

تأثیر برنامه‌ی تمرین هوازی همراه با مصرف مکمل زردچوبه بر عوامل خطر ساز قلبی- عروقی در زنان دارای اضافه وزن

رستگار حسینی^{۱*}، زهرا حسینی^۲

۱-استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

۲-دانشجوی کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

یافته / دوره بیستم / شماره ۴ / زمستان ۹۷ / مسلسل ۷۸

چکیده

دریافت مقاله: ۹۷/۲/۲۵ پذیرش مقاله: ۹۷/۹/۱۲

مقدمه: بیماری قلبی - عروقی از دلایل عمده مرگ‌ومیر و از کار افتادگی در ایران به شمار می‌رود که چاقی از دلایل عمده آن است. هدف از این پژوهش مقایسه‌ی تأثیر برنامه‌ی تمرین هوازی همراه با مصرف مکمل زردچوبه بر عوامل خطر ساز قلبی - عروقی در زنان دارای اضافه‌وزن می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه نیمه‌تجربی ۴۰ زن غیر ورزشکار با میانگین سن $23/23 \pm 2/98$ به صورت تصادفی در چهار گروه تمرین - مکمل (۱۰ نفر)، تمرین - دارونما (۱۰ نفر)، مکمل زردچوبه (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند. برنامه تمرینات هوازی شامل سه جلسه دویدن در هفته با شدت ۴۵-۵۵ درصد ضربان قلب هدف به مدت هشت هفته بود؛ گروه مکمل روزانه یک گرم پودر زردچوبه مصرف کردند. پیش و پس از مداخله، TC، TG، LDL و HDL اندازه‌گیری شدند.

یافته‌ها: هر سه گروه (تمرین هوازی، مکمل زردچوبه، تمرین هوازی + مکمل زردچوبه) کاهش معنی‌داری در وزن بدن، شاخص توده بدن، LDL، TG، TC و افزایش معناداری در HDL نشان دادند ($P < 0/05$). همچنین نتایج نشان داد در گروه تمرین هوازی همراه با مکمل زردچوبه در مقایسه با گروه تمرین هوازی و گروه دریافت‌کننده مکمل زردچوبه کاهش معناداری در LDL، TG، TC و افزایش معناداری در HDL مشاهده شد ($P < 0/05$).

بحث و نتیجه‌گیری: برنامه‌ی ترکیبی تمرین هوازی و مصرف مکمل زردچوبه در مقایسه با مصرف مکمل زردچوبه و تمرین هوازی به تنهایی تأثیر مطلوب‌تری بر عوامل خطر ساز قلبی - عروقی و ترکیب بدن زنان مبتلا به اضافه‌وزن داشت. واژه‌های کلیدی: تمرین هوازی، رژیم غذایی، زنان، اضافه‌وزن، بیماری قلبی - عروقی.

*آدرس مکاتبه: کرمانشاه، باغ ابریشم، دانشگاه رازی، دانشکده علوم ورزشی.

پست الکترونیک: Rastegr.Hoseini@gmail.com

مقدمه

بیماری‌های قلبی - عروقی که یکی از عوامل منجر به مرگ‌ومیر در دنیا می‌باشد خود معلول عوامل گوناگون از جمله فشارخون بالا و نوع شیوه‌ی زندگی است (۱). یافته‌های مطالعه‌های مختلف نشان داده‌اند که تغییر و اصلاح شیوه‌ی زندگی از جمله مصرف بیشتر میوه و سبزی باعث کاهش عوامل خطر ساز بیماری‌های قلبی - عروقی و در پی آن کاهش فشارخون بالا می‌شود (۱،۲). کاهش فعالیت بدنی و رژیم غذایی نامناسب به عنوان سبک زندگی شهری دو عامل مهم اضافه‌وزن به حساب می‌آیند؛ به طوری که امروزه شیوع عوامل خطر ساز بیماری‌های قلبی - عروقی مانند فشارخون بالا و افزایش وزن در مناطق شهری بیش از مناطق روستایی است (۳،۴).

مطالعات زیادی نشان داده‌اند که فعالیت بدنی، خطر ابتلاء به بیماری‌های (CAD) Coronary artery disease را کاهش می‌دهد (۱،۴) و بنابر برخی از شواهد پژوهشی، افراد بی‌تحرك در معرض ابتلاء به بیماری‌های CAD قرار دارند (۱،۵)؛ هر چند مکانیزم دقیق کاهش CAD به دنبال فعالیت بدنی مشخص نشده است، ولی به نظر می‌رسد از طریق تأثیر بر عوامل خطرزا مثل کاهش فشارخون، کاهش کلسترول تام (TC)، کاهش تری‌گلیسیرید (TG)، کاهش لیپوپروتئین‌های کم چگال (LDL)، افزایش لیپوپروتئین‌های پر چگال (HDL) و برخی از آثار فیزیولوژیک مانند افزایش حجم قلب و زیاد شدن ظرفیت گردش خون کرونری نقش خود را ایفا می‌کند (۶،۷). از سوی دیگر نتایج مطالعات نشان داده‌اند که فعالیت بدنی باعث کاهش وزن، فشارخون افرادی می‌شود که دارای عارضه فشارخون ضعیف یا متوسط هستند (۸،۹). در همین راستا، سوری و همکارانش گزارش کردند که شرکت در برنامه فعالیت‌های بدنی مناسب ممکن است توسعه

فاکتورهای خطر زای بیماری‌های قلبی و عروقی از قبیل پرفشاری خون، چاقی و اضافه‌وزن جلوگیری کند (۷). زولر و همکارانش گزارش کردند فعالیت بدنی با شدت متوسط از قبیل پیاده‌روی سریع می‌تواند باعث کاهش بیماری‌های قلبی - عروقی و پیشگیری از دیابت نوع ۲ و سندرم متابولیک گردد (۱۰)؛ بنابراین اتخاذ شیوه نامناسب زندگی شامل بی‌حرکی و تغذیه نامناسب از یک سو و شیوع بیماری‌های قلبی - عروقی از سوی دیگر، راهکارهای مختلفی از سوی محققان برای کاهش خطر بیماری‌های قلبی - عروقی ارائه شده است (۳،۴). در سال‌های اخیر توجه محققان به بررسی تأثیر طب گیاهی در پیشگیری و درمان مشکلات مختلف معطوف شده است؛ مصرف آنتی‌اکسیدان‌ها و ضدالتهاب‌های موجود در طبیعت نمونه‌ای از این تدابیر است (۱۱). زردچوبه محتوای گروهی از ترکیبات پلی فنولیک به نام کورکومینوئیدهاست و در بین کورکومینوئیدها، کورکومین رایج‌ترین و فراوان‌ترین پلی فنول با خاصیت آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی قوی است (۱۲،۱۳). براساس نتایج تحقیقات ماده مؤثر زردچوبه (کورکومین) به خرگوش دارای سطح کلسترول خون بالا موجب کاهش میزان کلسترول و تری‌گلیسیرید خون و همچنین مهار اکسیداسیون LDL شده است (۱۴)؛ زردچوبه همچنین از تجمع پلاکت‌ها بر دیواره عروق موش صحرایی در شرایط برون‌تنی پیشگیری می‌کند (۸،۹).

لذا تأثیر زردچوبه در مهار اکسیداسیون LDL و تجمع پلاکت‌ها که از فاکتورهای مؤثر در تشکیل پلاک آترواسکلروز است احتمالاً در پیشگیری و بهبود بیماری‌های قلبی و عروقی و پرفشاری خون مؤثر باشد (۹). در مطالعه‌ای که روی ۱۰ فرد داوطلب سالم انجام شد مصرف ۵۰۰ میلی‌گرم

دختران غیر ورزشکار بودند که از بین آن‌ها ۴۰ دختر داوطلب با سن ۲۲ تا ۲۷ سال دارای اضافه‌وزن با میانگین نمایه‌ی توده‌ی بدن (BMI; Body Mass Index) کیلوگرم بر مترمربع به روش نمونه‌گیری انتخابی در دسترس گزینش و به چهار گروه کنترل، تمرین هوازی، مکمل و تمرین هوازی + مکمل قرار تقسیم شدند. به وسیله‌ی پرسشنامه‌های اطلاعات فردی و سوابق پزشکی معلوم شد که این افراد به هیچ یک از بیماری‌های عروق کرونری، دیابت، نارسایی کلیه و تیروئید مبتلا نبودند و شرایط مناسب را برای شرکت در مطالعه داشتند.

نخست به صورت شفاهی به آزمودنی‌ها نکات لازم درباره‌ی ماهیت و شیوه‌ی اجرای پژوهش، خطرات احتمالی و چگونگی همکاری ارائه داده شد. سپس فرم رضایت‌نامه‌ی شرکت و همکاری در کار پژوهشی و پرسشنامه‌ی آمادگی فعالیت بدنی (Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q)) توسط آزمودنی‌ها تکمیل شد. پس از اتمام جلسه‌ی توجیهی، وزن، قد به ترتیب با ترازو، متر دیواری ثابت و خط کش مدرج براساس روش‌های اندازه‌گیری آنترپومتریک استاندارد اندازه‌گیری شد (۱۷). از تقسیم وزن بدن بر مجذور قد به متر، نمایه‌ی توده‌ی بدن بر حسب کیلوگرم بر مترمربع به دست آمد. هم‌چنین، از هر آزمودنی در مرحله‌ی پیش از آغاز و پس از پایان برنامه‌ی تمرین‌ها و رژیم غذایی از ورید جلو بازویی نمونه‌ی خون گرفته شد. پیش از اندازه‌گیری جمع‌آوری نمونه‌ی خون تمام آزمودنی‌ها به مدت ۱۴ ساعت ناشتا بودند و ۲۴ ساعت فعالیت بدنی شدید نداشتند. عوامل بیوشیمیایی شامل کلسترول تام (TC)، تری-گلیسرید (TG)، لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL) و لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL) به روش آنزیماتیک توسط دستگاه اتوالایزر بیوشیمی و با

زردچوبه روزانه به مدت ۷ روز موجب ۳۳ درصد کاهش در غلظت اکسیداسیون LDL و همچنین ۱۱ درصد کاهش غلظت کلسترول تام و افزایش غلظت کلسترول HDL به میزان ۲۹ درصد شد (۱۵). گزارش دیگری حاکی از آن است که پیش‌درمانی با زردچوبه از عوارض متابولیک ناشی از آسیب ایسکمیک بر بافت کبدی گربه پیشگیری می‌کند؛ ادعا شده است که این اثر به دلیل خواص آنتی‌اکسیدانی این ماده باشد (۱۶).

براساس نتایج مطالعات از یک سو، بررسی سبک زندگی نوجوانان بخصوص دختران در مقایسه با پسران در دنیا نشان می‌دهد که انتقال از دوره نوجوانی به مراحل بعد از نوجوانی، همواره با کاهش میزان فعالیت بدنی، افزایش بی‌حرکی و خانه‌نشینی دختران همراه است و این مساله نگرانی عمده را برای بهداشت و سلامت عمومی ایجاد کرده است (۴،۳)؛ بر همین اساس این افراد مستعد ابتلا به اضافه‌وزن و چاقی و بیماری‌های قلبی-عروقی هستند. از سوی دیگر، بیشتر تحقیقات به مطالعه اثر تمرینات هوازی یا مصرف مکمل زردچوبه به تنهایی بر عوامل خطر سازه قلبی-عروقی پرداخته‌اند و مطالعه‌ای که ترکیبی از این روش‌ها را بر عوامل خطر سازه قلبی-عروقی در زنان دارای اضافه‌وزن بررسی کرده باشد، مشاهده نشد. به طور کلی، با توجه به نتایج پژوهش‌های انجام‌گرفته و تأکید بر این مسئله که تحقیقی در زمینه بررسی و مقایسه اثر مصرف مکمل پودر زردچوبه و تمرینات هوازی توأم با هم بر روی نمونه انسانی وجود ندارد، لذا هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر برنامه‌ی تمرین هوازی همراه با مصرف مکمل زردچوبه بر عوامل خطر سازه قلبی-عروقی در زنان دارای اضافه‌وزن می‌باشد.

مواد و روش‌ها

روش اجرای این مطالعه از نوع نیمه تجربی در قالب طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود. جامعه آماری

می‌کرد، از شدت تمرین کاسته می‌شد. درک تلاش انتخاب، در هر نوبت در فرم یاد شده ثبت شد (۱۹).

تهیه و آماده سازی پودر زردچوبه

براساس مطالعات انجام گرفته مصرف ۳-۱ گرم زردچوبه در روز عوارض جانبی ندارد. در نتیجه براساس مطالعات انسانی انجام گرفته دوز ۱۰۰۰ میلی گرم روزانه انتخاب شد (۲۰). پوکه‌های خالی از شرکت تولید ژلاتین کپسول ایران تهیه شد و براساس استانداردهای فارما کپسول‌های دارویی در شرایط کنترل شده از پودر زردچوبه به مقدار مورد نظر ۵۰۰ میلی گرم در داخل کپسول‌ها پر شد و با ترازوی آزمایشگاهی برای تعیین وزن دقیق اندازه‌گیری شد. برنامه مکمل زردچوبه: گروه مصرف مکمل به مدت هشت هفته روزانه دو کپسول ۵۰۰ میلی گرمی حاوی پودر زردچوبه در دو وعده غذایی مصرف کردند (۲۱).

آنالیز آماری

پس از جمع‌آوری و وارد کردن داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ یافته‌ها تجزیه و تحلیل شدند و با استفاده از آمار توصیفی، میانگین و انحراف استاندارد داده‌ها محاسبه شد. از آزمون‌های کلموگروف-اسمیرنوف برای تعیین نرمال بودن توزیع داده‌ها و از آزمون تی همبسته برای بررسی تفاوت درون گروهی و از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه به منظور بررسی تفاوت بین گروه‌ها و در صورت معناداری تفاوت بین گروهی از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده و سطح معناداری $P < 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

همان طور که نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد میانگین متغیرهای وزن بدن، قد و شاخص توده بدن در بین گروه‌ها در پیش آزمون تفاوت معناداری مشاهده نشد، اما بعد از هشت هفته برنامه مداخله‌ای (تمرین هوازی + مکمل‌دهی زردچوبه) میانگین وزن بدن و

استفاده از کیت‌های شرکت درمان کاوه اندازه‌گیری شدند. رژیم غذایی ایزوکالریک در هر دو گروه مشابه و بسته به وزن آزمودنی‌ها روزانه ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ کیلوکالری (براساس نرم‌افزار Calories Calculator ساخت کشور ژاپن) در نظر گرفته شد. در این رژیم غذایی سهم کربوهیدرات، چربی و پروتئین به میزان کل انرژی دریافتی ۶۰٪، ۲۰٪ و ۲۰٪ شامل مواد غذایی کم‌کالری از همه‌ی گروه‌های غذایی با تأکید بر مصرف میوه و سبزی و فیبر فراوان و کاهش مصرف نمک بود؛ در مدت اجرای برنامه‌ی تمرین هر جلسه توسط کارشناس ورزش بازبینی و کنترل شد.

برنامه تمرینی

تمرین هوازی برای گروه اول شامل ۲۴ جلسه تمرین بود که با تواتر سه جلسه در هفته انجام شد و هر جلسه به مدت ۴۵-۵۵ دقیقه طول کشید. این مدت شامل دویدن نرم (از ۵ تا ۱۵ دقیقه)، حرکات موزون یا هوازی به طور فزاینده (از ۲۰ تا ۳۵ دقیقه) و حرکات کششی (از ۵ تا ۱۰ دقیقه) برای سرد کردن بدن بود. دویدن نرم از ۵ دقیقه در جلسه‌های اول شروع شد و به ۱۵ دقیقه در جلسه‌های آخر رسید. حرکات موزون شامل حرکاتی بودند که عضلات بزرگ دست و پا را درگیر می‌کردند. طی دوره‌ی تمرین، مدت و شدت تمرین به تدریج افزایش یافت (۱۸). برای کنترل ضربان قلب آزمودنی‌ها از دستگاه فشارسنج دیجیتالی که ضربان قلب را نشان می‌داد، استفاده شد. به علاوه، با استفاده از فرم درک تلاش بورک، شدت تمرین به صورت عدد مدیریت شد. در فرم درک تلاش اعداد از ۶ تا ۲۰ نوشته شد و در مقابل اعداد، شدت کار از بسیار بسیار سبک، بسیار سبک، بسیار شدید قرار داشت و بر اساس این که در یک نوبت تمرین شدت کار چگونه بود، آزمودنی بایستی یکی از اعداد را انتخاب می‌کرد و در صورتی که فرد اعداد بالاتر از ۱۳ را انتخاب

مکمل دهی زردچوبه) در گروه تمرین هوازی + مکمل زردچوبه، گروه دریافت کننده مکمل زردچوبه و گروه تمرین هوازی میانگین TC، TG و LDL به طور معنی داری کاهش و میانگین HDL به طور معنی داری افزایش یافت؛ در حالی که در گروه کنترل در متغیرهای مذکور تفاوت معناداری مشاهده نشد.

جدول ۲. مقایسه میانگین و انحراف استاندارد میانگین TC، TG، LDL و HDL در پیش آزمون و پس آزمون

گروه‌ها	پیش آزمون	پس آزمون	مقدار f	P
AT	۱۸۰/۳±۱۸/۰۱	۱۷۳/۱±۷۳/۳۵	۱۵/۰۰۱*	۰/۰۰۱*
Sup	۱۷۹/۶±۱۸/۸۸	۱۷۴/۲±۴۴/۹۷	۱۰/۶۳۹	۰/۰۰۲*
AT+Sup	۱۸۱/۴±۳۱/۴۸	۱۶۷/۳±۶۹/۱۲	۲۷/۶۱۲	۰/۰۰۱*
Con	۱۷۹/۵±۹۰/۰۷	۱۸۱/۳±۴۴/۴۴	-۲/۶۳۹	۰/۰۷۲
AT	۱۰۵/۱۱±۲/۰۵	۹۷/۷۵±۱۰/۷	۳/۳۳۴	۰/۰۰۱*
Sup	۱۰۶/۱۸±۴/۰۳	۱۰۰/۷۳±۲/۰۳	۲/۶۲۱	۰/۰۰۳*
AT+Sup	۱۰۴/۱۸±۲/۰۳	۹۳/۶۸±۳/۰۳	۴/۸۹۶	۰/۰۰۱*
Con	۱۰۵/۰۹±۳/۰۶	۱۰۶/۵۴±۲/۰۶	-۱/۹۳۸	۰/۰۱۲
AT	۱۱۰/۰۶±۲/۳۲	۱۰۴/۸۸±۱/۷۶	۴/۵۰۱	۰/۰۲۱*
Sup	۱۰۸/۷۱±۳/۳۴	۱۰۴/۴۲±۱/۴۳	۳/۹۳۰	۰/۰۱۱*
AT+Sup	۱۰۹/۲۵±۲/۰۱	۹۹/۵۹±۲/۲۹	۶/۴۴۵	۰/۰۰۱*
Con	۱۰۸/۶۰±۱/۱۶	۱۱۰/۳±۱۵/۴۹	-۲/۷۴۳	۰/۰۸۱
AT	۴۳/۶۱±۳/۰۲	۵۱/۵۵±۲/۰۴	-۹/۳۶۲	۰/۰۲۳*
Sup	۴۴/۶۰±۲/۰۳	۴۹/۵۷±۱/۰۲	-۶/۴۷۵	۰/۰۱۴*
AT+Sup	۴۵/۶۰±۲/۰۴	۵۸/۶۲±۲/۰۳	-۱۲/۹۵۵	۰/۰۰۱*
Con	۴۳/۲±۶۱/۰۹	۴۲/۲±۶۵/۰۱	۱/۹۷۱	۰/۰۱۳*

سطح معنی داری ($P < 0.05$): (AT); گروه تمرین هوازی؛ (Sup); گروه مکمل دهی زردچوبه؛ (AT+Sup): گروه تمرین هوازی همراه با مکمل دهی زردچوبه؛ (Con): گروه کنترل؛ (*) نمایان گر تفاوت معنی داری در پیش آزمون و پس آزمون

نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه جدول ۳، مقایسه میزان TC، TG، LDL و HDL در بین گروه‌ها در پیش آزمون و پس آزمون بین گروه‌ها نشان می‌دهد که براساس این نتایج در پیش آزمون تفاوت معنی داری در متغیرهای مذکور بین گروه‌ها مشاهده نشد؛ در حالی که در پس آزمون تفاوت معنی داری در متغیرهای مذکور میان گروه‌ها مشاهده شد.

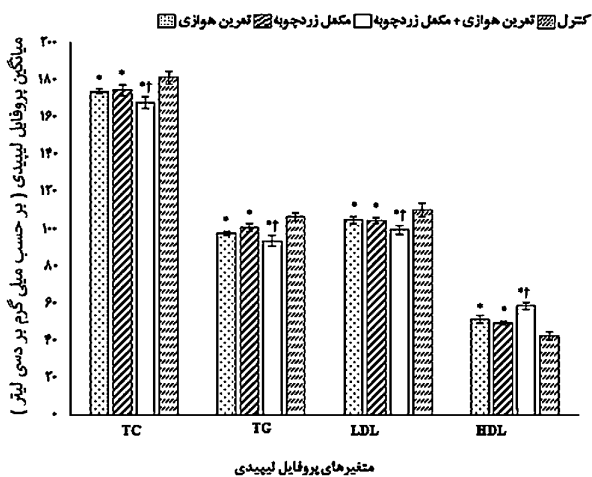
شاخص توده بدن به طور معنی داری در گروه تمرین هوازی + مکمل زردچوبه، گروه دریافت کننده مکمل زردچوبه و گروه تمرین هوازی کاهش داشت؛ در حالی که در گروه کنترل افزایش مشاهده شد که این افزایش میانگین وزن بدن و شاخص توده بدن در گروه کنترل در مقایسه با سایر گروه‌ها معنی داری بود. علاوه بر این بعد از شروع برنامه مداخله‌ای گروه‌های تمرین هوازی + مکمل دهی زردچوبه به طور معنی داری وزن بدن و شاخص توده بدن در مقایسه با گروه کنترل و گروه دریافت کننده مکمل زردچوبه کاهش یافت، همچنین وزن بدن و شاخص توده بدن در گروه‌های تمرین هوازی + مکمل دهی زردچوبه در مقایسه با گروه تمرین هوازی کاهش یافت، ولی از لحاظ آماری معنی داری نبود.

جدول ۱. متغیرهای وزن بدن، قد و شاخص توده بدن بین آزمودنی‌ها در گروه‌های مختلف در قبل و بعد از پروتکل مداخله‌ای

گروه‌ها	وزن (Kg)	قد (cm)	BMI (g/cm ²)
AT	۶۵/۴±۳/۲۰	۱۵۷/۰۹±۲/۲۱	۲۶/۳۸±۰/۴۳
Sup	۶۶/۵±۲/۱۲	۱۵۸/۱۱±۳/۵۰	۲۶/۴۸±۰/۶۶
AT+Sup	۶۵/۳±۷/۰۹	۱۵۶/۰۳±۴/۱۳	۲۶/۹۸±۰/۷۸
Con	۶۵/۴±۳۳/۱۱	۱۵۶/۱۴±۲/۰۲	۲۶/۷۹±۰/۳۶
پس آزمون			
AT	۶۳/۲±۳۱/۰۹*	۱۵۷/۰۹±۲/۲۱	۲۵/۶۸±۱/۲۳*E
Sup	۶۵/۳±۲۰/۰۳*E	۱۵۸/۱۱±۳/۵۰	۲۶/۰۸±۱/۰۴*E
AT+Sup	۶۱/۲±۴۵/۸۶*E¥	۱۵۶/۰۳±۴/۱۳	۲۴/۴۱±۱/۳۴*E¥
Con	۶۷/۳±۶۹/۹۶*	۱۵۶/۱۴±۲/۰۲	۲۷/۷۶±۱/۱۶*

سطح معنی داری ($P < 0.05$): (AT); گروه تمرین هوازی؛ (Sup); گروه مکمل دهی زردچوبه؛ (AT+Sup): گروه تمرین هوازی همراه با مکمل دهی زردچوبه؛ (Con): گروه کنترل؛ (*) نمایان گر تفاوت معنی داری در پیش آزمون و پس آزمون؛ (E): نمایان گر تفاوت معنی داری در با گروه کنترل؛ (¥): نمایان گر تفاوت معنی داری همراه با مکمل زردچوبه با گروه تمرین هوازی و گروه دریافت کننده مکمل زردچوبه

نتایج آزمون تی - همبسته در جدول ۲ نشان می‌دهد که میانگین TC، TG، LDL و HDL در بین گروه‌ها در پیش آزمون تفاوت معناداری مشاهده نشد، اما بعد از هشت هفته برنامه مداخله‌ای (تمرین هوازی +



نمودار ۱. نتایج آزمون تعقیبی توکی برای مقایسه پس از آزمون اثر تعاملی تمرین هوازی + مکمل‌دهی زردچوبه بر شاخص‌های پروفایل لیپیدی

(*) اختلاف معنی‌دار با گروه کنترل؛ (†): اختلاف معنی‌دار گروه تمرین هوازی + مکمل‌دهی زردچوبه با گروه دریافت‌کننده مکمل زردچوبه و گروه تمرین هوازی

بحث و نتیجه‌گیری

در چند دهه‌ی اخیر روند رو به افزایش بیماری‌های قلبی-عروقی وابسته به اضافه‌وزن و چاقی به عنوان نتیجه زندگی بی‌تحرک شهری توجه همگان را به خود جلب کرده است. در مطالعه‌های زیادی ارتباط عوامل خطر سازه بیماری‌های قلبی-عروقی از جمله چاقی با فشارخون بالا مشخص شده است (۳، ۴)؛ به شکلی که اضافه‌وزن و چاقی به عنوان بخشی از سندروم متابولیک از عوامل خطر سازه بیماری‌های قلبی-عروقی محسوب می‌شوند (۱، ۵). از آن جا که بیماری قلبی-عروقی نتیجه‌ی عوامل چندگانه است تأثیر متقابل همه‌ی عوامل اثرگذار بر آن را می‌توان هم به طور مجزا و هم به صورت کلی و چندوجهی مورد بحث قرار داد. براساس یافته‌های این مطالعه، ۲۴ جلسه برنامه‌ی مداخله‌ای (تمرین هوازی + مکمل‌دهی زردچوبه) میانگین وزن بدن و شاخص توده بدن به طور معنی‌داری در گروه تمرین هوازی + مکمل زردچوبه، گروه دریافت‌کننده مکمل زردچوبه و گروه تمرین هوازی کاهش؛ در حالی که در گروه کنترل افزایش مشاهده شد که این افزایش

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه برای مقایسه اثر تعاملی تمرین هوازی + مکمل‌دهی زردچوبه بر شاخص‌های لیپیدی

تغییرات	DF	مقدار F	مقدار P	میانگین مجذور	میانگین
TC (mg/dl)	BG	۳	۰/۱۴۳	۱/۱۴۳	۱۸۰
	WG	۳۶	۰/۸۸۰	۱/۲۹۸	۱۸۰
	BG	۳	۰/۰۰۱*	۲۲۱۱/۷۲۱	۱۸۰
TG (mg/dl)	BG	۳	۰/۱۹۲	۱/۰۱۸	۱۰۰
	WG	۳۶	۰/۲۷۶	۱/۰۲۴	۱۰۰
	BG	۳	۰/۰۰۱*	۰/۰۶۹	۱۰۰
LDL (mg/dl)	BG	۳	۰/۷۱۴	۰/۶۰۳	۱۰۰
	WG	۳۶	۰/۴۵۸	۰/۶۰۷	۱۰۰
	BG	۳	۰/۰۰۱*	۱/۳۲۴	۱۰۰
HDL (mg/dl)	BG	۳	۰/۰۵۳۲	۸/۴۶۱	۶۰
	WG	۳۶	۰/۷۲۶	۱/۱۶۰	۶۰
	BG	۳	۰/۰۰۱*	۰/۰۵۳	۶۰
	WG	۳۶	۰/۰۰۱*	۱/۰۶۱	۶۰
	BG	۳	۰/۰۰۱*	۰/۰۱۳	۶۰
	WG	۳۶	۰/۰۰۱*	۲۴/۱۲۸	۶۰

سطح معنی‌داری ($P < 0.01$)؛ (Df): درجات آزادی؛ (BG): بین گروهی؛ (WG): درون گروهی؛ (*) تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها

با توجه به نتایج ارائه‌شده در جدول ۳ نشان می‌دهد بین گروه‌های مختلف در پس آزمون تفاوت معنی‌داری در میزان TC، TG، LDL و HDL وجود دارد. نتایج آزمون تعقیبی توکی در نمودار ۱ نشان داد که پایین‌ترین میزان TC، TG، LDL و بالاترین میزان HDL در گروه تمرین هوازی + مکمل‌دهی زردچوبه می‌باشد. علاوه بر این نتایج نشان می‌دهد که در میزان TC، TG، LDL و HDL اختلاف معنی‌داری گروه تمرین هوازی + مکمل‌دهی زردچوبه با سایر گروه وجود دارد. در حالی که مقایسه متغیرهای مذکور بین گروه تمرین هوازی و گروه دریافت‌کننده مکمل زردچوبه با وجود وضعیت بهتر گروه تمرین هوازی در شاخص‌های لیپیدی اما از لحاظ آماری اختلاف معناداری مشاهده نشد. همچنین نتایج نشان داد گروه صرفاً تمرین هوازی و گروه دریافت‌کننده مکمل زردچوبه در مقایسه با گروه کنترل اختلاف معناداری مشاهده شد.

کاهش وزن و به تبع آن مدیریت کارا بر بیماری‌های وابسته به چاقی دارد.

یافته‌های مطالعه‌ی حاضر نشان داد به دنبال ۸ هفته برنامه مداخله‌ای (تمرین هوازی و مکمل‌دهی زردچوبه) پایین‌ترین میزان TC، TG، LDL و بالاترین میزان HDL در گروه تمرین هوازی + مکمل‌دهی زردچوبه بود؛ بنابراین تمرین هوازی به همراه مکمل‌دهی زردچوبه در مقایسه با برنامه صرفاً دریافت‌کننده مکمل زردچوبه یا برنامه تمرین هوازی تأثیر کاراتری بر بهبود پروفایل لیپیدی خون دارد. در تأیید این یافته دارت و همکاران در مطالعه‌ی خود دریافتند که بیماری‌های قلبی-عروقی مهم‌ترین عامل مرگومیر در زنان آمریکایی هستند و عدم فعالیت بدنی از عوامل خطر سازه این بیماری‌ها به شمار می‌روند (۲۴). آن‌ها با مطالعه‌ی مقاله‌های بسیاری به روش متاآنالیز نشان دادند که میزان ابتلا به بیماری عروق کرونر در افراد دارای فعالیت بدنی مناسب نسبت به افراد غیرفعال ۵۰ درصد کمتر است؛ در همین خصوص بیان داشتند که حتی فعالیت بدنی به مدت حداقل یک ساعت راه رفتن در هفته با شدت کم تا متوسط در پایین آوردن میزان بروز بیماری‌های قلبی-عروقی زنان مؤثر است اما این که نوع و ماهیت فعالیت چه باشد موضوعی است که مورد علاقه بسیاری از پژوهشگران بوده است (۲۴، ۲۵)؛ چنان که ویسس و همکاران با بررسی تأثیر دو نوع ورزش (مقاومتی و هوازی) بر عوامل خطر سازه بیماری‌های عروق کرونر به این یافته دست یافتند که هر دو نوع تمرین مقاومتی و هوازی در کاهش عوامل خطر سازه ایجاد بیماری عروق کرونری مؤثر هستند (۲۶)؛ اما هر تمرینی فواید منحصر به خود را دارد. با این حال، هیوه و همکاران در مقاله‌ی مروری خود به این نتیجه رسیدند که بهتر است در بیشتر روزهای هفته از ورزش هوازی با شدت متوسط و با ۴۰ تا ۶۰ درصد اکسیژن مصرفی

میانگین وزن بدن و شاخص توده بدن در گروه کنترل در مقایسه با سایر گروه‌ها معنی‌دار بود. این یافته‌ها نشان می‌دهد که برنامه‌ی تمرین هوازی همراه با مکمل‌دهی زردچوبه در مقایسه با برنامه صرفاً دریافت‌کننده مکمل زردچوبه یا برنامه تمرین هوازی تأثیر کاراتری بر کاهش وزن، شاخص توده‌ی بدن و درصد چربی دارد. سوفیت و همکاران گزارش کردند تمرینات منظم ورزشی موجب افزایش بیان ژن‌های آنزیم لیپولیتیک، بتااکسیداسیون، چرخه کربس و زنجیره انتقال الکترون، افزایش چگالی میتوکندری و افزایش فراخوانی چربی به جای کربوهیدرات برای تولید انرژی شد و نتیجه گرفته شد که مقدار چربی کاسته شده و به کاهش وزن و شاخص توده بدن منجر می‌شود (۵). در حالی که تحقیقات بسیار کمی در مورد ارتباط بین مصرف پودر زردچوبه، وزن بدن و شاخص توده بدن انجام گرفته است؛ به عنوان مثال، ادب و همکاران گزارش کردند مصرف روزانه ۲۱۰۰ میلی‌گرم پودر زردچوبه (سه کپسول ۷۰۰ میلی‌گرمی) موجب کاهش معناداری در وزن بدن و شاخص توده بدن می‌شود (۲۲). در مطالعه هو و همکاران در زمینه بررسی تأثیرات ضد چاقی متانول کورکومین استخراج‌شده از زردچوبه به مقدار ۰/۲ مولار در موش‌های چاق، کاهش معناداری در وزن مشاهده شد. این مطالعه تجربی مکانیسم کورکومین در کاهش وزن را افزایش اکسیداسیون اسید چرب آزاد، افزایش متابولیسم پایه و کاهش در سطح سایتوکاین‌های التهابی بیان کرده است (۲۳). به طور کلی، کاهش فعالیت بدنی و رژیم غذایی نامناسب به عنوان مظاهر سبک زندگی شهری دو عامل مهم اضافه‌وزن به حساب می‌آیند (۷، ۳). از شواهد چنین بر می‌آید که افزایش فعالیت بدنی با شدت کم تا متوسط و استفاده از مکمل‌دهی زردچوبه نقش کلیدی در

LDL-C کاهش یافت و سطح سرمی HDL کلسترول افزایش یافت (۳۰). به طور کلی محققان معتقدند که مکانیسم احتمالی زردچوبه در بهبود دیس لیپیدمی، افزایش کاتابولیسم کلسترول به وسیله افزایش فعالیت آنزیم کلسترول ۷ هیدروکسیلاز کبدی می‌باشد، که این به نوبه خود سبب مهار سنتز کلسترول از طریق مهار آنزیم HMGCOA ردوکتاز می‌شود؛ همچنین کورکومین بر روی رسپتورهای LDL اثر می‌گذارد و باعث مهار جذب کلسترول رژیمی می‌شود (۲۸،۳۱).

پس به طور کلی می‌توان بیان کرد که تمرین هوازی و مکمل زردچوبه به تنهایی بر متغیرهای وزن، شاخص توده‌ی بدن در زنان دارای اضافه‌وزن تأثیر دارد؛ اما ترکیب تمرین هوازی همراه با مکمل زردچوبه در مقایسه با استفاده از هر کدام به تنهایی به مراتب تأثیر بیشتری بر بهبود پروفایل لیپیدی و ترکیب بدنی آزمودنی‌ها داشت. از آن جا که توصیه‌های ملی برای پیشگیری و درمان بیماری قلبی-عروقی بر درمان غیر دارویی این بیماری به نام اصلاح شیوه زندگی تأکید می‌کند، با توجه به اثر آنتی‌اکسیدانی و ضد التهابی تمرین هوازی و پودر زردچوبه به کارگیری همزمان مکمل آنتی‌اکسیدانی زردچوبه همراه با فعالیت هوازی نسبت به استفاده از هر کدام به تنهایی می‌تواند به بهبود عملکرد زنان در جامعه کمک شایانی کند. همچنین به نظر می‌رسد ترکیب تمرین هوازی و پودر زردچوبه در درازمدت تأثیر جالب توجهی بر ترکیب بدنی افراد داشته باشد؛ البته انجام مطالعات بیشتر و وسیع تر در این زمینه و بررسی توصیه می‌شود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از همکاری سرکار خانم الهه حسینی از پرسنل مرکز بهداشت شهرستان روانسر و کلیه آزمودنی‌های که ما را در انجام مطلوب این پژوهش یاری دادند، سپاسگزار می‌نماییم.

بیشینه و به مدت ۳۰ تا ۴۵ دقیقه استفاده شود (۲۷). اصولاً ورزش هوازی پتانسیل مداخله-گری در پایین آوردن و جلوگیری از شیوع فشارخون بالا و به تبع آن بیماری‌های قلبی-عروقی دارد. هم چنین، بدن‌سازی با شدت متوسط و تمرین دایره‌های ممکن است به عنوان بخشی از همه‌ی انواع برنامه‌های تمرینی به بهبود زندگی کمک کند و خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی را کاهش دهد.

از سوی دیگر، از جمله یافته‌های جالب توجه مطالعه حاضر کارایی بیشتر تمرین هوازی بر عوامل خطرزایی قلبی-عروقی زمانی که همراه با مکمل زردچوبه در مقایسه با خود تمرین هوازی می‌باشد؛ مطالعات محدودی در خصوص اثرات مکمل زردچوبه بر عوامل خطرزایی قلبی-عروقی همراه با تمرین هوازی انجام شده است، در مطالعه سوکندر و همکاران در افراد دیابتی نوع دو دیس لیپیدمی، در اندونزی صورت گرفت نشان داد، عصاره اتانولی سیر و زردچوبه در سه دز مختلف، ۱/۲ گرم، ۱/۶ گرم و ۲/۴ گرم در روز به مدت ۱۲ هفته، سبب کاهش معنی‌داری در سطوح پلاسمایی تری گلیسیرید، کلسترول تام، کلسترول LDL، گلوکز ناشتا، HbA1C و شاخص توده بدن می‌شود. همچنین افزایش معنی‌داری در سطح سرمی HDL کلسترول در روز ۲/۴ گرم نسبت به دو دوز دیگر مشاهده شد (۲۸). در مطالعه ال‌وی و همکاران بر روی بیماران مبتلا به سندروم حاد کرونر قلبی صورت گرفت، ۷۵ بیمار کورکومین را در سه دوز مختلف (۴۵ mg/dl، ۹۰ mg/dl، ۱۸۰ mg/dl) به مدت ۲ ماه مصرف کردند. یافته‌ها نشان داد که کورکومین با دوز کم باعث کاهش در سطح کلسترول، TC، LDL-C و افزایش در سطح HDL-C می‌شود (۲۹)؛ همچنین در مطالعه که ال‌موسل‌های و همکاران بر روی موش‌های که میزان ۸۰ mg/kg کورکومین به مدت ۶۰ روز مصرف می‌کردند، سطوح کلسترول، TC،

Reference

1. Group LAR. Association of the magnitude of weight loss and changes in physical fitness with long-term cardiovascular disease outcomes in overweight or obese people with type 2 diabetes: a post-hoc analysis of the Look AHEAD randomised clinical trial. *The lancet Diabetes & endocrinology*. 2016; 4(11):913-921.
2. Carlsson AC, Ärnlov J, Sundström J, Michaëlsson K, Byberg L, Lind L. Physical activity, obesity and risk of cardiovascular disease in middle-aged men during a median of 30 years of follow-up. *European journal of preventive cardiology*. 2016; 23(4):359-365.
3. LeFevre ML. Behavioral Counseling to Promote a Healthful Diet and Physical Activity for Cardiovascular Disease Prevention in Adults with Cardiovascular Risk Factors: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement Behavioral Counseling in Adults with Cardiovascular Risk Factors. *Annals of internal medicine*. 2014; 161(8):587-593.
4. Lavie CJ, McAuley PA, Church TS, Milani RV, Blair SN. Obesity and cardiovascular diseases: implications regarding fitness, fatness, and severity in the obesity paradox. *Journal of the American College of Cardiology*. 2014; 63(14):1345-1354.
5. Swift DL, Johannsen NM, Lavie CJ, Earnest CP, Church TS. The role of exercise and physical activity in weight loss and maintenance. *Progress in cardiovascular diseases*. 2014; 56(4):441-447.
6. Mandrup CM, Egelund J, Nyberg M, Slingsby MHL, Andersen CB, Løgstrup S, et al. Effects of high-intensity training on cardiovascular risk factors in premenopausal and postmenopausal women. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2017; 216(4):384. 1-11.
7. Soori R, Choopani S, Falahian N, Ramezankhani A. Effect of Physical Activity on Serum Homocysteine Levels in Obese and Overweight Women. *The Horizon of Medical Sciences*. 2016; 22(4):307-312. [In Persian]
8. Pandey A, LaMonte M, Klein L, Ayers C, Psaty BM, Eaton CB, et al. Relationship between physical activity, body mass index, and risk of heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*. 2017; 69(9):1129-1142.
9. Lachman S, Boekholdt SM, Luben RN, Sharp SJ, Brage S, Khaw K-T, et al. Impact of physical activity on the risk of cardiovascular disease in middle-aged and older adults: EPIC Norfolk prospective population study. *European journal of preventive cardiology*. 2018; 25(2):200-208.
10. Zoeller Jr RF. Lifestyle and the Risk of Cardiovascular Disease in Women: Is Physical Activity an Equal Opportunity Benefactor? *American Journal of Lifestyle Medicine*. 2008; 2(3):219-226.
11. Grintsov YF, Fedosov A, Moroz V, Timchenko YV, Shalamay A. Prospects of application of the complex with artichoke and garlic in clinical medicine. *Klinična farmaciâ*. 2017; 21(3):11-20.

12. Karim MR, Haque A, Islam K, Ali N, Salam KA, Saud ZA, et al. Protective effects of the dietary supplementation of turmeric (*Curcuma longa* L.) on sodium arsenite-induced biochemical perturbation in mice. *Bangladesh Medical Research Council Bulletin*. 2010; 36(3):82-88.
13. Daneshyar M, Ghandkanlo MA, Bayeghra FS, Farhangpajhoh F, Aghaei M. Effects of dietary turmeric supplementation on plasma lipoproteins, meat quality and fatty acid composition in broilers. *South African Journal of Animal Science*. 2011; 41(4):420-428.
14. Zou J, Zhang S, Li P, Zheng X, Feng D. Supplementation with curcumin inhibits intestinal cholesterol absorption and prevents atherosclerosis in high-fat diet-fed apolipoprotein E knockout mice. *Nutrition Research*. 2018; 56:32-40.
15. Seo J-a, Kim B, Dhanasekaran DN, Tsang BK, Song YS. Curcumin induces apoptosis by inhibiting sarco/endoplasmic reticulum Ca²⁺ ATPase activity in ovarian cancer cells. *Cancer letters*. 2016; 371(1):30-37.
16. Labban L. Medicinal and pharmacological properties of Turmeric (*Curcuma longa*): A review. *Int J Pharm Biomed Sci*. 2014; 5(1):17-23.
17. Prowse A, Pope R, Gerdhem P, Abbott A. Reliability and validity of inexpensive and easily administered anthropometric clinical evaluation methods of postural asymmetry measurement in adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review. *European spine journal*. 2016; 25(2):450-466.
18. Mason C, Xiao L, Imayama I, Duggan CR, Campbell KL, Kong A, et al. The effects of separate and combined dietary weight loss and exercise on fasting ghrelin concentrations in overweight and obese women: a randomized controlled trial. *Clinical endocrinology*. 2015; 82(3):369-376.
19. Rahimian Mashhad Z, Attarzade Hoseyni SR. The effect of aerobic training and diet on cardiovascular risk factors and blood pressure in overweight and obese women with hypertension. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2010; 12(4):376-384 .
20. Khajehdehi P, Zanjanejad B, Aflaki E, Nazarinia M, Azad F, Malekmakan L, et al. Oral supplementation of turmeric decreases proteinuria, hematuria, and systolic blood pressure in patients suffering from relapsing or refractory lupus nephritis: a randomized and placebo-controlled study. *Journal of Renal Nutrition*. 2012; 22(1):50-57.
21. Pungcharoenkul K, Thongnopnua P. Effect of different curcuminoid supplement dosages on total in vivo antioxidant capacity and cholesterol levels of healthy human subjects. *Phytotherapy Research*. 2011; 25(11):1721-1726.
22. Adab Z, Egtesadi S, Vafa M, Heydari I, Shojaei A, Haqqani H, et al. Effect of turmeric on body measurement indices, glycemic condition, and lipid profile in hyperlipidemic patients with type 2 diabetes. *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology*. 2013; 8(3):217-227. (In Persian)

23. Ho JN, Jang JY, Yoon HG, Kim Y, Kim S, Jun W, et al. Anti-obesity effect of a standardised ethanol extract from *Curcuma longa* L. fermented with *Aspergillus oryzae* in ob/ob mice and primary mouse adipocytes. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2012; 92(9):1833-1840.
24. Dart H, Nguyen N, Colditz GA. *Physical Activity and Chronic Disease Prevention. The Young Female Athlete*: Springer; 2016. p. 163-179.
25. Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, Zwisler A-D, Rees K, Martin N, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease: Cochrane systematic review and meta-analysis. *Journal of the American College of Cardiology*. 2016; 67(1):1-12.
26. Weiss EP, Albert SG, Reeds DN, Kress KS, McDaniel JL, Klein S, et al. Effects of matched weight loss from calorie restriction, exercise, or both on cardiovascular disease risk factors: a randomized intervention trial. *The American journal of clinical nutrition*. 2016; 13(1):391-398.
27. Heiwe S, Jacobson SH. Exercise training in adults with CKD: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Kidney Diseases*. 2014; 64(3):383-393.
28. Sukandar E, Permana H, Adnyana I, Sigit J, Ilyas R, Hasimun P, et al. Clinical study of turmeric (*Curcuma longa* L.) and garlic (*Allium sativum* L.) extracts as antihyperglycemic and antihyperlipidemic agent in type-2 diabetes-dyslipidemia patients. *IJP-International Journal of Pharmacology*. 2010; 6(4):456-463.
29. Alwi I, Santoso T, Suyono S, Sutrisna B, Suyatna FD, Kresno SB, et al. The effect of curcumin on lipid level in patients with acute coronary syndrome. *Acta Med Indones*. 2008; 40(4):201-210.
30. El-Moselhy MA, Taye A, Sharkawi SS, El-Sisi SF, Ahmed AF. The antihyperglycemic effect of curcumin in high fat diet fed rats. Role of TNF- α and free fatty acids. *Food and Chemical Toxicology*. 2011; 49(5):1129-1140.
31. Ashraf MZ, Hussain M, Fahim M. Antiatherosclerotic effects of dietary supplementations of garlic and turmeric: Restoration of endothelial function in rats. *Life sciences*. 2005; 77(8):837-857.

The effect of aerobic training and turmeric supplementation on cardiovascular risk factors in overweight women

Hoseini R^{*1}, Hoseini Z²

1. Assistant Professor of Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran; Rastegar.Hoseini@Gmail.Com.

2. MSc student of Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran.

Received: 21 Oct 2018 **Accepted:** 3 Dec 2018

Abstract

Background: Coronary artery disease (CAD) is a leading cause of mortality and disability in Iran and obesity is considered as one of the main causes. The purpose of this study was to compare the effect of aerobic training and turmeric supplementation on cardiovascular risk factors in overweight women.

Materials and Methods: In this study, 40 healthy non-athlete women with an average age of 23.23 ± 2.98 years were randomly divided into four groups of training- curcuma longa supplement (n=10), training-placebo (n=10), turmeric supplement (n=10) and placebo (n=10). Aerobic training program consists of three sessions of running per week with 45-55 percent of target heart rate for 8 weeks. Supplement group consumed 1 gr/day turmeric. Before and after the intervention, TC, TG, HDL-C and LDL-C were measured.

Results: All three groups (aerobic training, turmeric supplementation, and aerobic training + turmeric supplementation group) showed a significant reduction in weight, BMI, TC, TG and LDL and an increase in HDL ($P < 0.05$). Also, the results show that aerobic training + turmeric supplementation group compared with aerobic training, turmeric supplementation significantly caused reduction in TC, TG and LDL and an increase in HDL ($P < 0.05$).

Conclusion: The results showed that 8 weeks of aerobic training with turmeric supplementation is more effective in the overweight women's cardiovascular risk factors and body composition than either aerobic training or turmeric supplementation alone.

Keywords: Aerobic training, Women, Overweight, Coronary artery disease.

***Citation:** Hoseini R, Hoseini Z. The effect of aerobic training and turmeric supplementation on cardiovascular risk factors in overweight women. *Yafte*. 2019; 20(4):85-96.