

مقاله پژوهشی اصیل

اثرات هشت هفته تمرينات ورزشی ترکیبی پیشرونده بر ترکیب بدن و شاخص التهابی پیشگویی کننده بیماری های قلبی عروقی (Hs-CRP) در مردان میانسال کم تحرک

* سیروان آتشک^۱، دکترای فیزیولوژی ورزشی

خلاصه

هدف. مطالعه‌ی حاضر به منظور بررسی اثر تمرينات ترکیبی هوازی مقاومتی بر Hs-CRP و ترکیب بدنی مردان میانسال کم تحرک صورت گرفت.

زمینه. بیماری‌های قلبی عروقی علت اصلی مرگ و میر و ناتوانی در مردان و زنان در سراسر جهان به شمار می‌روند. به علاوه، نشان داده شده است که پروتئین واکنشگر-C با حساسیت بالا (Hs-CRP) به عنوان شاخص پیش‌بینی کننده بیماری‌های قلبی عروقی ارتباط معکوسی با آمادگی جسمانی در افراد کم تحرک دارد. با این حال، پیشنهاد شده است که تعییرات سبک زندگی و انجام فعالیت‌های ورزشی منظم می‌تواند اثرات محافظتی و درمانی در برابر بیماری‌های قلبی عروقی داشته باشد.

روش کار. نمونه‌پژوهش شامل سی مرد میانسال کم تحرک (با دامنه سنی ۳۰-۵۰ سال) بود که به طور داوطلبانه در مطالعه حاضر شرکت کردند و در دو گروه آزمون (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند. شرکت کنندگان گروه آزمون سه جلسه در هفته را به مدت هشت هفته به انجام تمرينات ترکیبی پرداختند. در ابتدای تمرينات و همنچنین، هشت هفته پس از تمرينات، نمونه‌های خون و ریدی جهت اندازه گیری غلظت Hs-CRP جمع آوری شد. همچنین، شاخص‌های آنتروپومتریکی و ترکیب بدنی (وزن، شاخص توده بدن، نسبت دور کمر به لگن و درصد چربی بدن) در این دو مرحله مورد اندازه گیری قرار گرفتند. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های آماری تی زوجی و مستقل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها. بعد از هشت هفته تمرينات ترکیبی، کاهش معنی داری در غلظت Hs-CRP سرمی در گروه آزمون در مقایسه با گروه کنترل مشاهده شد ($P < 0.05$). به علاوه، تمرينات ترکیبی باعث کاهش معنی دار شاخص‌های وزن، درصد چربی بدن، شاخص توده بدن، و نسبت دور کمر به لگن در گروه آزمون شد ($P < 0.05$)، در حالی که این پارامترها در گروه کنترل بدون تغییر معنی دار باقی ماندند. نتیجه گیری، با توجه به نتایج مطالعه حاضر هشت هفته تمرينات ترکیبی باعث بهبود ترکیب بدنی و Hs-CRP می‌شود و لذا می‌توان نتیجه گرفت که این روش از تمرينات ورزشی می‌تواند شیوه درمانی موثری جهت کاهش شاخص‌های خطرزای بیماری‌های قلبی عروقی در مردان میانسال کم تحرک باشد.

کلیدواژه‌ها: تمرينات ترکیبی، ترکیب بدن، پروتئین واکنشگر-C با حساسیت بالا

۱ استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد، ایران (× نویسنده مسئول) پست الکترونیک: atashak_sirvan@yahoo.com

مقدمه

بر اساس گزارش مطالعات همه گیر شناسی، بیماری های قلبی عروقی، که از لحاظ بالینی شروع آن از سنین میانسالی است، علت اصلی مرگ و میر و ناتوانی در مردان و زنان در سراسر جهان به شمار می روند (دوس سانتوز و همکاران، ۲۰۰۹). همچنین، پژوهش ها نشان می دهند بیماری های قلبی عروقی اولین و شایع ترین علت مرگ در کشور ایران به عنوان یک کشور در حال توسعه می باشد (مقصودنیا، ۲۰۰۷). لذا به دلیل بار سنگینی که این بیماری ها می توانند از لحاظ اقتصادی و سلامت بر جامعه وارد سازند، شناسایی عوامل خطرساز بیماری های قلبی عروقی و کنترل آنها در درمان و پیشگیری از پیشرفت بیماری و کاهش هزینه های درمانی از اهمیت فراوانی برخوردار است (تورک و لاولین، ۲۰۰۴).

در کتاب عوامل شناخته شده ای مانند سن، جنس، پرفشاری خون، چاقی، افزایش کلسترول، تری گلیسرید و غیره (کانروی و همکاران، ۲۰۰۴) شواهد فراوانی وجود دارد که نشان می دهد عدم تحرک و نداشتن فعالیت بدنی مناسب نیز از عوامل اصلی خطرزای بیماری های قلبی عروقی هستند (احمدی زاد و همکاران، ۲۰۰۷) که سال ها مورد توجه فیزیولوژیست ها، پزشکان و متخصصین قلب و عروق قرار گرفته است (خالصی و همکاران، ۲۰۱۱). در این راستا، گزارش های علمی مدون حاکی از آن است که سبک زندگی کم تحرک و غیر فعال که از دستاوردهای زندگی ماشینی در عصر حاضر است، موجب افزایش وزن و چاقی شده است که خود می تواند زمینه ساز بسیاری از بیماری های مزمن چون فشار خون، دیابت نوع دو، سکته های مغزی و قلبی، بیماری های قلبی عروقی و غیره باشد (شجاعی زاد و همکاران، ۲۰۰۸). به علاوه، بر اساس مطالعه‌ی برخی از محققان داخلی شایع ترین عوامل خطر در بیماران قلبی در ایران کم تحرکی بوده است (محمدی زیدی و همکاران، ۲۰۰۶).

در طی سال های اخیر مطالعات زیادی به بررسی ترکیب بدنی و ارتباط دور کمر (WC) و شاخص توده بدن (BMI) به عنوان شاخص های آسان و ارزان برای اندازه گیری چاقی مرکزی بدن و پیش بینی خطر ابتلا به بیماری های مزمن پرداخته اند و مشخص شده است که اندازه گیری این شاخص ها می تواند در پیشگویی بیماری های مزمن از قبیل بیماری های قلبی عروقی، دیابت و فشار خون بالا موثر باشد (هیو و همکاران، ۲۰۰۴). به طوری که گزارش داده شده است که بالا بودن نمایه توده بدن و نسبت کمر به باسن (WHR) می توانند عوامل خطرسازی برای پرفشاری خون و بیماری های قلبی عروقی باشند (ماساکی و همکاران، ۱۹۹۷؛ مانسفیلد و همکاران، ۱۹۹۹).

یافته های نوین پژوهشی بر نقش کلیدی التهاب در وقوع بیماری های قلبی عروقی از قبیل آتروسکلروز، از مراحل ابتدایی تا پیشروی و بروز مشکلات ترومبوز تاکید دارند (لایبی و همکاران، ۲۰۰۲)، به طوری که انجمن قلب آمریکا اعلام کرده است گسترش بیماری های قلبی عروقی زمینه التهابی دارد و التهاب عمومی یا التهاب عمومی نقش محوری در پیشرفت آتروسکلروز ایفا می کند (گیفکن و همکاران، ۲۰۰۱)، همچنین، رابطه قوی بین شاخص های التهابی و شیوع بیماری های قلبی عروقی وجود دارد و هرگونه کاهش یا افزایش این شاخص ها می تواند با مهار یا بروز بیماری های قلبی عروقی در ارتباط باشد (کرایمی و همکاران، ۲۰۰۹؛ مقرنسی و همکاران، ۲۰۱۱). یکی از این شاخص های التهابی که به عنوان واکنش دهنده مرحله حاد و شاخص حساس التهاب شناخته شده است پروتئین واکشگر-C (CRP) است که پیشنهاد شده است افزایش سطوح آن با افزایش خطر بیماری های قلبی عروقی در بزرگسالان سالم همراه است و می تواند افزایش خطر رویدادهای قلبی عروقی را در آینده پیش بینی کند (سایتو و همکاران، ۲۰۰۳؛ آتشک و همکاران، ۲۰۱۳). همچنین، مشخص شده است که ارتباط معکوسی بین سطوح CRP به عنوان یکی از اصلی ترین فاكتورهای قلبی عروقی با سطوح آمادگی جسمانی در افراد کم تحرک دارای اضافه وزن وجود دارد (ویجی و همکاران، ۲۰۰۴).

عنوان شده است که تغییرات سبک زندگی و انجام فعالیت های ورزشی منظم می تواند شیوه درمانی کم هزینه و راهی مناسب برای جلوگیری و درمان بیماری های قلبی عروقی و سایر بیماری های مزمن مرتبط با کم تحرک باشد، به طوری که اکثر مطالعات بالینی کاهش عوارض و مرگ و میر را در بین افراد فعال بدنی در مقایسه با افراد کم تحرک و بی تحرک نشان داده اند (کوزا و هامبریچ، ۲۰۰۵) و گزارش شده است که بهبود در عملکرد قلب و عروق با انجام فعالیت های بدنی، می تواند به دلیل تغییرات مثبت ایجاد شده در اختلالات متابولیکی و عوامل خطرزای قلبی عروقی به دنبال ورزش صورت پذیرد (تامپسون و همکاران، ۲۰۰۳). با این حال، علی رغم اینکه اکثر مطالعات به بررسی اثرات مستقل تمرینات هوایی یا مقاومتی بر شاخص های التهابی و عوامل خطرزای بیماری های

قلبی عروقی پرداخته اند (مارتین و همکاران، ۲۰۱۰)، مطالعات اندکی اثرات تمرينات ترکیبی را بر عوامل خطرزای بیماری های قلبی عروقی مورد ارزیابی قرار داده اند.

تمرينات ورزشی ترکیبی، از آن جهت که اثرات هر دو نوع تمرين استقامتی و مقاومتی را به طور همزمان بر عوامل خطرزای قلبی عروقی و التهابی دارد و از نقطه نظر ماهیت مفید دوگانه ای که بر دستگاه قلبی عروقی و عضلانی اسکلتی دارد، می تواند مفیدتر واقع شود، به طوری که اخیراً به کارگیری این دسته از تمرينات ورزشی توسط دانشکده پزشکی ورزشی آمریکا پیشنهاد شده است (گاربر و همکاران، ۲۰۱۱) و شرکت در تمرينات ترکیبی برای افراد سالم و همچنین، بزرگسالان دارای وضعیت های پزشکی مزمن توصیه شده است (هاسکل و همکاران، ۲۰۰۷). در یک مطالعه‌ی مروی گزارش شد که انجام تمرينات ترکیبی می تواند باعث بهبود کیفیت زندگی و وضعیت قلبی عروقی شود (آگومز و همکاران، ۲۰۱۳). با این حال اطلاعات اندک و متناقضی در ارتباط با اثر تمرينات ترکیبی بر عوامل خطرزای بیماری های قلبی عروقی وجود دارد. اخیراً تان و همکاران (۲۰۱۲) اثرات شش ماه تمرينات ترکیبی استقامتی و مقاومتی را بر بیماران سالم‌دانداری دیابت نوع دو بررسی کردند و گزارش دادند که تمرينات ورزشی در گروه سالم‌داندار باعث بهبود ترکیب بدنی و سایر عوامل خطرزای قلبی عروقی در مقایسه با گروه کنترل می شود. در حالی که لاپریدی و همکاران (۲۰۱۲) در تضاد با نتایج این پژوهشگران گزارش دادند که ۱۶ هفته تمرينات هوایی، مقاومتی یا ترکیبی اثرات معنی داری بر CRP و سایر نشانگرهای التهابی و قلبی عروقی در مردان میانسال کم تحرک ندارد.

با توجه به این که تاکنون تأثیر این دسته از تمرينات به طور جامع مورد بررسی قرار نگرفته است و با عنایت به تناقض های موجود در مطالعات انگشت شمار قبلي، مطالعه‌ی حاضر قصد دارد تا تأثیر تمرينات ترکیبی هوایی مقاومتی پیشرونده را بر شاخص های ترکیب بدنی و شاخص التهابي Hs-CRP افراد میانسال کم تحرک مورده برسی قرار دهد. پژوهش حاضر قصد دارد به این سوال پاسخ دهد که آیا تمرينات ترکیبی هوایی مقاومتی بر عوامل خطرزای بیماری های قلبی عروقی و شاخص التهابي CRP در افراد میانسال کم تحرک تأثیر دارد؟

مواد و روش ها

در یک کارآزمایی بالینی نیمه تجربی، ۳۰ مرد میانسال (دامنه سنی ۳۵-۵۰ سال) به صورت هدفمند و داوطلبانه از بین افراد واحد شرایط ورود به مطالعه (فاده مشکلات سلامتی مزمن راچ از قبیل بیماری های تنفسی، متابولیکی، قلبی عروقی، کلیوی، کبدی یا هرگونه آسیب جسمی یا ارتوپدیک) انتخاب شدند. به علاوه آزمودنی ها کم تحرک بودند، یعنی در فعالیت های ورزشی منظم شرکت نداشتند و از آنها خواسته شد که در طول مراحل آزمون از هر گونه فعالیت بدنی شدید خودداری کنند. همچنین، آزمودنی ها عادت به مصرف دخانیات و مشروبات الکلی نداشتند و از مکمل های ویتامینی استفاده نمی کردند. پس از ارائه توضیحات کامل درباره اهداف و روش های پژوهش، فواید و ضررها احتمالی آن، فرم های رضایت نامه شخصی، پرسشنامه سلامت و سابقه‌ی ورزشی تکمیل شدند و افراد منتخب به صورت تصادفی در یکی از دو گروه کنترل (۱۵ نفر) یا آزمون (۱۵ نفر) قرار گرفتند. افراد گروه آزمون در مدت پژوهش به اجرای تمرينات ورزشی تحت نظارت پژوهشگر و کمک پژوهشگران در سالن های آمادگی جسمانی و بدن سازی دانشگاه پرداختند و افراد گروه کنترل نیز بدون هیچ گونه مداخله ای به انجام فعالیت های روزانه خود مشغول بودند. به علاوه، قبل و بعد از اجرای پژوهش، تعذیب آزمودنی ها با استفاده از پرسشنامه تعذیبی ۲۴ ساعته پایش شد تا اثر عوامل مزاحم ثبت و حذف گردد.

قد و وزن آزمودنی ها در شرایطی که با حداقل پوشش و بدون کفش بودند با استفاده از دستگاه دیجیتالی (سکا مدل ۲۲۰، آلمان) اندازه گیری شد و شاخص نوده بدنی آنها محاسبه شد. همچنین، شاخص های پیکره سنجی دور شکم، دور باسن، و نسبت کمر به باسن با استفاده از متر نواری اندازه گیری شد. به علاوه، در راستای تعیین چگالی بدن و درصد چربی بدن از ضخامت سنج پوستی و فرمول سه نقطه‌ای دانشکده‌ی پزشکی ورزشی آمریکا (ضخامت چین های پوستی پشت بازو، شکم و فوق خاصره سمت راست) استفاده شد. لازم به ذکر است که شاخص ها در روز نمونه گیری خونی و بعد از ۱۰ تا ۱۲ ساعت ناشتابی شبانه، توسط افراد مجرب اندازه گیری شدند.

برنامه‌ی تمرينات ترکیبی مورد استفاده در این مطالعه جهت ایجاد سازگاری های مناسب تر، پیشرونده در نظر گرفته شد. بدین منظور، یک هفته قبل از آغاز برنامه تمرينی و به منظور آشنایی آزمودنی ها با حرکات و دستگاه های مورد استفاده، آزمودنی ها به

سالن آمادگی جسمانی بدنسازی داشتگاه فراخوانده شدند تا ضمن آشنازی، ارزیابی های اولیه از قبیل یک تکرار بیشینه (RM1) برای آزمودنی های گروه مداخله در ایستگاه های مورد استفاده، ضربان قلب استراحت و ضربان قلب بیشینه نیز به منظور تعیین شدت تمرينات، اندازه گیری شود. برنامه تمرينی شامل سه جلسه در هفته به مدت هشت هفته بود که آزمودنی ها در هر جلسه پس از ۱۰ دقیقه گرم کردن (شامل پیاده روی و دویدن آهسته و حرکات کششی)، ۲۰ دقیقه با شدت ۵۰ تا ۸۵ درصد ضربان قلب بیشینه می دویدند (شروع تمرينات با ۵۰ درصد بود و هر هفته پنج درصد به شدت تمرينات افزوده می شد) و به دنبال آن حرکات پرس پا، پرس سینه، سیم کش، سر شانه با هالت، و خم کردن زانو با دستگاه را با شدت ۸۵ تا ۵۰ درصد یک تکرار بیشینه (به صورت پیشرونده در هر هفته)، سه سنت و با ۱۰ تکرار انجام دادند. سپس آزمودنی ها در پایان هر جلسه تمرين، ۱۰ دقیقه را به حرکات سرد کردن (شامل راه رفتن آهسته و کشش نرم عضلات) اختصاص می دادند.

نمونه های خونی آزمودنی های دو گروه در حالت ناشتا در دو مرحله پیش آزمون (ابتدا پژوهش) و پس آزمون (۴۸ تا ۷۲ ساعت پس از آخرین جلسه تمرينی) از ورید پیش آرنجی آنها جمع آوری شد. به این ترتیب از همه آزمودنی ها خواسته شد که دو روز قبل از نمونه گیری خونی از انجام هرگونه فعالیت ورزشی سنگین پرهیز نمایند. روش اندازه گیری به این ترتیب بود که پس از ورود آزمودنی ها به محل آزمایشگاه، هر یک به مدت ۵ دقیقه بر روی صندلی نشسته و توسط تکنسین آزمایشگاه مقدار پنج میلی لیتر خون از محل ورید پیش آرنجی آزمودنی ها با استفاده از سرنگ پنج سی سی گرفته شد. نمونه های خونی برای اندازه گیری سطح سرمی Hs-CRP به آزمایشگاه تشخيص طبی ارسال شد. نمونه های خون به مدت ۳۰ دقیقه در دمای آزمایشگاه (۲۲ تا ۲۵ درجه سلسیوس) قرار گرفتند تا لخته شود. سپس سرم را توسط دستگاه سانتریفوژ ساخت شرکت هیتک آلمان جدا کردن و غلظت Hs-CRP با استفاده از کیت منوبایند (ساخت آمریکا) و روش الایزا اندازه گیری شد.

در تجزیه و تحلیل داده ها، ابتدا برای بررسی نرمال بودن توزیع داده ها از آزمون کولموگروف اسمیرنوف استفاده شد و پس از اطمینان از نرمال بودن توزیع داده ها، برای مقایسه میانگین های پیش آزمون و پس آزمون دو گروه به تنهایی (اختلافات درون گروهی) از آزمون تی زوجی استفاده شد. سپس دامنه اختلاف میانگین دو گروه (اختلافات بین گروهی) با استفاده از آزمون تی مستقل مورد تحلیل قرار گرفت. کلیه محاسبات آماری در سطح معنی داری $P < 0.05$ و با استفاده از نرم افزار SPSS16 انجام شد.

یافته ها

مشخصات عمومی و فیزیولوژیکی آزمودنی ها دو گروه در جدول شماره ۱ ارائه شده است. اطلاعات این جدول نشان می دهد که بین دو گروه کنترل و آزمون تفاوت معنی داری در مقادیر سن، قد، درصد چربی بدن و شاخص تودهی بدنی در ابتدای پژوهش وجود ندارد.

جدول شماره ۱: ویژگی های عمومی و فیزیولوژیکی آزمودنی ها

متغیر	سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	درصد چربی بدن	(kg/m ²) BMI	گروه
کنترل	۴۱/۹۷ (۳/۲۹)	۱۷۵/۱۳ (۴/۸۲)	۸۵/۰۴۵ (۴/۴۴)	۲۲/۰۸ (۳/۲۸)	۲۷/۷۵ (۱/۶۷)	میانگین (انحراف معیار)
آزمون	۴۳/۰۲ (۲/۹۶)	۱۷۲/۶۵ (۳/۹۸)	۸۴/۲۹ (۴/۷۹)	۲۴/۳۲ (۵/۷۶)	۲۸/۲۹ (۱/۶۲)	میانگین (انحراف معیار)

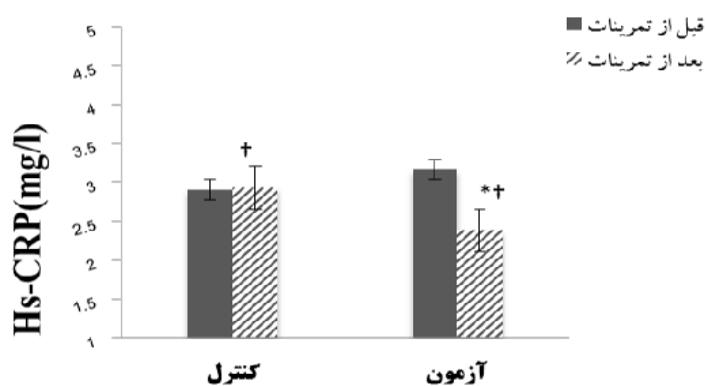
میانگین و انحراف معیار تغییرات شاخص های ترکیب بدنی آزمودنی های دو گروه، به تفکیک در قبل و بعد از اجرای تمرينات در جدول شماره دو ارائه شده است. نتایج آزمون تی زوجی بیانگر این است که میانگین شاخص های وزن، درصد چربی بدن، شاخص تودهی بدنی و نسبت کمر به باسن پس از هشت هفته اجرای تمرينات ترکیبی در گروه آزمون به طور معنی داری کاهش پیدا می کند ($P < 0.05$ ، در حالی که مقادیر قبل و بعد این شاخص ها در گروه کنترل تفاوت معنی دار آماری ندارند).

جدول شماره ۲: میانگین و انحراف معیار شاخص‌های ترکیب بدنی دو گروه، قبل و پس از آزمون

	آزمون		کنترل		متغیر گروه
	بعد	قبل	بعد	قبل	
	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	
وزن (کیلوگرم)	۸۰/۰۹(۴/۳۲)*	۸۴/۲۹(۴/۷۹)	۸۵/۳۸(۴/۱۸)†	۸۵/۰۴(۴/۴۴)	
شاخص توده‌ی بدنی (kg/m^2)	۲۶/۸۸(۱/۵۵)*	۲۸/۲۹(۱/۶۲)	۲۷/۸۶(۱/۵۳)	۲۷/۷۵(۱/۵۷)	
درصد چربی بدن	۱۹/۳۷(۳/۸۵)*	۲۴/۳۲(۵/۷۶)	۲۳/۱۱(۳/۲۲)†	۲۲/۹۸(۳/۲۸)	
محیط کمر (سانتی متر)	۹۲/۹۴(۳/۰۱)*	۹۵/۴۸(۳/۵۹)	۹۴/۵۱(۳/۶۵)	۹۴/۴۲(۳/۶۳)	
محیط لگن (سانتی متر)	۱۰۰/۷۸(۳/۹۲)	۱۰۰/۹۷(۴/۲۳)	۱۰۰/۵۰(۲/۹۴)	۱۰۰/۷۱(۲/۹۳)	
نسبت کمر به باسن	۰/۹۲(۰/۰۳)*	۰/۹۴(۰/۰۲)	۰/۹۴(۰/۰۳)	۰/۹۳(۰/۰۳)	

*تفاوت معنی دار پیش تا پس از آزمون در هر گروه، †تفاوت معنی دار بین گروه کنترل با گروه آزمون

نمودار شماره ۱ بیانگر این است که در ابتدای پژوهش تفاوت معنی داری بین دو گروه در غلظت Hs-CRP وجود ندارد. با این وجود بررسی نتایج تغییرات غلظت Hs-CRP با استفاده از آزمون تی مستقل بیانگر وجود اختلاف معنی دار بین دو گروه در مرحله پس از آزمون بود ($P=0.15$), به طوری که نتایج آزمون تی زوجی نشان داد که غلظت Hs-CRP در گروه آزمون در مقایسه با گروه کنترل پس از هشت هفته اجرای تمرینات ترکیبی به طور معنی داری کاهش پیدا می کند ($P<0.01$).



نمودار شماره ۱: تغییرات غلظت Hs-CRP دو گروه قبل و پس از اجرای تمرینات
*تفاوت معنی دار پیش تا پس از آزمون در هر گروه، †تفاوت معنی دار بین گروه کنترل با گروه آزمون

بحث

مطالعات پیشین به خوبی نشان داده اند که بیماری‌های قلبی عروقی با سبک زندگی افراد جامعه در ارتباط است، به طوری که عدم فعالیت بدنی و شیوه زندگی کم تحرک باعث پیشرفت بیماری‌های قلبی عروقی و افزایش خطر مرگ و میر ناشی از این قبیل بیماری‌های مزمن می شود (وانامتی و شاپر، ۲۰۰۱). با توجه به رابطه بین سبک زندگی و بروز بیماری‌های قلبی عروقی،

تغییرات سبک زندگی و استفاده از تمرینات ورزشی می‌تواند شیوه کاربردی و مناسبی برای جلوگیری از عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی عروقی در افراد میانسال کم تحرک باشد.

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که تمرینات ورزشی ترکیبی باعث بهبود ترکیب بدنه میانسال با سبک زندگی کم تحرک می‌شود، به طوری که میانگین شاخص‌های درصد چربی بدنه، وزن، شاخص توده‌ی بدنه و نسبت کمر به باسن پس از هشت هفته تمرینات ترکیبی هوایی مقاومتی در گروه آزمون در مقایسه با گروه کنترل به طور معنی داری کاهش پیدا کرد. در مطالعات پیشین که اثرات تمرینات ورزشی هوایی و مقاومتی را به طور جداگانه مورد بررسی قرار داده اند نتایج، بیانگر اثرات مثبت و موثر هر دو دسته تمرینات هوایی (مارتین و همکاران، ۲۰۱۰) و مقاومتی (آتشک و همکاران، ۲۰۱۱) بر ترکیب بدنه میانسال و زنان هستند. اما علی‌رغم اینکه انجام تمرینات ترکیبی می‌تواند اثربخشی بیشتری نسبت به اجرای مستقل دو روش تمرینی دیگر داشته باشد، مطالعات محدود و متناقض در ارتباط با این دسته از تمرینات وجود دارد. در این راستا هو و همکاران (۲۰۱۲) تاثیر ۱۲ هفته تمرینات هوایی، مقاومتی و ترکیبی را بر شاخص‌های خطرزای بیماری‌های قلبی عروقی بزرگسالان چاق و دارای اضافه وزن مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که تمرینات ترکیبی در مقایسه با روش‌های دیگر تمرینات، باعث کاهش معنی دار شاخص توده‌ی بدنه، وزن بدنه و توده چربی بدنه آزمودنی‌ها می‌شود. آنان این امر را به اثرات تعاملی دو شیوه تمرینی نسبت دادند و لذا تمرینات ترکیبی می‌تواند به طور موثرتری بر ترکیب بدنه افراد در مقایسه با شیوه‌های دیگر تمرینات به تهابی اثر بگذارد. تان و همکاران (۲۰۱۲) نیز گزارش دادند که انجام شش ماه برنامه تمرینات ورزشی ترکیبی (هوایی مقاومتی) باعث بهبود ترکیب بدنه و کاهش معنی دار شاخص توده بدنه و نسبت دور کمر به لگن در افراد سالم‌مند می‌شود. همچنین، نتایج مطالعه‌ی حاضر همسو با نتایج برخی دیگر از محققانی بود که بهبود شاخص‌های ترکیب بدنه را به دنبال اجرای تمرینات مشاهده کردند (اراضی و همکاران، ۲۰۱۱؛ دانگر و همکاران، ۲۰۱۳).

نتایج پژوهش حاضر با نتایج مطالعه کامپوز و همکاران (۲۰۱۳) همخوانی ندارد. آنها مشاهده کردند که تمرینات ترکیبی هیچ گونه اثرات معنی داری بر ترکیب بدنه زنان سالم‌مند ندارد. به طور مشابه، داتناس و همکاران (۲۰۰۸) گزارش دادند که انجام برنامه تمرینات بدنه ترکیبی قادر به بهبود معنی دار شاخص‌های ترکیب بدنه میانسال نمی‌باشد. شاید بتوان دلایل تناقض این یافته‌ها را در سن، جنس، وضعیت جسمانی آزمودنی‌ها و شدت و مدت تمرینات و همچنین، روش‌های اندازه‌گیری متغیرها در تحقیقات ذکر کرد. به علاوه، شواهد علمی بیانگر این است که غلظت Hs-CRP می‌تواند به عنوان پیشگویی کننده مستقل بیماری‌های قلبی عروقی مطرح شود (سایتو و همکاران، ۲۰۰۳). از طرف دیگر، مطالعات پیشین اثرات مثبت تمرینات ورزشی را بر برخی شاخص‌های التهابی نشان داده اند، به طوری که پیشنهاد شده است که وجود ارتباط معکوس بین فعالیت‌های بدنه و خطر بیماری‌های قلبی عروقی ممکن است به وسیله بهبود شاخص‌های التهابی (از قبیل HS-CRP) متعاقب تمرینات ورزشی قابل توجیه باشد (مورا و همکاران، ۲۰۰۷). یکی از یافته‌های مهم مشاهده شده در پژوهش حاضر، کاهش معنی دار غلظت Hs-CRP به عنوان یکی از شاخص‌های پیشگویی کننده بیماری‌های قلبی عروقی بعد از هشت هفته اجرای تمرینات ترکیبی در میانسالان کم تحرک بود. این یافته با نتایج دارایی و همکاران (۲۰۰۹) که گزارش دادند غلظت پلاسمایی CRP بعد از ۱۰ هفته تمرینات ترکیبی هوایی مقاومتی را بر کاهش پیدا می‌کند، همخوانی دارد. به علاوه، تاورورا و همکاران (۲۰۱۱) اثرات هشت هفته تمرینات ترکیبی هوایی مقاومتی را بر شاخص‌های پیش التهابی و ضد التهابی بیماران دیابتی مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که غلظت Hs-CRP بعد از تمرینات به طور معنی داری کاهش پیدا می‌کند. همچنین، گزارش شده است که ۱۲ هفته تمرینات ترکیبی همزمان با بهبود ترکیب بدنه باعث کاهش معنی دار غلظت سرمی CRP و ایترولوکین-۶ در مردان غیرفعال می‌شود (عبدی، ۲۰۱۲). با این حال، برخلاف نتایج تحقیق حاضر، عصارزاده و همکاران (۲۰۱۲) گزارش دادند که ۱۲ هفته تمرینات ترکیبی تاثیر معنی داری بر غلظت CRP در مردان غیرفعال ندارد. این تناقض در یافته این محققان ممکن است به خاطر عدم تغییرات معنی دار وزن و شاخص توده‌ی بدنه آنان بعد از فعالیت ورزشی باشد، چرا که نتایج برخی مطالعات نشان می‌دهد که فعالیت‌های بدنه بدون کاهش وزن نمی‌توانند نقشی در کاهش CRP و سایر شاخص‌های التهابی در مردان غیرفعال داشته باشد (اندرسون و همکاران، ۲۰۱۰؛ لاپریدی و همکاران، ۲۰۱۲). همچنین، لیباردی و همکاران (۲۰۱۲) در تضاد با یافته‌های پژوهش حاضر مشاهده کردند که اجرای هر سه روش تمرینات ورزشی در مردان میانسال کم تحرک نمی‌تواند اثرات معنی داری بر غلظت CRP و سایر نشانگرهای التهابی داشته باشد. شاید از دلایل احتمالی مغایرت نتایج آنها با یافته‌پژوهش حاضر غلظت پایین تر CRP در ابتدای مطالعه آنان در مقایسه یا مطالعه حاضر باشد

(زیرا رابطه قوی مثبتی بین مقادیر پایه شاخص های التهابی با مقدار کاهش آنها مشاهد شده است)، به علاوه، دلیل دیگر به اذعان خود محققان می تواند عدم وجود پروتکل پیشرونده تمرينات ورزشی باشد.

اگرچه هدف پژوهش حاضر بررسی سازوکارهای مسؤول تغییرات احتمالی Hs-CRP بعد از تمرينات ورزشی نبود، با این وجود و براساس پیشنهادات پژوهش های قبلی احتمالاً از جمله مکانیسم های بالقوه برای کاهش شاخص التهابی Hs-CRP متعاقب انجام تمرينات ورزشی می تواند به قرار زیر باشد: نخست اینکه نظر به اینکه کاهش تولید شاخص های التهابی و سایتوکین ها ریشه در بافت چربی دارد (سهیلی و همکاران، ۲۰۰۹) و لذا توجه به نتایج مطالعه حاضر، کاهش وزن و توده چربی بدنی مشاهده شده بعد از تمرينات ورزشی می تواند دلیل کاهش CRP در افراد کم تحرک باشد. به علاوه، این احتمال وجود دارد که تمرينات ورزشی به طور مستقیم با کاهش تولید سایتوکین ها از بافت چربی، عضله، و سلول های تک هسته ای و به طور غیرمستقیم با افزایش حساسیت به انسولین، بهبود عملکرد اندوتیال، و کاهش وزن، شاخص های التهابی را کاهش دهد (کاسپایس و تامپسون، ۲۰۰۵).

نتیجه گیری

به طور کلی، صرف نظر از محدودیت های پژوهش حاضر از قبیل حجم کم نمونه ها در هر گروه، عدم امکان کنترل هیجان ها و اضطراب در زمان اجرای پروتکل و خواب و خستگی، خودگزارشی فعالیت جسمانی و رژیم غذایی آزمودنی ها جهت کنترل فعالیت جسمانی و برنامه غذایی در طول تمرين، یافته های پژوهش حاضر بیانگر این بود که اجرای هشت هفته تمرينات ترکیبی هوایی مقاومتی باعث بهبود ترکیب بدنی و کاهش معنی دار غلظت Hs-CRP می شود. لذا اجرای این روش از تمرينات ورزشی می تواند شیوه درمانی موثر و پیشگیرانه ای برای جلوگیری از بیماری های قلبی عروقی در افراد میانسال کم تحرک باشد.

تشکر و قدردانی

مراتب تقدير و سپاسگزاری خود را از همکاری تمامی افرادی که در مطالعه حاضر شرکت داشتند اعلام می دارم. به علاوه از حوزه معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد مهاباد که حمایت مالی از پژوهش را به عمل آوردند تقدير و تشکر می شود.

منابع

- Abedi B. 2012, The effects of 12-wk combined aerobic/resistance training on C-reactive protein (CRP) serum and interleukin-6 (IL-6) plasma in sedentary men. *Yafteh*; 14(4): 95-106.
- Ahmadian S, AH Haghghi, Hamedinia MR. 2007, Effects of resistance versus endurance training on serum adiponectin and insulin resistance index. *European Journal of Endocrinology*; 157(5): 625-631.
- Andersson J, Jansson JH, Hellsten G, Nilsson TK, Hallmans G, Bomana K. 2010, Effects of heavy endurance physical exercise on inflammatory markers in non-athletes. *Atherosclerosis*; 209(2):601-5.
- Arazi H, Faraji H, Ghahremani-Moghadam M, Samadi A. 2011, Effects of concurrent exercise protocols on strength, aerobic power, flexibility and body composition. *Kinesiology*; 43 (2): 155-162.
- Assarzade Noushabadi M, Abedi B. 2012, Effects of Combination Training on Insulin Resistance Index and Some Inflammatory Markers in Inactive Men. *Quarterly of Ofoghe Danesh*; 18(3): 95-10.
- Atashak S, Batoorak K, Ghaderi M. 2013, Effect of BCAA Supplementation on Serum C - Reactive Protein after Acute Resistance Exercise in Soccer Players. *Knowledge & Health Journal*; 8(1): 12-16.
- Atashak S, Peeri M, Jafari A, Azarbayanji M.A. 2011, Effects of ginger supplementation and resistance training on lipid profiles and body composition in obese men. *Journal of Medicinal Plants Research*; 5 (16) 3827-3832.
- Campos ALP, Del Ponte LS, Cavalli AS, Afonso M, Schild JFG, Reichert SS. 2013, Effects of concurrent training on health aspects of elderly women. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*; 15(4):437-447.
- Crini E, Ignarro LJ, Cacciatore F, Napoli C. 2009 Mechanisms by which exercise training benefits patients with heart failure. *Nat Rev Cardiol*; 6(4) 292-300.
- Dantas EHM, MV, Cader SA, Filho JF, Perez EJ. 2008; Effects of a programme for years enderers physical force on the muscle and body composition of adults. *Sport Sciences for Health* ; 4(1)15-19.

Cardiovascular Nursing Journal, 2(3), Autumn 2013

- Daray, LA, Henagan T, Zanovec M, Earnest CP, Johnson LG, Winchester JB, Tuuri G & Stewart LK. 2009, An evaluation of endurance and combined endurance and resistance training on fitness and C-reactive protein. *The Journal of the Federation of American Societies for Experimental Biology*, 24(1) Meeting Abstracts), 806-811.
- Donges CE, Duffield R, Guelfi KJ, Smith CG, Adams DR, Edge GA. 2013, Comparative effects of single -mode vs. duration-matched concurrent exercise training on body composition, low-grade inflammation, and glucose regulation in sedentary, overweight, middle-aged men. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*; 38(7): 779-788
- dos Santos MG, Pegoraro M, Sandrini F, Macuco EC. 2008, Risk factors for the development of atherosclerosis in childhood and adolescence. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*; 90 (4). 1-10.
- Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR. 2011, Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise," *Medicine and Science in Sports and Exercise*; 43(7) 1334–1359.,
- Geffken DF, Cushman M, Burke GL. 2001, Association between physical activity and marker of inflammation in a health elderly population. *Am J Epidemiol*; 153:242– 250.
- Gomes Neto M, Ogalha C, Andrade AM, Brites C .2013 ,A Systematic Review of Effects of Concurrent Strength and Endurance Training on the Health-Related Quality of Life and Cardiopulmonary Status in Patients with HIV/AIDS. *BioMed Research International*;10: 1-8
- Haskell WL, Lee IM, Pate RR. 2007, Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association," *Medicine and Science in Sports and Exercise*; 39(8) 1423-1434..
- Ho SS, Dhaliwal SS, Hills AP,Pal S. 2012, The effect of 12 weeks of aerobic, resistance or combination exercise training on cardiovascular risk factors in the overweight and obese in a randomized trial. *BMC Public Health*; 12:704.
- Hu G, Tuomilehto J, Silventoinen K, Barengo N, Jousilahti P. 2004, Joint effects of physical activity, body mass index, waist circumference and waist-to-hip ratio with the risk of cardiovascular disease among middle-aged Finnish men and women. *Eur Heart J*; 25: 2212-19.
- Kasapis C, Thompson P. 2005, The Effects of Physical Activity on Serum C- Reactive Protein and Inflammatory Markers: A Systematic Review. *J Am Coll Cardiol*; 45: 1563-9.
- Khalezi, M., A.A. Gaeini, F. Shabkhiz, A. Samadi, F. Tork, 2011. The Effect of a Period of Discontinuous Endurance Exercise on ICAM-1 and Lipid Profile of Non-athletic Male Students, *Quarterly Jornal of Sabzevar University of Medical Scinces*, 18: 198-205.
- Kojda G, Hambrecht R. 2005, Molecular mechanisms of vascular adaptations to exercise. Physical activity as an effective antioxidant therapy? *Cardiovascular Research*; 67: 187–197.
- Libardi CA, DE Souza GV, Cavaglieri CR, DA Madruga VA, Chacon-Mikahil MP. 2012, Effect of Resistance, Endurance, and Concurrent Training on TNF-a, IL-6, and CRP. *Medicine & Science in Sports & Exercise*; 44(1): 50–56.
- Libby P, Ridker PM, Maseri A. 2002, Inflammation and atherosclerosis. *Circulation*; 105: 1135-43.
- Maghsod Nia Sh 2007, .Primary of medical care of elderly with colleague of universal health organization. *Tehran University of Scientific Welfare and Rehabilitation Sciences*; 1(2) 71.
- Mansfield E, McPherson R, Koski KG. 1999, Diet and waist-to-hip ratio: important predictors of lipoprotein levels in sedentary and active young men with no evidence of cardiovascular disease. *J Am Diet Assoc*; 99:1373-9.
- Martins RA, Verssimo MT, Silva MJC, Cumming SP, Teixeira AM. 2010, Effects of aerobic and strength -based training on metabolic health indicators in older adults. *Lipids Health Dis*; 9:76.
- Masaki KH, Curb JD, Chiu D, Petrovitch H, Rodriguez BL. 1997, Association of body mass index with blood pressure in elderly Japanese American men. *The Honolulu Heart Program*. *Hypertension*; 29: 673 -7.
- Mogharnasi M, Nasseh M. 2011, Relationship between loss of exercise consequences and risk of cardiovascular diseases after detraining. *Zahedan J Res Med Sci*; 13(2): 20-25.
- Mohammadi Zeydi E, Heidar Nia AR, Haji Zadeh E. 2006, The study of cardiovascular patient's lifestyle. *Daneshvar*;13 (61) :56-49.
- Mora S, Cook N, Buring JE, Ridker PM, and Lee, IM. 2007, Physical activity and reduced risk of cardiovascular events: potential mediating mechanisms. *Circulation*; 116(19): 2110- 2118.
- Mosca L. 2007, Evidence based guide lines for cardiovascular disease prevention in woman. *Circulation*;11(5):1481-501.

Cardiovascular Nursing Journal, 2(3), Autumn 2013

- Saito M, Ishimitsu T, Minami J, Ono H, Ohnri M, Matsuoka H. 2003, Relations of plasma high-sensitivity C-reactive protein to traditional cardiovascular risk factors. *Atherosclerosis*; 167: 73-9.
- Shojaeizadeh D, Estebsari F, Azam K, Batebi A.A, Mostafaei D. 2008, Comparison of diabetes type ii patients life style effective factors with that of healthy people. *Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences And Health Services*; 16(2):71-79.
- Soheyli Sh, Gaieni AL. Soheyli Sh, Gaieni AL. 2009, Effect of resistance training on systemic inflammatory indices in age men .*Olympic quarterly*; 41(4) 51-62.
- Tan S, Li W, Wang J. 2012, Effects of six months of combined aerobic and resistance training for elderly patients with a long history of type 2diabetes. *Journal of Sports Science and Medicine*; 11: 495-501.
- Thompson PD, Buchner D, Pina IL, Balady GJ, Williams MA, Marcus BH, Berra K. 2003, Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the Council on Clinical Cardiology) Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism) Subcommittee on Physical Activity). *Circulation*; 107: 3109-3116.
- Touvron AM, Volaklis KA, Spassis AT, Zois CE, Douda HT, Kotsa K, Tokmakidis SP. 2011, Combined strength and aerobic training increases transforming growth factor- β in patients with type ۲ diabetes. *Hormones*; 10(2):125-130.
- Turk JR, Laughlin MH. 2004, Physical activity and atherosclerosis: which animal model? *Can J Appl Physiol*; 29(5):657-83.
- Wannamethee SG, Shaper AG. 2001, Physical activity in the prevention of cardiovascular disease: an epidemiological perspective. *Sports Med*; 31: 101–114.
- Wegge JK, Roberts CK, Ngo TH, Barnard 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(3): 377-381.

Original Article

The effect of the eight-week progressive concurrent training on inflammatory index of cardiovascular disease predictor, and body composition in sedentary middle-age men

* Sirvan Atashak¹, Ph.D

Abstract

Aim. The aim of this study was to assess the effects of concurrent aerobic-resistance training on Hs-CRP and body composition in sedentary middle-age men.

Background. Cardiovascular diseases (CVD) are the primary cause of death and disability in both men and women worldwide. Moreover, it has been shown that high sensitivity- C-reactive protein (Hs-CRP), as a marker for future cardiovascular events, has an inverse relationship with physical fitness in sedentary individuals. However, it is suggested that lifestyle modifications such as regular physical activity have therapeutic and protective effects against CVD.

Method. Thirty sedentary middle- aged men (aged 30–50 years) voluntarily participated in this research and assigned in one of experimental (n=15) and control (n=15) groups. Participants in experimental group performed the progressive concurrent training, three days a week for eight weeks. At baseline and after 8 weeks, venous blood samples were obtained to measure Hs-CRP concentration. Moreover, body composition and anthropometric indices (weight, body mass index, waist circumference, waist to hip ratio, body fat percentage) were measured. Data were analyzed by using paired and independent t-tests.

Findings. After 8 weeks of concurrent training, a significant decrease was seen in serum Hs-CRP in the experimental group compared to control group ($p<0.05$). Moreover, the concurrent training induced a significant decrease in body weight, body fat percentage, body mass index, and waist to hip ratio ($p<0.05$), while these parameters remained unchanged in the control group.

Conclusion. According to this study, 8-week concurrent exercise training resulted in beneficial improvement in body composition and HS-CRP. Accordingly, it can be concluded that they can be effective therapeutic methods to reduce cardiovascular risk factors in sedentary middle-age men.

Keywords: Concurrent training; Body composition; High sensitivity- C-reactive protein

¹ Department of Physical Education and Sports Sciences, Mahabad Branch, Islamic Azad University, Mahabad, Iran (Corresponding Author) email: atashak_sirvan@yahoo.com