مقاله اصیل پژوهشی

تأثیر تمرین تداومی هوازی بر شاخص‌های جدید و سنتی پیشگویی‌کننده بیماری قلبی–عروقی در مردان جوان

کاظم چراغ بیرجندی[1]، اصغر زربان[2]، مهدی مقرنسی[3]، مجتبی ابوالحسن‌نژاد[4]، صادق چراغ بیرجندی[5]

چکیده

زمینه و هدف: مطالعات نشان می‌دهند، شاخص‌های جدید بیماری‌های قلبی–عروقی نسبت به شاخص‌های سنتی، در پیشگویی این بیماری‌ها حساسیت بیشتری دارند. هدف از تحقیق حاضر، مطالعه اثر یک دوره تمرین تداومی هوازی بر شاخص‌های جدید و سنتی پیشگویی‌کننده بیماری‌های قلبی–عروقی بود.

روش تحقیق: تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی است که در آن ۲۴ دانشجوی پسر غیر ورزشکار دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند، به صورت داوطلبانه انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه کنترل (n=۱۲) و تجربی (n=۱۲) قرار گرفتند. برنامه تمرینی دویدن روی تریدمیل به مدت ۸ هفته، هفته‌ای ۳ جلسه با شدت ۶۵ تا ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب و مدت ۱۶ تا ۳۰ دقیقه اجرا شد. از آزمودنی‌ها در شرایط ۱۲ ساعت ناشتایی در دو مرحله، قبل از شروع تمرین و پس از ۸ هفته تمرین، خونگیری به عمل آمد. مقادیر مولکول چسبان (*ICAM*)، پروتئین واکنش‌گر C (*CRP*)، تری‌گلیسرید (*TG*)، اینترلوکین ۶ (*IL-6*)، *LDL-C*، *HDL-C* و کلسترول تام (*CHOL*) سرم اندازه‌گیری شدند. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های *t* وابسته و مستقل در سطح معنی‌داری آماری $\alpha \leq ۰/۰۵$ تحلیل شدند.

یافته‌ها: میانگین *BMI* و سن، در هر دو گروه همسان بودند. پس از اجرای برنامه تمرینی، مقادیر *ICAM-1*، *CRP*، *TG* و *IL6* گروه تمرینی تغییر معنی‌داری نداشت ولی مقادیر *LDL-C* (P= ۰/۰۰۶)، *CHOL* (P=۰/۰۰۹) و *HDL-C* (P=۰/۰۲) با کاهش معنی‌داری همراه بود.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد، بهترین شاخص پیشگویی‌کننده بیماری‌های قلبی–عروقی پس از انجام تمرین تداومی هوازی، شاخص‌های قدیمی یعنی کلسترول تام، *LDL-C* و *HDL-C* می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تمرین تداومی هوازی، عوامل خطرزا، بیماری‌های قلبی–عروقی، دانشجویان

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند. ۱۳۹۰؛۱۸ (۴): ۲۹۳-۳۰۱

دریافت: ۱۳۹۰/۴/۱۱ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۰/۲۰

[1] مربی، تربیت بدنی و علوم ورزشی، عضو هیأت علمی گروه تربیت بدنی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند، ایران

[2] دانشیار، گروه بیوشیمی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران

[3] دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

[4] نویسنده مسؤول، کارشناس ارشد و مدرس تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند ، ایران

آدرس: بیرجند، خیابان غفاری– مدیریت تربیت بدنی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند

تلفن: ۴۴۴۳۰۴۱ نمابر: ۴۴۴۳۰۴۱ پست الکترونیک: *mojtaba_mph@yahoo.com*

[5] مدرس تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاداسلامی واحد بیرجند، ایران

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

برخی از شواهد علمی در ۳۰ سال گذشته نشان می‌دهد، مرگ و میر نسبی مبتلایان به بیماری‌های قلبی–عروقی در مردم جهان به ویژه در مردم آمریکا کاهش بارزی داشته است؛ به طوری که میانگین سنّ قربانیان این نوع بیماری‌ها رو به افزایش است. دلیل آن را می‌توان انجام فعالیت‌های بدنی بیشتر، مصرف چربی کمتر و کنترل بهتر آنها، کنترل فشار خون و مصرف کمتر سیگار دانست. با این وجود، هنوز مرگ و میر ناشی از بیماری های قلبی-عروقی بیشترین قربانی را دارد (۱). آترواسکلروز، بیماری پیشرونده‌ای است که از دوران کودکی شروع می‌شود و در سنین بالا بروز می‌کند و عامل اصلی مرگ و میر در دنیای صنعتی به شمار می‌رود (۲–۴). از سال‌ها قبل، نیمرخ لیپیدی به عنوان شاخص بیماری‌های قلبی–عروقی محسوب می‌شدند، اما مطالعات نشان دادند، مقادیر نیمرخ لیپیدی به عنوان شاخص‌های قلبی–عروقی سنتی، در تشخیص این‌گونه بیماری‌ها از دقت و حساسیت خوبی برخوردار نیستند (۴–۶). در مطالعه‌ای ۸ ساله بر روی ۲۷۹۳۹ زن سالم با میانگین سنی ۵۴/۷ سال، معلوم شد که تقریباً نیمی از کلّ حوادث قلبی–عروقی در زنان دارای *LDL-C* کمتر از ۱۳۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر رخ داده است (۳)؛ بنابراین برای تشخیص و شناسایی افراد در معرض خطر، باید در جستجوی شاخص‌های مطمئن و دقیق‌تری بود(۳، ۷).

با توجه به پژوهش‌های انجام‌گرفته مشخص گردید، گسترش بیماری‌های قلبی–عروقی از جمله آترواسکلروز، زمینه‌ای التهابی دارد (۲، ۵، ۶، ۸). گزارش‌های زیادی نشان می‌دهد، شاخص‌های جدید بیماری‌های قلبی–عروقی *sICAM-1* (*soluble Inter Cellular Adhesion Molecule-1*)، *IL-6* (*Interlukine-6*) و *CRP* (*C-Reactive Protein*) در پیشگویی و شناسایی خطر حوادث قلبی–عروقی از حساسیت و دقت بیشتری برخوردار می‌باشند و نقش مهمی در فرآیند آترواسکلروز دارند (۴، ۶، ۷، ۹)؛ بنابراین هرگونه عملی که باعث شود شاخص‌های التهابی کاهش یابد، احتمال کاهش حوادث قلبی–عروقی را در پی دارد (۱۰). از این رو با توجه به نقش مؤثر فعالیت‌های بدنی در پیشگیری و کاهش بیماری‌های قلبی–عروقی، پژوهشگران نیز به مطالعه تأثیر فعالیت‌های ورزشی مختلف بر شاخص‌های قلبی–عروقی جدید (شاخص‌های التهابی) و سنتی (نیمرخ لیپیدی) پرداخته‌اند.

دبیدی روشن و همکارانش (۱۳۸۴)، اثر یک دوره تمرین تداومی هوازی که از ۱۰ دقیقه تمرین در روز اول تا ۸۰ دقیقه در هفته‌های پایانی به مدت ۱۲ هفته، هفته‌ای ۵ جلسه دویدن موش‌های صحرایی روی تریدمیل حیوان انجام شد، بر مقادیر *CRP* و نیمرخ لیپیدی موش‌های صحرایی بررسی کردند. نتایج نشان داد ۱۲ هفته تمرین، باعث کاهش معنی‌دار در مقادیر *CRP* و عوامل خطرساز نیمرخ لیپیدی و افزایش معنی‌دار *HDL-C* می‌شود؛ همچنین اظهار نمودند کاهش *CRP* پس از تمرین‌های تداومی هوازی، حاکی از تخفیف فرآیند آتروژنز می‌باشد (۹)؛ همچنین *Baptista* و همکارانش (۲۰۰۸) پی بردند، تمرینات هوازی شنا و دویدن روی تریدمیل موش‌های صحرایی با افزایش معنی‌دار*HDL-C* و کاهش معنی‌دار نیمرخ لیپیدی همراه است و اشاره کردند با وجود کاهش معنی‌دار نیمرخ لیپیدی ناشی از دو روش تمرینی، اما دویدن روی تریدمیل به دلیل نوع تمرین، شدّت و مدت تمرین، سودمندتر می‌باشد (۱۱). *Saxton* و همکارانش (۲۰۰۸)، در بررسی آثار ۲۴ هفته رکاب‌زدن با دست و پا با شدت کم، کاهش معنی‌داری در مولکول چسبان سلولی *sICAM-1* و *CRP* مشاهده کردند (۱۲). در مطالعه مشابه دیگری، مقرنسی و همکارانش (۲۰۰۹) نیز به این نتیجه رسیدند که دویدن روی تریدمیل موش‌های صحرایی، هفته‌ای ۳ جلسه، به مدت ۱۲ هفته، با افزایش معنی‌دار *HDL-C* و کاهش معنی‌دار در مقادیر شاخص‌های جدید *sICAM-1*، *IL-1β*[1] و *TNF-α* (*Tumor Necrosis factor-α*) و شاخص‌های سنتی *TC*، *TG*، *LDL-C*

[1] *Interleukine-1β*

www.SID.ir
Archive of SID

دستگاه قلب و عروق را در مقابل خطر بیماری‌های قلبی-عروقی ایمن می‌سازد (۱۳). این در حالی است که *Guerra* و همکاران (۲۰۰۷) و همچنین قنبری نیاکی و همکاران (۲۰۰۷) پی بردند، ۸ هفته تمرین شنا و ۶ هفته دویدن روی تریدمیل، تغییر معنی‌داری در مقادیر نیمرخ لیپیدی موش‌های صحرایی ایجاد نکرد (۱۴، ۱۵). در مطالعات دیگر درباره تأثیر تمرینات ورزشی بر شاخص‌های جدید قلبی-عروقی نشان داده شد، روزانه ۳۰ دقیقه تمرین روی تریدمیل به مدت یک تا سه هفته، با کاهش معنی‌دار *sICAM-1* و *IL-6*، آسیب‌های التهابی مغزی آنها کاهش یافت (۱۶-۱۸). با این وجود، *Yannakoulia* و همکارانش (۲۰۰۵) و *Christopher* و همکاران (۲۰۰۶) عدم ارتباط بین فعالیت بدنی و شاخص‌های التهابی را گزارش کرده و اظهار نمودند که تمرین‌های هوازی مداوم اثر معنی‌داری بر شاخص‌های قلبی-عروقی جدید (*sICAM-1* و *CRP*) ندارد، در حالی که سبب افزایش حساسیت به انسولین دختران چاق و افزایش آمادگی جسمانی مردان سیگاری شده است (۱۹،۲۰). همچنین *Nicklas* و همکارانش (۲۰۰۴) در تحقیقی پی بردند، تمرین‌های ورزشی اثر معنی‌داری بر شاخص‌های التهابی *CRP* و *IL-6* ندارد، در حالی که کاهش وزن ناشی از رژیم غذایی، کاهش معنی‌داری در غلظت‌های این شاخص‌ها ایجاد می‌کند (۲۱). از این رو، با توجه به نتایج ضد و نقیض پژوهش‌های گزارش شده، پژوهشی که اثر تمرین تداومی هوازی را با کنترل نسبی در طرح نیمه‌تجربی (مدل انسانی) بر شاخص‌های قلبی-عروقی جدید و سنتی به طور هم‌زمان بررسی نماید، در دسترس نبود. مطالعه حاضر با هدف پاسخ به این سؤال انجام گرفت: اثر ۸ هفته تمرین تداومی هوازی بر شاخص‌های جدید (*sICAM-1*، *CRP* و *IL-6*) و سنتی (*TC*، *TG*، *LDL-C* و *HDL-C*) پیشگویی‌کننده بیماری‌های قلبی-عروقی در مردان جوان غیر ورزشکار چگونه است؟

روش تحقیق

تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی است. جامعه آماری تحقیق حاضر را دانشجویان پسر مشغول به تحصیل در ترم دوم سال تحصیلی ۸۹-۸۸ دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند تشکیل می‌دادند. از بین آنها ۲۴ دانشجوی داوطلب که شرایط ورود به مطالعه شامل نداشتن فعالیت ورزشی، استفاده از غذای سلف سرویس دانشگاه، عدم استفاده از دارو و مصرف دخانیات و سلامت کامل (پس از انجام معاینات پزشکی) را دارا بودند، پس از توضیح اهداف مطالعه و اخذ رضایت آگاهانه انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه کنترل (۱۲=*n*) و تجربی (۱۲=*n*) قرار گرفتند. یک روز قبل از اندازه‌گیری پیش‌آزمون‌ها، ضربان قلب استراحتی آزمودنی‌ها در ساعات اولیه صبح اندازه‌گیری شد؛ سپس درحالی که آزمودنی‌ها شورت ورزشی بر تن داشتند، قد، وزن و شاخص توده بدن *BMI* (*Body Mass Index*) آنها نیز اندازه‌گیری شد. در روز بعد آزمودنی‌ها بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی در سالن ورزشی حاضر و میزان ۵ میلی‌لیتر خون توسط کارشناس آزمایشگاه از آنها گرفته شد و از گروه کنترل خواسته شد، در ۸ هفته اجرای پروتکل، در هیچ گونه فعالیت منظم یا غیر منظم ورزشی شرکت نکنند. گروه تجربی پژوهش به مدت ۸ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۱/۵ ساعت در تمرین‌های پروتکل تمرینی شرکت کردند. برنامه تمرین تداومی هوازی شامل دویدن روی نوارگردان با ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب به مدت ۱۶ دقیقه در هفته اول بود که در هفته هشتم به ۳۰ دقیقه با ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب رسید (هر هفته ۲ دقیقه به تمرین و هر دو هفته، ۵ درصد به شدت افزوده شد). پس از ۸ هفته مداخله، مجدداً نمونه خون در شرایط استاندارد پس از ۱۲ ساعت ناشتا، از هر دو گروه کنترل و تجربی گرفته و مشابه قبل از مداخله، آزمایشات لازم بر روی آنها انجام شد. اندازه‌گیری در این تحقیق شامل اندازه‌گیری *sICAM-1*، *CRP* و نیمرخ لیپیدی (*TG, LDL-C, HDL-C*) می‌باشد. اندازه‌گیری‌های *sICAM-1* و *IL-6* با روش الیزا و با

www.SID.ir

کیت‌های *Biosciense* (ساخت اتریش) انجام شد. مقادیر *TG*، *LDL-C*، *HDL-C* و *CRP* با استفاده از کیت‌های شرکت پارس آزمون (تهران-ایران) و به وسیله دستگاه تحلیل‌گر خودکار *Prestige24i* اندازه‌گیری شد. برای بررسی نرمال‌بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و برای بررسی اختلاف درون گروهی و بین گروهی، از آزمون *t* وابسته و مستقل در سطح معنی‌داری آماری $\alpha \leq ۰/۰۵$ استفاده شد. تمامی محاسبات آماری با نرم‌افزار *SPSS* (ویرایش ۱۳) انجام شد.

یافته‌ها

این مطالعه بر روی ۲۴ دانشجوی پسر، در دو گروه ۱۲ نفره انجام شد. میانگین سنّی در گروه تجربی ۰/۹۹±۲۰/۱ و در گروه کنترل ۱/۳۰±۲۰/۳بود (*P*=۰/۶۰)؛ همچنین میانگین *BMI* در گروه تجربی ۱/۷۰±۲۳/۵۴ و در گروه کنترل ۱/۷۶±۲۳/۶۶ بود (*P*= ۰/۸۴۱).

در جدول یک میانگین قبل و بعد از مداخله متغیرهای پژوهش در گروه‌های تجربی و کنترل آورده شده است. ۳ جلسه تمرین هوازی در هفته و پس از ۸ هفته متغیرهای *ICAM-1* (*P*=۰/۴۹۹)، *CRP* (*P*=۰/۷۷۸)، *TG* (*P*=۰/۴۳۳) و *IL6* (*P*=۰/۹۰) گروه تمرینی، تغییر معنی‌داری نداشت و مقادیر *LDL-C* (*P*=۰/۰۰۶)، *CHOL* (*P*=۰/۰۰۹) و *HDL-C* (*P*=۰/۰۲) با کاهش معنی‌داری همراه بود.

اختلاف میانگین تغییرات *LDL-C* قبل و بعد از مداخله در گروه کنترل و گروه تجربی، از نظر آماری معنی‌دار بود (*P*=۰/۰۳۲) و سایر متغیرها از نظر آماری اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۲).

جدول ۱- مقایسه میانگین شاخص‌های پیشگویی‌کننده بیماری‌های قلبی-عروقی قبل و بعد از مداخله در دو گروه مورد مطالعه

شاخص	گروه	قبل از مداخله انحراف معیار±میانگین	بعد از مداخله انحراف معیار±میانگین	سطح معنی‌داری
TG	کنترل	۱۳۰±۸۱/۱۳	۱۲۳/۴۲±۴۰/۹۸	۰/۸۳۴
	تجربی	۱۲۰/۷۵±۶۷/۹۸	۱۴۰/۰۸±۱۰۶/۳۱	۰/۴۳۳
CHOL	کنترل	۱۸۸/۷۵±۵۱/۳۲	۱۸۱/۵۰±۴۱/۲۸	۰/۴۵۶
	تجربی	۱۹۹/۴۲±۷۰/۹۳	۱۷۵/۰۸±۵۸/۶۸	۰/۰۰۹*
LDL-C	کنترل	۸۸/۸۳±۲۴/۸۶	۸۶/۹۲±۱۶/۶۵	۰/۶۲۳
	تجربی	۹۶±۳۶/۶۸	۷۹/۱۷±۲۲/۸۵	۰/۰۰۶*
HDL-C	کنترل	۴۱/۲۵±۱۴/۰۶	۳۹/۹۲±۱۰/۹۳	۰/۷۸۵
	تجربی	۴۵/۷۵±۱۲/۷۷	۳۵/۰۸±۱۳/۲۵	۰/۰۲۰*
CRP	کنترل	۹/۳۳±۴/۲۳	۷/۳۳±۲/۵۳	۰/۱۶۹
	تجربی	۸/۵۰±۳/۷۳	۸/۳۳±۴/۴۴	۰/۷۷۸
IL-6	کنترل	۱/۸۸±۰/۳۶	۱/۷۹±۰/۲۰	۰/۳۵۸
	تجربی	۲/۰۲±۰/۴۰	۲/۰۱±۰/۳۷	۰/۹۰۰
ICAM-1	کنترل	۳۲۳±۹۱/۵۳	۳۳۳/۸۳±۱۱۰/۸۴	۰/۵۰۱
	تجربی	۳۴۲/۷۵±۸۸/۳۳	۳۳۳/۶۷±۷۷/۲۴	۰/۴۹۹

* به معنای $P \leq ۰/۰۵$ می‌باشد

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۲- مقایسه میانگین تغییرات (قبل-بعد) شاخص‌های پیشگویی‌کننده بیماری‌های قلبی-عروقی در دو گروه مورد مطالعه

گروه / شاخص	کنترل	تجربی	سطح معنی‌داری
	انحراف معیار±میانگین	انحراف معیار±میانگین	
TG	-۶/۶±۹۱/۲	۱۹/۳±۸۳/۹	۰/۴۷۷
CHOL	-۷/۲±۳۲/۵	-۲۴/۳±۲۴/۳	۰/۱۵۹
LDL-C	-۱/۹±۱۳/۱	-۱۶/۸±۱۸/۴	*۰/۰۳۲
HDL-C	-۱/۳±۱۶/۵	-۱۰/۷±۱۳/۵	۰/۱۴۴
CRP	-۲/۱±۴/۷	-۰/۲±۳/۷	۰/۳۰۲
IL-6	-۰/۱±۰/۳	۰±۰/۴	۰/۶۴۳
ICAM-1	۱۰/۸±۵۳/۹	-۹/۱±۴۴/۹	۰/۳۳۶

* به معنای $P\leq$۰/۰۵ می‌باشد

بحث

یافته‌های این تحقیق نشان داد، تمرینات تداومی هوازی، موجب کاهش معنی‌دار برخی از عوامل خطرزای بیماری قلبی-عروقی سنتی از قبیل *LDL-C* و *CHOL* می‌شود که به جز مقادیر *HDL-C* که در این پژوهش کاهش معنی‌داری داشت، با گزارش‌های قبلی مبنی بر آنکه تمرینات منظم هوازی با کاهش شاخصهای قلبی-عروقی همراه است، همسو می‌باشد (۶، ۹، ۱۳).

از طرفی تغییر معنی‌داری در متغیرهای پیشگویی‌کننده بیماری‌های قلبی-عروقی مانند *IL6*، *CRP* و *ICAM-1* پس از ۸ هفته تمرینات هوازی ایجاد نشد. این نتایج همسو با مطالعات مقرنسی (۲۰۰۹)، *Silvestro* (۲۰۰۲)، *Yannakoulia*(۲۰۰۵) ، *Christopher* (۲۰۰۶)، قنبری نیاکی (۲۰۰۷)، *Blake* و *Ridker* (۲۰۰۱) می‌باشد (۶، ۹، ۱۴، ۱۵، ۱۹، ۲۰) است و با مطالعات *Adamopoulos*، *Baptista*، *Ding* (۲۰۰۴و۲۰۰۵)، *Wang* و *Witkowska* تفاوت دارد (۷، ۱۱، ۱۶-۱۸، ۲۲).

مقرنسی و همکارانش (۱۳۸۹) با مطالعه اثر تمرینات تداوم هوازی (۳ جلسه در هفته) با شدت ۵۵ تا ۸۵ درصد VO_2MAXبه مدت ۱۵ تا ۶۰ دقیقه و دویدن بر روی تریدمیل موش‌های نر ویستار پس از ۸ هفته تمرین، تغییر معنی‌داری را در مقادیر پلاسمایی مولکول‌های چسبان مشاهده نکردند و با ارائه تمرینات تا ۱۲ هفته، شاهد کاهش معنی‌داری در مقادیر مولکول‌های چسبان شدند (۱۳).

Silvestro و همکارانش (۲۰۰۲)، *Akimoto* و همکارانش (۲۰۰۲) در پژوهش‌هایی نشان دادند، راه‌رفتن روی تریدمیل و تمرین با چرخ کارسنج، تغییری در مقادیر پلاسمایی مولکول‌های چسبان ایجاد نکرد و پیشنهاد کردند تمرین‌هایی که با آسیب عضلانی و التهاب همراه بود، افزایش مولکول‌های چسبان را در برداشت (۲۲، ۲۳).

همچنین، *Simpson* و همکارانش (۲۰۰۶) با مطالعه اثر انواع تمرین‌ها با شدت متوسط ۶۰ درصد VO_2max، شدت ۸۰ درصد VO_2max، و دویدن در سراشیبی با شیب ۱۰ درصد و ۸۰ درصد VO_2max بر فعالیت مولکول‌های چسبان پی بردند، غلظت *ICAM-1* پس از تمرینات شدید، به سرعت افزایش می‌یابد و افزایش انباشت لنفوسیت‌ها هنگام تمرین، موجب بروز بیشتر مولکول‌های چسبان سلول‌های آندوتلیال شد. در نهایت، با ورود لنفوسیت‌ها به بافت‌ها، فرایند آتروژنز شتاب می‌گیرد. این وقایع تحت تأثیر سازگاری‌های برآمده از شدت تمرین‌های ورزشی روی می‌دهد، نه آسیب‌های عضلانی (۲۴).

Nielsen و همکارانش (۲۰۰۴) پی بردند، در هر دو گروه دوندگان ماراتن و نیمه‌ماراتن، پس از مسابقه در زمان‌های مختلف، مقادیر شاخص‌های التهابی مولکول‌های چسبان به طور معنی‌داری افزایش یافت. این تغییرات، اثر

Archive of SID
www.SID.ir

منفی بر چسبندگی لکوسیت‌ها دارند و نیز سبب افزایش فعالیت لکوسیت‌ها برای عبور از آندوتلیوم به بافت‌ها می‌شوند که آغاز فرایند آترواسکلروز است. این افزایش ناشی از ضربه‌های مکرر پا به زمین نسبت داده شده است (۲۵).

از آنجا که بیشتر مطالعات، افزایش شاخص‌های التهابی را پس از تمرین‌های شدید، مقاومتی و برونگرا گزارش کردند؛ لذا با توجه به برنامه کوتاه‌مدت ۳ جلسه تمرین در هفته به مدت ۸ هفته، به دلیل اثر کوتاه‌مدت تمرین، تغییر معنی‌داری در شاخص‌های جدید التهابی پیشگویی‌کننده بیماری قلبی- عروقی ایجاد نشد که از این حیث با مطالعات قنبری نیاکی (۲۰۰۷)، *Christopher* (۲۰۰۶)، *Guerra* (۲۰۰۷)، *Yannakoulia* (۲۰۰۵)، دبیدی روشن (۱۳۸۴) همسو است (۱۴،۹، ۲۰،۱۹،۱۵). از طرفی پژوهش حاضر نشان داد، مقادیر *LDL-C*، *CHOL* و *HDL-C* گروه تجربی کاهش یافت که این اختلاف به لحاظ آماری معنی‌دار بود که احتمالاً با توجه به کاهش کلسترول تام (*CHOL*)، کاهش *LDL-C* و *HDL-C* رخ داده است که متفاوت با مطالعات قبلی است (۷، ۱۰، ۱۱، ۱۷، ۱۸، ۲۲-۲۴). این دسته از تحقیقات با ادامه تمرینات تا ۳۶ جلسه، همین نتایج را به دست آوردند که شاید صرف نظر از مدت زمان تمرین که عامل مهمی است، این تفاوت به شدت تمرین بستگی داشته باشد.

در ۲۴ جلسه دوره تمرینی گروه تجربی، میزان کاهش *ICAM-1*، *IL6*، *CRP* و *TG* معنی‌دار نبود که احتمالاً تأثیر طول دوره تمرین، شدت و مدت تمرین بر این متغیرها را نشان می‌دهد. مطالعاتی نیز به رابطه مستقیم بین تأثیرپذیری تمرین و مقادیر پایه شاخصهای قلبی-عروقی اشاره کرده‌اند (۹،۶). از این رو، چون آزمودنی‌های مورد مطالعه، سالم و به دور از هر گونه بیماری بودند، شاید مقادیر پایه این شاخص‌ها کمتر از حدّی بوده است که تمرین بتواند پس از ۲۴ جلسه تأثیرگذار باشد.

Baptista و همکارانش (۲۰۰۸) اظهار کردند، روش‌های تمرین هوازی شناکردن و دویدن روی تریدمیل موش‌های صحرایی، موجب افزایش معنی‌دار *HDL-C* و کاهش معنی‌دار نیمرخ لیپیدی می‌شود؛ اما دویدن روی تریدمیل را به دلیل نوع تمرین، شدت و مدت تمرین مؤثرتر دانستند (۱۱). با وجود این، در برخی مطالعات ارتباطی بین تمرینات هوازی و شاخص‌های قلبی-عروقی مشاهده نشده است (۱۴، ۱۵، ۱۹، ۲۰). دلیل این تناقض ممکن است ناشی از نوع آزمودنی‌ها، طول دوره تمرین، شدت، مدت و نوع تمرین باشد. فعالیت‌های هوازی احتمالاً از چند طریق اثر محافظت‌کننده در مقابل بیماری‌های قلبی- عروقی دارند، از آن جمله افزایش حجم خون و پلاسما، کاهش ویسکوزیته خون، افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی می‌باشند (۹).

Goldhammer و همکارانش (۲۰۰۵) آثار ۱۲ هفته تمرینات هوازی را بر فعالیت سایتوکین‌ها در ۲۸ بیمار عروق کرونری مطالعه کردند. برنامه تمرینی ۴۵ دقیقه‌ای تمرین‌های هوازی با ۷۰ تا ۸۰ درصد *HRmax*، ۳ روز در هفته پس از ۱۲ هفته، باعث کاهش معنی‌دار *TNF-α*، *IL-1β*، *IL-6* و *CRP* شده است؛ در حالی که *IL-10* که سایتوکین ضدّ التهابی است، افزایش یافت و التهاب و شاخص‌های التهابی را کاهش داد (۲۴). پژوهشگران دیگر نیز یافته‌های مشابهی گزارش کرده‌اند (۵، ۷، ۹، ۱۰).

قنبری نیاکی و همکارانش (۲۰۰۷)، پس از ۶ هفته تمرین هوازی موش‌های صحرایی روی تریدمیل، افزایش معنی‌دار *HDL-C* را گزارش کردند و نشان دادند، افزایش *HDL-C* ناشی از تمرینات هوازی با افزایش فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز، کاتابولیسم لیپوپروتئین‌ها را افزایش می‌دهد؛ لذا میزان *LDL-C* با اجرای تمرین‌های هوازی کاهش می‌یابد و موجب کاهش بیماری‌های قلبی-عروقی می‌شود (۱۵).

دیگر مطالعات نیز کاهش چربی‌های مضر (*LDL-C*، *TC* و *TG*) و افزایش چربی مفید خون (*HDL-C*)، پس از تمرین‌های هوازی منظم را گزارش کرده‌اند (۷، ۹، ۱۱، ۲۳)؛ در حالی که مطالعات درباره تأثیر دیگر فعالیت‌های بدنی بر

www.SID.ir
Archive of SID

بیماری‌های قلبی- عروقی نشان می‌دهند تمرین‌های شدید، مقاومتی، و برونگرا با افزایش تحریک سمپاتیکی و کاهش سایتوکین‌های ضدّ التهابی، رهایش میانجی‌های التهابی $IL\text{-}1\beta$ و $TNF\text{-}\alpha$ از بافت چربی را افزایش می‌دهند. به دنبال آن با افزایش غلظت مولکول‌های چسبان سلولی ($ICAM\text{-}1$)، اتصال و انتقال مونوسیت‌ها به آندوتلیوم عروقی بیشتر می‌شود و فرایند آترواسکلروز افزایش می‌یابد (۷، ۱۶، ۱۷)؛ لذا با توجه به ارتباط فعالیت بدنی با آمادگی قلبی- عروقی و ارتباط شاخص‌های قلبی-عروقی جدید با سنتی (۶، ۷، ۹)، می‌توان گفت تمرین تداومی هوازی که با شدت ۶۵ تا ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب انجام شد، احتمالاً در کاهش برخی از عوامل خطرساز سنتی بیماری قلبی-عروقی دانشجویان جوان نقش داشته است و بر روی شاخص‌های التهابی، تأثیری نداشته است. شاید اگر شدت و مدت تمرین با افزایش بیشتری همراه بود، همانند مطالعاتی که بدان اشاره شد، ما نیز شاهد کاهش معنی‌دار در این متغیرها بودیم. در عین حال، بر روی ماهیت تمرین با شدت و مدت زمان‌های مختلف و نوع تمرین بایستی تحقیقات بیشتری صورت گیرد.

نتیجه‌گیری

تمرین هوازی با شدت ۶۵ تا ۸۰ درصد $HRmax$، باعث کاهش کلسترول تام، $LDL\text{-}C$ و $HDL\text{-}C$ شد؛ در صورتی‌که این مدت و شدت تمرین روی شاخص‌های جدید بیماری قلبی، تأثیر معنی‌داری نداشته است. در عین حال این گونه تمرینات، دستگاه قلب و عروق را در مقابل خطر بیماری‌های قلبی-عروقی ایمن می‌سازد و احتمالاً نقش مهمی در پیشگیری و کنترل بیماری‌های قلبی-عروقی دارد. به هر حال پیشنهاد بر این است که با توجه به نقش مؤثر عامل‌های اثرگذار بر شاخص‌های قلبی-عروقی، انجام پژوهش بیشتر ضروری است.

تقدیر و تشکر

این مقاله حاصل طرح پژوهشی با کد ۲۵۶۰ می‌باشد که با حمایت مالی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند انجام گرفته است. نویسندگان مقاله از حمایت معاون محترم پژوهشی این دانشگاه جناب آقای حسن غنی فر تشکر و قدردانی می نمایند.

منابع:

1- O'Donovan G, Owen A, Bird SR, Kearney EM, Nevill AM, Jones DW, et al. Changes in cardiorespiratory fitness and coronary heart disease risk factors following 24 wk of moderate- or high-intensity exercise of equal energy cost. J Appl Physiol. 2005; 98(5): 1619-25.

2- Bauer JJ, Snow CM. What is the prescription for healthy bones ? J Musculoskel Neuron. 2003; 3(4):352-5.

3- Ridker PM, Rifai N, Rose L, Buring JE, Cook NR. Camparision of C-reactive protein and LDL cholesterol levels in the prediction of first cardiovascular events. N Engl J Med. 2002; 347(20):1557-65.

4- Mogharnasi M, Gaeini AA, Sheikholeslami vatani D, Faraji H. Effects of aerobic and anaerobic training on inflammatory markers in rats. Medicina dello Sport. 2011; 64(1):21-30.

5- Abramson JL, Vaccarino V. Relationship between physical activity and inflammation among apparently healthy middle-aged and older us adults. Arch Intern Med. 2002; 162(11):1286-92.

6- Blake GJ, Ridker PM. Novel clinical marker of vascular wall inflammation. Circ Res. 2001; 89(9):763-71.

7- Witkowska AM. A marker of vascular inflammation and lifestyle. Cytokine. 2005; 31(2):127-34.

8- Geffken DF, Cushman M, Burke GL, Polak JF, Sakkinen PA, Tracy RP, et al. Association between physical activity and markers of inflammation in a healthy elderly population. Am J Epidemiol. 2001;153(3):242-50.

9- Dabidi Roshan VA, Gaeini AA, Ravasi AA, Javadi E. The effect of the continuous training of CRP of astrain wistar 14848 rats. Olympic. 2005; 13(2):7-21. [Persion]

Archive of SID
www.SID.ir

10- Zebrack JS, Anderson JL. Role of Inflammation in Cardiovascular Disease: How to Use C-Reactive Protein in Clinical Practice. Prog Cardiovasc Nurs. 2002; 17(4).174-85.

11- Baptista S, Piloto N, Reis F, Teixeira-de-Lemos E, Garrido AP, Dias A, et al. Treadmill running and swimming imposes distinct cardiovascular physiological adaptations in the rat: focus on serotonergic and sympathetic nervous systems modulation. Acta Physiol Hung. 2008 ;95(4):365-81.

12- Saxton JM, Zwierska K, Hopkinson E, Espigares S and Choksy S. Effect of upper – lower- limb exercise training on circulationg soluble adhertion molecules, hs-CRP and stress protein in pasint with cladication. EJVES. 2008; 35(5): 607-13.

13- Mogharnasi M, Gaeini AA, Javadi E, Kordi MR, Ravasi AA, Sheikholeslami vatani D, et al. The Effect of Endurance Training on Inflammatory Biomarkers&Lipid Profiles in Wistar Rats. WJSS. 2009; 2(2):82-8.

14- Guerra RL, Prado WL, Cheik NC, Viana FP, Botero JP, Vendramini RC, et al. Effects of 2 or 5 consecutive exercise days on adipocyte area and lipid parameters in Wistar rats. Lipids Health Dis. 2007; 2(6):16.

15- Ghanbari-Niaki A, Khabazian BM, Hossaini-Kakhak SA, Rahbarizadeh F, Hedayati M. Treadmill exercise enhances ABCA1 expression in rat liver. Biochem Biophys Res Commun. 2007; 361(4): 841-6.

16- Ding YH, Young CN, Luan X, Li J, Rafols JA, Clark JC, et al. Exercise preconditioning ameliorates inflammatory injury in ischemic rats during reperfusion. Acta Neuropathol. 2005; 109(3):237-46.

17- Wang RY, Yang YR, Yu SW. Protective effects of treadmill training on infarction in rats. Brain Res. 2001; 922(1):140-3.

18- Ding YH, Li J, Luan X, Ding YH, Lai Q, Rafols JA, et al. Exercise pre-conditioning reduces brain damage in ischemic rats that may be associated with regional angiogenesis and cellular overexpression of neurotrophin. Neuroscience. 2004; 124(3):583-91.

19- Nassis GP, Papantakou K, Skenderi K, Triandafillopoulou M, Kavouras SA, Yannakoulia M, et al. Aerobic exercise training improves insulin sessitivity without changes in body weight ,body fat, adiponectin, and inflammatory markers in over weight and obese girls. Metabolism. 2005; 54(11):1472-9.

20- Hammett CJ, Prapavessis H, Baldi JC, Varo N, Schoenbeck U, Ameratunga R, et al. Effects of exercise training on 5 inflammatory markers associated with cardiovascular risk. Am heart J. 2006; 151(2):367.e7-367.e16.

21- Adamopoulos S, Parissis J, Kroupis J, Georgiadis M, Karatzas D, Karavolias G, et al. Physical training reduces peripheral marker of inflammation in patients with chronic heart failure. Eur heart J. 2001; 22(9):791-7.

22- Akimoto T, Furudate M, Saitoh M, Sugiura K, Waku T, Akama, et al. Increased plasma concentrations of intercellular adhesion molecule -1 after strenuous exercise associated with muscle damage. Eur J Appl Physiol. 2002; 86(3):185-90.

23- Silvestro A, Scopacasa F, Oliva G, de Cristofaro T, Iuliano L, Brevetti G. Vitamin C prevents endothelial dysfunction induced by acute exercise in patients with intermittent claudication. Atherosclerosis. 2002; 165(2): 277-83.

24- Simpson RJ, Florida-James GD, Whyte GP, Guy K. The effects of intensive, moderate and downhill treadmill running of human blood lymphocytes expression the adhesion activation molecules CD54 (ICAM-1) ,CD18 (B2integrin) and CD53. Eur J Appl Physiol. 2006; 97(1): 109-21.

25- Roberts CK, Won D, Pruthi S, Lin SS, Barnard RJ. Effect of a diet and exercise intervention on oxidative stress,inflammation and monocyte adhesion in diabetic men. Diabetes Res Clin Pract. 2006; 73(3): 249-59.

Archive of SID

www.SID.ir

Abstract *Original Article*

The effects of regular aerobic exercise on the novel and traditional predicting indexes of cardiovascular diseases in young men

K. Cheragh Birjandi[1], A. Zarban[2], M. Mogharnasi[3], M. Abolhasan-nezhad[4], S. Cheragh Birjandi[5]

Background and Aim: *Studies indicate that novel biomarkers of cardiovascular diseases have more sensitivity than traditional ones in anticipating cardiovascular diseases. The aim of the present study was to reveal the effects of continuous aerobic exercise on the new and traditional predicting indexes of cardiovascular diseases.*

Materials and Methods: *In this semi-experimental study conducted on twenty- four non-exerciser male students of the Islamic Azad University of Birjand the were randomly divided into two equal groups; i.e. the experimental group and the control group. The type of exercise was running on a treadmill three times a week for eight weeks with a maximum heart rate intensity of 65-80% and for a definite duration of 16-30 minutes each time.*

Blood samples were taken from both groups after a period of 12 hours fasting in two stages: 1- before doing exercise 2- after eight weeks of exercise .Then, intercellular adhesion molecule (ICAM), C-reactive protein (CRP), triglyceride (TG), interleukin 6 (IL 6), LDL-C, HDL-C, and total cholesterol of serum were measured. The obtained data was analyzed by means of dependent and independent T-test at the significant level $\alpha \leq 0.05$.

Results: *It was found that mean BMI and age was the same in both groups. After the end of the exercise program the obtained values of ICAM-1, CRP, TG and IL6(P=.90) showed no significant difference. Yet, LDL-C (P=0.006), CHOL (P=0.009) and HDL-C (P=0.02) indicated a significant decline.*

Conclusion: *It seems that the best prognosis indexes regarding cardiovascular diseases after performing continual aerobic exercises are traditional indicates; i.e. LDL.C and HDL.C.*

Key Words: *Aerobic Continuous Training, Cardiovascular Diseases, Risk Factors, Students*

Journal of Birjand University of Medical Sciences. 2012; 18(4): 293-301

Received: July 02, 2011 Accepted: January 10, 2012

[1] *Instructor of Physical Education and Sport Sciences, Department of Physical Education, Faculty of Literature and Humanities, Islamic Azad University, Birjand, Iran*
[2] *Associate Professor, Department of Biochemistry, Birjand University of Medical Science, Birjand, Iran*
[3] *Associate Professor of Exercise Physiology, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran*
[4] *Corresponding Author, lecturer in Physical Education and Sport Sciences, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran mojtaba_mph@yahoo.com*
[5] *Teacher of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University, Birjand, Iran*

Archive of SID
www.SID.ir