغییر در سطح LDL-c در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل معنادار نبود. در سطح پس‌آزمون آپولیپوپروتئین A-1 نیز بین دو گروه پس از هشت هفته تمرین هوازی، تفاوت معنادار مشاهده شد ($p=0/040$). اما به دنبال هشت هفته تمرین هوازی سطح آپولیپوپروتئین B در گروه تجربی در قیاس با گروه کنترل تغییر معنادار نداشته است ($p=0/767$). از دیگر یافته‌ی این مطالعه عدم تفاوت معنادار در سطوح apo ratio می‌باشد ($p=0/753$)، هرچند در گروه هوازی تغییر در سطح این متغیر از پیش‌آزمون به پس‌آزمون معنادار بود ($p=0/011$) ولی در پس‌آزمون و در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معنادار نبوده است.

ایمونوتوریدومتری و کیت مخصوص (شرکت بیورکس فارس، ساخت ایران) اندازه‌گیری شدند.

تجزیه و تحلیل آماری

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در این تحقیق، از میانگین و انحراف معیار به عنوان آمار توصیفی استفاده گردید. طبیعی بودن داده‌ها نیز با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شدند. همچنین برای نشان دادن اثر هشت هفته تمرین هوازی از پیش‌آزمون به پس‌آزمون در یک گروه از آزمون تی همبسته و برای بررسی تفاوت بین دو گروه تجربی و کنترل از آزمون تی مستقل استفاده گردید. کلیه عملیات آماری فوق از طریق نرم افزار Spss نسخه ۲۲ و در سطح معناداری $p < 0/05$ انجام شد.

یافته‌ها

مشخصات و ویژگی‌های آزمودنی‌های تحقیق در هر یک از دو گروه تمرینی در جدول ۲ ارائه شده است. همچنین مقایسه تغییرات پروفایل لیپیدی شامل LDL-c، HDL-c، تری‌گلسیرید و کلسترول تام، آپولیپوپروتئین A-1، آپولیپوپروتئین B و نسبت بین این دو متغیر در جدول ۳ نشان داده شده است. همانگونه که در جدول ۲ نشان داده

جدول ۱: مدت و شدت تمرینات طی هفته اول تا هشتم

هفته	مدت تمرین (دقیقه)	شدت تمرین (حداکثر ضربان قلب بیشینه)
اول	۵۰-۴۵	۶۰-۵۵
دوم	۵۰-۴۵	۶۰-۵۵
سوم	۵۵-۵۰	۶۵-۶۰
چهارم	۵۵-۵۰	۶۵-۶۰
پنجم	۵۵-۵۰	۷۰-۶۵
ششم	۶۰-۵۵	۷۰-۶۵
هفتم	۶۰-۵۵	۷۵-۷۰
هشتم	۶۰-۵۵	۷۵-۷۰

جدول ۲: شاخص‌های فیزیکی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها

متغیر	گروه‌های تمرین	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	p
سن	کنترل	۴۵/۵۰ ± ۶/۵۷	-	-
	هوازی	۴۶/۵۰ ± ۳/۹۸	-	-
قد (متر)	کنترل	۱/۶۳ ± ۰/۴۹	-	-
	هوازی	۱/۶۲ ± ۰/۵۱	-	-
وزن (کیلوگرم)	کنترل	۶۸/۸۳ ± ۷/۰۹	۶۹/۳۳ ± ۷/۱۳	۰/۰۸۲
	هوازی	۶۷/۱۷ ± ۵/۵۲	۶۵/۳۳ ± ۵/۲۹	*۰/۰۰۱
BMI(kg/m ²)	کنترل	۲۵/۸۱ ± ۱/۴۴	۲۶/۰۱ ± ۱/۵۷	۰/۰۷۸
	هوازی	۲۵/۴۸ ± ۱/۷۱	۲۴/۷۷ ± ۱/۳۳	*۰/۰۰۲
درصد چربی بدن	کنترل	۳۲/۵۸ ± ۱/۳۱	۳۲/۹۲ ± ۱/۰۸	۰/۱۰۴
	هوازی	۳۲/۷۵ ± ۱/۰۵	۳۲/۳۳ ± ۳/۵۷	۰/۶۴۶

نمره‌ها به صورت میانگین و انحراف استاندارد بیان شده است. سطح معناداری $P < ۰/۰۵$ می‌باشد.

* معنادار بودن تغییرات در مقایسه پیش‌آزمون نسبت به پس‌آزمون (T همبسته) می‌باشد.

جدول ۳: شاخص‌های لیپیدهای سستی آزمودنی‌ها

متغیر	گروه‌های تمرین	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	T همبسته	T مستقل
HDL	کنترل	۴۶/۲۵ ± ۶/۳۵	۴۴/۳۳ ± ۷/۸۲	۰/۳۳۷	†۰/۰۰۱
	هوازی	۴۴/۶۷ ± ۲/۸۱	۴۶/۵۸ ± ۲/۸۱	*۰/۰۳۶	
LDL	کنترل	۱۰۲/۱۷ ± ۱۲/۵۵	۹۹/۷۵ ± ۱۲/۱۷	۰/۱۷۴	۰/۸۳۵
	هوازی	۹۸/۵۸ ± ۲۴/۴۴	۸۶/۷۵ ± ۱۳/۲۸	۰/۱۳۶	
TG	کنترل	۱۵۳/۳۳ ± ۲۰/۵۹	۱۵۱/۶۷ ± ۱۳/۲۰	۰/۸۱۵	†۰/۰۱۵
	هوازی	۱۵۴/۵۰ ± ۱۵/۴۴	۱۲۶/۰۰ ± ۱۲/۵۶	*۰/۰۰۱	
TC	کنترل	۱۸۰/۶۷ ± ۲۰/۸۷	۱۷۴/۴۲ ± ۲۲/۱۰	۰/۵۲۲	†۰/۰۰۴
	هوازی	۱۷۰/۴۲ ± ۳۸/۲۹	۱۴۶/۲۵ ± ۳۸/۲۹	*۰/۰۲۰	
آپو-1	کنترل	۱۴۹/۲۵ ± ۲/۵۱	۱۴۹/۵۸ ± ۳/۲۳	۰/۳۳۹	†۰/۰۴۰
	هوازی	۱۵۰/۲۱ ± ۳/۲۹	۱۵۴/۴۲ ± ۵/۳۲	*۰/۰۰۲	
آپو-2	کنترل	۷۹/۶۷ ± ۳/۳۹	۸۰/۲۵ ± ۲/۸۱	۰/۱۷۶	۰/۷۶۷
	هوازی	۸۰/۸۷ ± ۲/۴۰	۷۴/۸۷ ± ۲/۷۷	*۰/۰۱۰	
Apo ratio	کنترل	۰/۵۳۴ ± ۰/۲۳	۰/۵۳۶ ± ۰/۰۲	۰/۴۱۸	۰/۷۵۳
	هوازی	۰/۵۳۸ ± ۰/۰۱	۰/۴۸۵ ± ۰/۰۲۳	*۰/۰۱۱	

نمره‌ها به صورت میانگین و انحراف استاندارد بیان شده است. سطح معناداری $P < ۰/۰۵$ می‌باشد.

* معنادار بودن تغییرات در مقایسه پیش‌آزمون به پس‌آزمون (T همبسته) می‌باشد.

† معناداری تغییرات پارامترها در پس‌آزمون (T مستقل) می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

اولین یافته برآمده از پژوهش حاضر، افزایش معنادار در سطح HDL-C در گروه تجربی در مقایسه با پیش‌آزمون و پس از هشت هفته تمرین هوازی بود که این افزایش نسبت به گروه کنترل نیز معنادار بود. این نتایج با یافته‌های ساریتاش (۱۵)، هندرسون (۱۷) و موسوی (۱۸) همسو ولی با نتایج ارسلان (۲۲)، تقیان (۲۴) و حقیقی (۲۵) ناهمسو بود. پژوهشگران ساز و کارهای متفاوتی را به عنوان عامل اثرگذار بر HDL-C پیشنهاد کرده‌اند که از جمله می‌توان به نقش کبد و بافت‌های محیطی اشاره داشت. فعالیت بدنی منظم موجب افزایش چشمگیر فعالیت آنزیم لسیتین کلاسترول آسیل ترانسفراز (LCAT) و لیوپروتئین لیپاز (LPL) می‌شود که مسئول انتقال استرکلسترول به HDL-C و افزایش HDL-C است (۸).

معمولاً در فعالیت‌های هوازی زیربیشینه تقاضای عضلات برای تولید انرژی از طریق سوخت و ساز چربی افزایش می‌یابد و لذا اکسیداسیون چربی بیشتر می‌گردد (۲۹). در این گونه ورزش‌ها به علت افزایش فعالیت اپی-نفرین و کاهش تحریک انسولین، سرعت اکسیداسیون چربی سه برابر می‌شود (۳۳).

از دیگر نتایج این مطالعه، عدم تغییر در سطح LDL-C پس از هشت هفته تمرین هوازی در گروه تجربی در پیش‌آزمون نسبت به پس‌آزمون و در مقایسه با گروه کنترل بود. اکثر پژوهش‌ها نیز عدم تغییر مقادیر LDL-C را گزارش کرده‌اند. نتایج مطالعه حاضر با یافته‌های لیندا (۳۷) و بروشا (۴۰) همخوانی داشت در حالیکه با یافته‌های یکتایار (۲۸) همسو نبود. دلیل عدم تغییر در سطح LDL-C ممکن است به شیوه اندازه‌گیری LDL-C مربوط باشد، چراکه در آزمایشات معمولاً میزان کل توده کلسترول در ذره LDL-C را اندازه‌گیری می‌کند نه ذرات LDL-C را (۳۰). از دیگر عللی که می‌تواند احتمالاً عدم تغییر این پارامتر را توجیه نماید آزمودنی‌های زن در این تحقیق است. نشان

داده شده است که در پاسخ به تمرینات ورزشی معمولاً تغییر در مقادیر لیوپروتئین‌ها در زنان کمتر از مردان است (۱۶). که این امر تا حدودی به مقادیر کمتر کلسترول تام در زنان در مقایسه با مردان برمی‌گردد (۲۳).

دیگر نتیجه پژوهش حاضر کاهش معنادار در سطح کلسترول تام و تری‌گلسیرید در گروه تمرین هوازی در مقایسه با گروه کنترل پس از هشت هفته تمرین هوازی بود. همسو با تحقیق حاضر چادهاری (۲۷) و پوروقار (۳۲) با بررسی تاثیر فعالیت هوازی روی نیمرخ لیپیدی اظهار داشتند که مکانیزم این تغییر ممکن است مربوط به متابولیسم بیشتر چربی در یک تمرین هوازی به عنوان منبع اصلی تولید انرژی، افزایش آنزیم لیوپروتئین لیپاز و کاهش آنزیم تری‌گلسیریدلیپاز کبدی باشد. ساریتاش و همکاران (۲۰) در بررسی اثر ۸ هفته تمرین هوازی بدون رژیم غذایی بر روی سطوح لیپید و لیوپروتئین خون مردان با شدت (۶۰ تا ۷۰)٪ ضربان قلب بیشینه دریافتند که میزان کلسترول تام و تری‌گلسیرید آزمودنی‌هایشان تغییر معنادار نشان نداد. این نتیجه با نتیجه تحقیق حاضر ناهمخوان بود. گمان می‌رود علت ناهمخوانی مربوط به شدت و مدت دوره تمرینی، سن، جنس و وضعیت سلامتی افراد شرکت کننده باشد.

در مطالعه حاضر علاوه بر شاخص‌های نیمرخ لیپیدی که به طور سنتی جز عوامل خطرزای قلبی عروقی مورد بررسی قرار می‌گیرند، به بررسی تأثیر تمرین هوازی بر شاخص‌های جدیدتری مانند آپولیپوپروتئین A-1 و B و همچنین apo ratio پرداخته شد. لذا نتایج نشان دادند که با وجود تغییرات معنادار در سطح آپولیپوپروتئین A-1 در گروه تجربی در مقایسه با پیش‌آزمون و همچنین در مقایسه با گروه کنترل پس از هشت هفته تمرین هوازی، تغییرات در آپولیپوپروتئین B و apo ratio معنادار نبود.

هستند که به بهبود در سطوح این پارامترها منجر شود (۳۴). همانطور که در مطالعه حاضر نیز کاهش وزن و BMI بین دو گروه پس از هشت هفته تمرین هوازی معنادار نبود. آخرین یافته این پژوهش در ارتباط با apo ratio نشان دهنده این موضوع است که تغییر در مقادیر apo ratio پس از هشت هفته تمرین هوازی بین دو گروه تجربی و کنترل معنادار نبود. البته در گروه تجربی در مقایسه مقادیر پیش آزمون به پس آزمون مشاهده شد که مقدار این متغیر کاهش معنادار یافت. این نتیجه با یافته‌های کیم (۱۹)، هولم (۲۳) و بیژه (۱۳) که کاهش معنادار در این متغیر را پس از یک دوره فعالیت هوازی گزارش نمودند همسو بود. در صورتیکه با نتایج شیخ الاسلامی و همکاران (۳۸) ناهمسو بود. این محققان گزارش کردند apo ratio گروه تجربی پس از شش هفته تمرین مقاومتی کاهش نیافت.

کاهش در سطح این متغیر بیانگر اثرات پیشگیری کننده تمرین هوازی در ارتباط با خطر ابتلا به بیماری قلبی عروقی است (۲۶). مقدار توصیه شده نسبت apo ratio ، ۵/۰ یا کمتر توصیه شده است (۳۳)، که در مورد گروه تجربی مطالعه حاضر پس از هشت هفته تمرین هوازی به محدوده طبیعی کاهش یافت.

اگرچه در پژوهش حاضر وزن، BMI، آپولیپوپروتئین B و apo ratio آزمودنی‌ها تغییر معنادار نداشت، این امر را می‌توان احتمالاً با کوتاه بودن دوره تمرین، اضافه وزن آزمودنی‌ها و نیز عدم کنترل دقیق رژیم غذایی آزمودنی‌ها توجیه نمود. لذا پیشنهاد می‌شود که مطالعات بعدی در دوره‌های تمرینی طولانی‌تر و کنترل رژیم غذایی آزمودنی‌ها اجرا شود.

نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر این موضوع نشان داده شد که دوره‌های کوتاه مدت و زیربیشینه تمرین هوازی دارای اثربخشی

همسو با نتایج مطالعه حاضر، پرکینز و همکاران (۳۵) نیز اعلام کردند که اجرای فعالیت بدنی با شدت متوسط و به مدت شش ماه موجب افزایش معنادار در سطح آپولیپوپروتئین A-1 در مردان میانسال شد. این محققان این افزایش معنادار در سطح آپولیپوپروتئین A-1 در گروه تجربی را احتمالاً ناشی از تفاوت در محتوی چربی ذرات HDL-c در این افراد در مقایسه با افراد غیرفعال دانستند که می‌تواند به طور بالقوه بر کلیرنس آپولیپوپروتئین A-1 تاثیر بگذارد. ویلیامز و همکاران نیز گزارش کردند افزایش در سطح آپولیپوپروتئین A-1 احتمالاً پیرو کاهشی است که در سطح BMI رخ می‌دهد (۵۵). البته زنان به دلیل هورمون استروژن، تا قبل از یائسگی نسبت به بعد از یائسگی دارای سطوح بالاتری از آپولیپوپروتئین A-1 می‌باشند (۵۳). از آنجا که در تحقیق حاضر نیز زنان یائسه نبودند ممکن است همین موضوع باعث اثربخشی هشت هفته هوازی و افزایش سطح آپولیپوپروتئین A-1 در گروه تجربی شده است.

از طرف دیگر شیخ الاسلامی (۳۸) و دیویس (۳۹) عدم تغییر معنادار آپولیپوپروتئین B را پس از یک دوره تمرین هوازی گزارش کردند. این محققان کوتاه بودن دوره تمرینی را دلیل احتمالی عدم تغییر پیشنهاد کردند. البته آپولیپوپروتئین B جزء پروتئین اصلی در LDL-c می‌باشد، که با کاهش سطح LDL-c انتظار می‌رود سطح آپولیپوپروتئین B نیز کاهش یابد. در تحقیق حاضر چون سطح LDL-c کاهش معنادار نیافت، لذا انتظاری نیز در کاهش سطح آپولیپوپروتئین B نرفت. با این وجود برخی محققان نظیر یکتایار (۲۸)، محمدی (۲۹) و بلومنتال (۲۱) گزارش کردند تمرین ورزشی سبب کاهش معنادار در سطح آپولیپوپروتئین B می‌شود. احتمالاً یکی از دلایل چنین تناقضی به دلیل مدت دوره تمرین بوده است. علاوه بر این، میزان چاقی و تغییرات وزن بدن عوامل مداخله‌گر دیگری

نویسندگان این مقاله بدینوسیله مراتب قدردانی و سپاسگزاری خود را از معاونت محترم پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد آبادان به دلیل حمایت مالی این طرح ابراز می‌دارند.

مطلوبی بر شاخص‌های خطر ساز بیماری‌های قلبی عروقی دارد. لذا عامل مفیدی برای پیشگیری از ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی به حساب می‌آید.

قدردانی

منابع

- 1-Kishali NF, Imamoglu O, Kaldirimci M, Akyol P, Yildirim K. Comparison of lipid and lipoprotein values in men and women differing in training status. *Int J Neurosci*. 2005; 115(9):1247-57.
- 2-Assmann G, Schulte H. Relation of high-density lipoprotein cholesterol and triglycerides to incidence of atherosclerotic coronary artery disease (the PROCAM experience). *Am J Cardiol*. 1992; 70:733-737.
- 3-Stampfer MJ, Sacks FM, Salvini S, Willett WC, Hennekens CH. A prospective study of cholesterol, apolipoproteins, and the risk of myocardial infarction. *N Engl J Med*. 1991; 325:373-381.
- 4-Walldius G, Jungner I. The apoB/apoA-I ratio: a strong, new risk factor for cardiovascular disease and a target for lipid-lowering therapy—a review of the evidence. *J Intern Med* 2006; 259:493–519.
- 5-Verissmio MT, Aragao A, Sousa A, Barbosa B et al. Effect of Physical Exercise on Lipid Metabolism in the Elderly. *Rev Port Cardiol* 2002; 21 (10):1099-1112.
- 6-Koozechian M, Nezam F, Panamtash M, Lockard B, Kreider R. Effects of Exercise Training on Cardiovascular Risk and Anti-Risk Factors in Adolescent Boys. *International Journal of Exercise Science*. 2013. Conference Proceedings: Vol. 2: Iss. 5, Article64. Available at: <http://digitalcommons.wku.edu/ijesab/vol2/iss5/64>
- 7-Liem AH, van de Woestijne AP, Roeters van Lennep HW, et al. ApoB/A1 and Ldl-c/HDL-C and the prediction of cardiovascular risk in statin-treated patients. *Curr Med Res opin* 2008; 24(2):359-64.
- 8-Kelley GA, Kelley KS. "Effects of aerobic exercise on non-HDL-C in children and adolescents: a meta-analysis of randomized controlled trials". *Prog. Cardiovasc Nurs*. 2008, 23(3): PP:128–132
- 9-Gary L. Myers, Peter WF. Wilson, Gerald R. Cooper, Scott M. Grundy, and Darwin R. Labarthe. *Apolipoproteins A-I and B and Cardiovascular Disease Risk*. Chapter 6. 2007.
- 10-Thomas G. Williams Joel J, LN. *Managing lipoprotein dyslipidemias through lifestyle and nutraceutical therapies*. Volume 7, No. 1. 2005.
- 11-www.topendsports.com. Equations: Jackson & Pollock.
- 12-Mellisa Collins M, Varady KA, Jones P. Effect of plant sterols and exercise training on Apolipoprotein A and B, Adiponectin, Growth hormones and Ghrelin in hypercholesterolemic sedentary adults. *Can. J. Physiol. Pharmacol*. 2007; 85: 903–910.
- 13-Bijeh N, Sarlak Z, Farahati S. Effects of eight weeks aerobic training on serum Apo A-1, B and lipid profile in overweight women. *Sport Physiology J*. 1394; 28: 45-58. (In persian)
- 14-Vincent KR, Braith RW, Bottiglieri T, Vincent HK, Lowenthal DT. Homocysteine and lipoprotein levels following resistance training in older adults. *Prev Cardiol*. 2003; 6(4):197-203.
- 15-Saritas N. Effect of endurance exercise training on blood lipids in young men. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* Vol. 2012; 6(3), pp. 216-220.
- 16-Houston MA. *Basic of biochemistry for sport sciences*. 2000, first edition.
- 17-Henderson GC, Krauss RM, Fattor JA, Faghihnia N, Luke-Zeitoun M, Brooks GA. Plasma triglyceride concentrations are rapidly reduced following individual bouts of endurance exercise in women. *Eur J Appl Physiol*. 2010; 109: 721–730.
- 18-Mossavi ZS, Behbudi L and Ahmadi M. The Effect of Aerobic Training with difference Periods on Lipid Profile in Obese Women. *Biological Forum – An International Journal*. 2015, 7(1): 629-634.
- 19-Kim DY and Jung SY. Effect of Aerobic Exercise on Risk Factors of Cardiovascular Disease and the Apolipoprotein B/ Apolipoprotein A-1 Ratio in Obese Women. *J. Phys. Ther. Sci*. 2014; 26: 1825–1829.
- 20-Saritas N. Effect of endurance exercise training on blood lipids in young men. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* 2012; Vol. 6(3): 216-220.

- 21-Blumenthal J A, Matthews K, Fredrikson M, Rifai N, Schniebolk S, German D, Steege J, and Rodin J. Effects of Exercise Training on Cardiovascular Function and Plasma Lipid, Lipoprotein, and Apolipoprotein Concentrations in Premenopausal and Postmenopausal Women. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 1991; 11:912-917.
- 22-Arslan M, Hilmi Ipekci S, Kebapcilar L, Dogan Dede N, Kurban S, Erbay E, Gonen MS. Effect of Aerobic Exercise Training on MDA and TNF- α Levels in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Hindawi Publishing Corporation International Scholarly Research Notices.* 2014.
- 23-Holme. I, A. T. Høstmark and S. A. Anderssen. ApoB but not LDL-cholesterol is reduced by exercise training in overweight healthy men. Results from the 1-year randomized Oslo Diet and Exercise Study. *Journal of Inter medicine* 2007. doi: 10.1111/j.1365-2796.2007.01806.x.
- 24-Taghian F, Nikbakht H, Karbasian A. Effect of a term of aerobic exercise on the plasma level of leptin in obese women. *Investigation in Sport sciences J.* 2005; 11: 45-58. (In persian)
- 25-Haghighi AH, Hamedia Nia MR, Askari R. effect of aerobic training with different intensities on some of the cardiovascular risk factors in young girls. *Biology sciences of sport J.* 2011; 13: 63-84. (In persian)
- 26-Romijn J, Coyle E, Sidossis L, Rosenblatt J, Wolfe R. Substrate metabolism during different exercise intensities in endurance-trained women. *Journal of Applied Physiology* 2000; 88:1707-14.
- 27-Chaudhary S, Kaur Kang M, Sandhu JS. The Effects of Aerobic Versus Resistance Training on Cardiovascular Fitness in Obese Sedentary Females. *Asian Journal of Sports Medicine,* 2010; 1 (4): 177-184.
- 28-Yekta yar M, Mohhamadi S, Ahmadi K, Khoda morad pour M. Effects of Three Different Modes of Exercise Training on Plasma Lipoprotein Profile in Healthy Men. *J of med sciences of Kordestan.* 2011; 16:26-36.
- 29-Mohammadi S, Ahmadi S, Yektayar M and Ahmadi Dehrashid K. Effects of Three Different Modes of Exercise Training on Plasma Lipoprotein Profile in Healthy Men. *British Journal of Medicine & Medical Research.* 2015; 6(5): 493-499.
- 30-Mashaykhi N R, Sadrneya S, Chehrei A , Javaheri J, Ahmadi M. The correlation between serum Apo lipoprotein A1 and Apo lipoprotein B with coronary artery disease and its severity. *Arak Medical University Journal (AMUJ) Original Article.* 2013; 16(75): 82-89.
- 31-O'Leary VB, Marchetti CM, Krishnan RK, Stetzer BP, Gonzalez F, Kirwan JP. Exercise-induced reversal of insulin resistance in obese elderly is associated with reduced visceral fat. *J Appl Physiol.* 2006; 100(5):1584-9.
- 32-Pourvaghari MJ, Shahsavari AR, Bahram ME. The effect of a single bout of severe aerobic exercise on apolipoproteins A, B and some serum lipid profiles. *Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences,* February, 2015; 18(6): 585-591.
- 33-Wolfe RR, Klein S, Carraro F, Weber J-M. Role of triglyceride-fatty acid cycle in controlling fat metabolism in humans during and after exercise. *American Journal of Physiology.* 1990; 258:E382-E9.
- 34-Thompson, PD, Cullinane, EM, Sady, SP, et al. High density metabolism in endurance athletes and sedentary men. *Circulation.* 1992, 84:140-152.
- 35-Perkins GM, Owen A, Kearney EM, Swaine IL. (2009). "Biomarkers of cardiovascular disease risk in 40-65-year-old men performing recommended levels of physical activity, compared with sedentary men". *Br J Sports Med.* 43; PP: 136-141.
- 36-Banz WJ, Maher MA, Thompson WG, Boston DR, Moore W, Ashraf M, et al. effect of resistance versus aerobic training on coronary artery disease risk factors. *Exp Bio Med.* 2003; 228(4): 434-40.
- 37-Linda MH, Serge P, Duvillord V. Lipid and lipoprotein profile, cardiovascular fitness, body composition and diet during and after resistance, aerobic and combination training in young. *Women Eur J Appl Physiol* 2000; 82:451-458.
- 38-Sheikholeslami Vatani D, Ahmadi SD, Mojtahedi H, Marandi M, Ahmadi Dehrashi K, Faraji H et al. effect of mild and intensive resistance training on cardiovascular risk factors in non-athlete students. *Kowsar Medical Journal.* 2011; 16(2): 115-121. (In Persian)
- 39-Davis RA. Cell and molecular biology of the assembly and secretion of apolipoprotein B-containing lipoproteins by the liver. *Biochim Biophys Acta.* 1999 Aug 25; 1440(1):1-31.
- 40-Brochu M, Poehlman ET, Savage P, Fraynoli K, Ross S, Ades PA. Modest effects of exercise training alone on coronary risk factors and body composition in coronary patients. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation* 2000; 20:180-188.

The Comparison Effects of Submaximal Aerobic Exercise on Lipid Profiles and Apolipoprotein A-1 and B in Overweight Women

Masoumeh Azizi^{1*}, Sadigheh Hussein Pordelavr², Soheila Roozbahani³

1-PhD Student in Physical Sciences Sport and Education.

2-Master of Sport Science and Physical Education.

3-Physical Education and Sports Science Graduate Student.

1-Department of Physical Education and Sports Sciences, Abadan Branch, Islamic Azad University Abadan, Iran.

2-Department of Physical Education and Sports Sciences, Kermanshah Branch Islamic Azad University, Kermanshah, Iran.

3-Bachelor of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University, Abadan, Iran.

*Corresponding author:

Masoumeh Azizi; Department of Physical Education and Sports Sciences, Abadan Branch, Islamic Azad University Abadan, Iran.
Tel: +989163324150
Email: scienceinsport@yahoo.com

Abstract

Background and Objective: Traditionally, LDL-C, HDL-C and lipid ratios are risk factors of cardiovascular (CV) disorders. Nevertheless, there is evidence that indicates apoB, apoA-I, and especially the apo-ratio, are better than conventional lipids to predict CV risk and during lipid-lowering treatment. Thereby, the aim of this study was to compare the changes of LDL-C, HDL-C, TG, apoB and apo A-1 concentration, Apo-ratio, as well as cholesterol, and BMI follow aerobic exercise training in overweight women.

Subjects and Methods: Twenty-four healthy but overweight women participated in the study. Subjects were divided into two groups control (C) and experimental (E) groups, (n=12 in each). Aerobic exercises were conducted for 8 weeks/3 sessions/week with 60-75% heart rate max. Blood samples before and after exercise were collected before starting the protocol and after the last session of the exercise training. For data analysis t-student test was used to compare mean differences between groups.

Results: Based on our results, TG, TC, and apoA1, and apo ratio significantly decreased and HDL levels increased markedly following aerobic protocol. In contract, LDL and apo-B did not change significantly in compare with the control group.

Conclusion: Such results suggest that changes in the levels of lipid profiles are in relationship with apoA-1, apo-B, and aporatio.

Keywords: Cardiovascular risk factors, ApoA-1, ApoB, Aerobic exercise, Overweight.

►Please cite this paper as:

The Comparison Effects of Submaximal Aerobic Exercise on Lipid Profiles and Apolipoprotein A-1 and B in Overweight Women. Azizi M, Hussein Pordelavr S, Roozbahani S. *Jundishapur Sci Med J* 2016;15(5):507-516.

Received: Apr 4, 2016

Revised: Aug 2, 2016

Accepted: Oct 3, 2016