مقاله پژوهشی

مجله سلول و بافت (علمی - پژوهشی)
جلد ٤، شماره ٤، زمستان ١٣٩٢، ٣٩٦-٣٨٩

اثر تمرین هوازی به همراه مکمل سازی با ویتامین D بر ریسک فاکتورهای قلبی–عروقی در زنان چاق

عباس صارمی .Ph.D [1*]، نادر شوندی .Ph.D [1]، شهناز شهرجردی .Ph.D [1]، زینب محمودی. .M.Sc [1]

- گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه اراک، اراک، ایران
* پست الکترونیک نویسنده مسئول: a-sareni@araku.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۳/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۵/۲۹

چکیده

هدف: ویتامین D نقش مهمی در درمان و پیشگیری از سندروم متابولیک دارد که ممکن است مزایای تمرین ورزشی را افزایش دهد. هدف این مطالعه تعیین اثرات ۸ هفته تمرین هوازی با و بدون مکمل سازی ویتامین D بر شاخص‌های سندروم متابولیک در زنان کم تحرک بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه نیمه تجربی با طرح پیش آزمون-پس آزمون، سی زن میان‌سال چاق (۵/۴±۴۴/۲۵ سال) به‌طور تصادفی به گروه‌های تمرین هوازی، تمرین هوازی به‌همراه ویتامین D (۵۰۰۰۰ واحد در هفته) و کنترل (بدون تمرین) اختصاص داده شدند. برنامه تمرین هوازی ۵۰ تا ۶۰ دقیقه در روز، سه روز در هفته و برای ۲ ماه بود. سطوح سرمی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D، ترکیب بدنی و شاخص‌های متابولیکی قبل و بعد از دوره تمرینی ارزیابی شدند.

نتایج: مکمل سازی با ویتامین D، سطوح سرمی۲۵-هیدروکسی ویتامین D را به‌طور معنی‌دار افزایش داد ($P<۰/۰۵$). تمرین هوازی موجب بهبود معنی‌دار ($P<۰/۰۵$) در وزن بدن، دور کمر، HDL-کلسترول، گلوکز خون و شاخص مقاومت به انسولین شد. مکمل سازی با ویتامین D همراه با تمرین مقاومتی منجر به بهبود بیشتر در شاخص‌های آدیپوسیتی، HDL-کلسترول، LDL-کلسترول، کلسترول تام، تری گلیسرید، گلوکز خون و شاخص مقاومت به انسولین گردید ($P<۰/۰۵$).

نتیجه گیری: این نتایج پیشنهاد می‌کند که تمرین هوازی برای بهبود سلامت قلبی-متابولیکی زنان میانسال یک روش ایمن و موثر است. همچنین ترکیب کردن ویتامین D می‌تواند برخی اثرات مفید تمرین را در یک دوره دو ماهه افزایش دهد.

واژگان کلیدی: تمرین ورزشی، سندروم متابولیک، ویتامین D، زنان

مقدمه

امروزه چاقی به‌عنوان یک مسئله جهانی به‌شدت در حال گسترش و از عوارض آن بیماریهای قلبی- عروقی و سندروم متابولیک است (۱). سندروم متابولیک مجموعه عوامل خطر با منشا متابولیک است که طبق آخرین تعریف ATPIII (adult treatment panel III) به‌صورت داشتن حداقل سه عامل خطر چاقی شکمی، فشار خون بالا، تری گلیسرید بالا، HDL-کلسترول پایین و مقاومت به انسولین معرفی می‌شود (۲). در افراد مبتلا به سندروم متابولیک، خطر بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت، بیماری عروق مغز و مرگ ناگهانی بالا است و مرگ و میر افراد را ۲۰ تا ۸۰ درصد افزایش می‌دهد. عوامل خطر ساز زیادی برای سندروم متابولیک شناخته شده است. برخی از آن‌ها مثل ژنتیک، سن و جنس غیرقابل تغییر هستند، اما برخی مثل فشار خون بالا، دیابت و اضافه وزن از طریق تغییر سبک زندگی قابل تعدیل می‌باشند (۳). شواهد بر این باورند که تغییر سبک زندگی به‌سمت کاهش فعالیت بدنی، مصرف سیگار و عادات غذایی ناسالم، به‌ویژه رژیم‌های پر چرب و کربوهیدرات بالا، با سندروم متابولیک ارتباط مستقیم دارد، به‌طوری‌که مصرف میوه‌جات، سبزیجات و لبنیات در کاهش خطر ابتلا به سندروم متابولیک اهمیت دارد (۴). همچنین کاهش فعالیت بدنی با شیوع بیشتر اختلالات متابولیکی همراه است. به هرحال، باتوجه به اپیدمی شدن اضافه وزن و زندگی کم تحرک، سندروم متابولیک به‌عنوان یک مشکل جدی در سراسر جهان مطرح است (۵).

مطالعات جدید نشان می‌دهند که کمبود ویتامین D با افزایش خطر توسعه دیابت نوع دو و بیماری‌های قلبی- عروقی همراه است، به‌طوری‌که در مطالعات فراتحلیلی گزارش شده است سطوح بالای سرمی ویتامین D با ۴۳ درصد کاهش اختلالات قلبی و متابولیکی مرتبط است (۶). بنابراین کمبود ویتامین Dبه‌عنوان عاملی برای بروز سندروم متابولیک مطرح است که می‌تواند زندگی را سخت و پر خطر کند (۷). بسیاری از مطالعات مقطعی نشان داده‌اند سطح پایین ویتامین D در گردش خون با شیوع دیابت (۸) و اختلال تحمل گلوکز (۲) همراه است. افراد چاق بیشتر در معرض کمبود ویتامین D قرار دارند، احتمالا به این علت که ویتامین D محلول در چربی است و به‌مقدار زیاد در بافت چربی مصادره می‌شود و لذا مقادیر سرمی این ویتامین در افراد چاق پایینتر است (۹). شواهد گزارش می‌کند که سطح سرمی ۲۵ هیدروکسی ویتامین D در افراد چاق به‌طور معنی‌داری کمتر از افراد با وزن طبیعی است (۱۰). بنابراین پیشنهاد شده است که ویتامینD نقش مهمی در پیشگیری و درمان عوارض چاقی و سندروم متابولیک دارد (۸ و ۹). چندین ساز وکار برای اثرات محافظتی ویتامین D در برابر امراض قلبی پیشنهاد شده است، از جمله اثرات بر سیستم رنین-آنژیوتانسین، پذیرش عروقی، فشار خون، سطح هورمون پاراتیروئید و همچنین اثر بر ناقل گلوکز GLUT-4 و کنترل گلیسمیک. به‌علاوه ویتامین D اثرات ضدالتهابی دارد و از برداشت کلسترول توسط ماکروفاژها و تشکیل سلول‌های فوم در دیواره عروق جلوگیری می‌کند. همچنین نشان داده شده است کمبود ویتامین D در کلسیفیکاسیون شریان کرونر موثر است (۱۱ و۱۲). از سویی، کمبود ویتامین D در جمعیت ایران یک مشکل جدی بهداشتی درمانی است، به‌طوری‌که ۸۱/۳ درصد جمعیت شهری ایران دچار کمبود ویتامین D هستند و این کمبود در بین زنان به مراتب بیشتر از مردان است (۱۳). همچنین گزارش شده است ویتامین D ناکافی و سندروم متابولیک شیوع گسترده‌ای در بین جمعیت ایرانی دارد (۷).

فعالیت جسمانی یک راهکار قوی غیر دارویی در برابر چاقی و بیماری‌های مرتبط با چاقی است (۱۴). فعالیت ورزشی منظم باعث جلوگیری از چاقی می‌شود، در حالی که رفتار کم تحرک باعث پیشرفت آن می‌گردد (۱۵). فشار خون، سطح انسولین، وزن بدن، گلوکز خون، مقاومت به انسولین، کلسترول و ذخائر تری گلیسرید در نتیجه تمرینات هوازی کاهش می‌یابد (۱۴ و ۱۵). از این رو در مطالعات مختلف، پیشنهاد شده است که تمرین ورزشی در درمان سندروم متابولیک موثر است (۱۵ و ۱۶). برای مثال ویسرز و همکاران (۱۷) با مرور ۸۷ مقاله پیشنهاد کردند که تمرین هوازی بدون محدودیت کالری دریافتی موجب کاهش چربی احشایی (بیش از ۳۰ سانتی‌متر مربع) و علائم سندروم متابولیک میشود. همچنین پاتین و همکاران (۱۸) در یک مقاله فراتحلیلی گزارش کردند که تمرین استقامتی منظم بر بیشتر ریسک فاکتورهای قلبی عروقی اثر مثبت دارد. به هر حال، در مطالعه کنترل شده با طرح تصادفی، نقش فعالیت ورزشی در بهبود سندروم متابولیک به خوبی روشن نیست و عمده تحقیقات انجام شده به مطالعات همه‌گیر شناسی مربوط می‌شود که به مقایسه سندروم متابولیک در افراد کم تحرک و فعال پرداخته‌اند. همچنین در زنان ایرانی شیوع کم تحرکی بالا است که این کمبودها با شیوع بالای اختلالات متابولیکی در کشور همراه است (۱۹).

در حالی که اثرات سودمند هر یک از مداخلات تمرین هوازی و ویتامین D بر ریسک فاکتورهای قلبی عروقی مورد بررسی قرار گرفته است، اما اثر تعاملی این دو بر شاخص‌های سندروم متابولیک روشن نیست، بنابراین هدف تحقیق حاضر بررسی اثر تمرین هوازی به‌همراه مکمل ویتامین D بر شاخص‌های سندروم متابولیک در زنان میان‌سال چاق بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش پس از تایید کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی اراک با کد ۳-۱۴۲-۹۱، در قالب طرح نیمه تجربی دوسویه کور (دریافت کننده مکمل و دارونما) اجرا گردید. پس از اطلاع رسانی در چهار مرکز بهداشت شهر اراک شرکت کنندگان به‌روش نمونه گیری در دسترس و پس از تکمیل فرم رضایت شرکت در تحقیق انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: داشتن نمایه توده بدن بیشتر از ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع، حداقل ۳۰ سال سن، عدم وجود هرگونه بیماری‌های ایسکمیک قلبی، کلیوی، عدم مصرف داروهای کاهنده چربی خون، عدم مصرف هرگونه مکمل از جمله ویتامین D در شش ماه قبل از شروع مطالعه. معیارهای خروج از مطالعه عبارت بودند از: عدم رعایت پروتکل مطالعه و تغییر در رژیم غذایی. پس از بررسی‌های اولیه ۳۰ نفر به‌عنوان نمونه مورد مطالعه در این تحقیق انتخاب و بر اساس سن، ماه ورود به مطالعه، نمایه توده بدن و سطح فعالیت بدنی (پرسشنامه فعالیت بدنی بک) همسان شدند و به‌طور تصادفی در گروه‌های ۱۰ نفره: کنترل، تمرین هوازی+دارونما و تمرین هوازی+مکمل ویتامین D تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه تمرین هوازی+مکمل هر هفته ۵۰۰۰۰ واحد ویتامین D خوراکی به شکل کپسول دریافت می‌کردند (۲۰)، در حالی‌که گروه تمرین هوازی+دارونما، از دارونمای لاکتوز با رنگ و شکل و درصد گرمی مشابه ویتامین D دریافت می‌کردند. منطق استفاده از دوز ۵۰۰۰۰ واحد در هفته این بود که در مطالعات گذشته نشان داده شده است این مقدار مکمل سازی موجب افزایش ویتامین D در خون و متعاقب آن کاهش علائم سندروم متابولیک می‌شود (۲۰). هر دو گروه تمرین+دارونما و تمرین به همراه مکمل در یک برنامه تمرین هوازی ۸ هفته‌ای شرکت نمودند.

مداخله تمرین هوازی: یک هفته قبل از شروع تحقیق، آزمودنی‌ها ابتدا در یک جلسه آشناسازی شرکت کرده و با نحوه صحیح اجرای تمرین با تردمیل آشنا شدند. برنامه تمرین ۳ روز در هفته و برای مدت ۲ ماه بود که بین جلسات ۴۸ ساعت استراحت وجود داشت. تمام جلسات تمرین با ۱۰ دقیقه گرم کردن و حرکات کششی آغاز می‌شد. برنامه تمرینی بر اساس توصیه‌های کالج پزشکی ورزشی امریکا برای زنان بالای ۳۰ سال بود (۲۱). در هفته اول آزمودنی‌ها تمرین را ۱۵ دقیقه و با شدت ۳۰ درصد HRmax انجام می‌دادند. هفته دوم برنامه شامل ۲۰ دقیقه و با شدت ۴۰ درصد HRmax بود. هفته سوم و چهارم آزمودنی‌ها ۲۵ تا ۳۰ دقیقه و با شدت ۵۰ درصد HRmax تمرین کردند. هفته پنجم و ششم شامل ۳۵ تا ۴۰ دقیقه و با شدت ۶۰ درصد HRmax بود و هفته هفتم و هشتم آزمودنی‌ها به مدت ۴۵ تا۵۰ دقیقه و با شدت ۷۰ درصد HRmax تمرین داشتند. برای کنترل شدت تمرین، ضربان قلب تک تک افراد با گرفتن نبض در ناحیه مچ دست و با استفاده از ضربان سنج پولار محاسبه شد. حداکثر ضربان قلب از معادله (حداکثر ضربان قلب= سن-۲۲۰) برآورد گردید. سپس ضربان قلب معادل ۳۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب برای هر فرد مشخص می‌شد. در طول تحقیق اگر آزمودنی به‌هر علت در جلسه تمرین غیبت می‌کرد، تمرین روز بعد جبران می‌گردید. کلیه جلسات تمرین بین ساعات ۵ تا ۸ عصر تحت نظر متخصص فیزیولوژی ورزش در آزمایشگاه علوم ورزشی دانشگاه اراک و در دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد اجرا می‌شد.

ترکیب بدنی: وزن افراد با استفاده از ترازوی سکا با دقت ۰/۵ کیلوگرم اندازه گیری شد. قد افراد با استفاده از قد سنج نواری نصب شده بر روی دیوار، با حداقل ۰/۱ سانتی‌متر و دور کمر با استفاده از متر نواری از باریک‌ترین نقطه بین استخوان لگن و دنده آخر تعیین شد. نمایه توده بدن بصورت ^{2}(متر)قد/(کیلوگرم) وزن محاسبه شد. توده چربی و توده بدون چربی با استفاده از دستگاه بیوالکتریکال ایمپدنس (In Body, Korea) ارزیابی گردید.

آنالیز بیوشیمیایی خون: خون‌گیری در دو مرحله، یک روز قبل از اولین جلسه تمرین (پیش آزمون) و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین در هفته هشتم و پس از ۱۰ تا ۱۲ ساعت ناشتایی (بین ساعت ۶ تا ۷ صبح) انجام شد. قبل از هر نوبت خون‌گیری، آزمودنی‌ها چند دقیقه در حالت نشسته به استراحت پرداخته و سپس به‌ترتیب در کمترین زمان از ورید کوبیتال آنها ۱۰ میلی‌لیتر خون دریافت شد. در نهایت پس از اتمام

خون‌گیری، نمونه‌ها برای ۲۰ دقیقه در دمای اتاق جهت لخته شدن قرار داده شدند و سپس لوله‌های حاوی نمونه برای مدت ۲۰ دقیقه با rpm ۳۰۰۰ سانتریفوژ گردیده و سرم جداسازی شده در ۴ میکروتیوب مجزا در دمای ۸۰- درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شدند. گلوکز ناشتا و لیپیدهای خون (تری گلیسرید، کلسترول تام، HDL-کلسترول و LDL-کلسترول) به‌صورت آنزیماتیک اندازه گیری شد (Hitachi, Tokyo, Japan). انسولین ناشتا به‌روش رادیو ایمنواسی (Randox, England) اندازه گیری شد. ضریب تغییرات درون و برون گروهی آزمون برای انسولین کمتر از ۴ درصد بود. سپس مقاومت به انسولین با روش مدل ارزیابی هومئوستاز (HOMA-IR)، به عنوان شاخص مقاومت به انسولین، با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (۲۲):

HOMA-IR =انسولین ناشتا(μuml^{-1})×گلوکز ناشتا(mg/dl^{-1}) /۴۰۵

روش‌های آماری: پس از تایید توزیع نرمال داده‌ها توسط آزمون کولموگروف- اسمیرنوف، برای بررسی اثر متغیر مستقل بر متغیرهای وابسته از آزمون آنالیز واریانس دو طرفه با اندازه‌های مکرر (زمان-گروه) استفاده شد. داده‌ها به‌صورت میانگین± انحراف معیار ارائه شده است. تمام عملیات آماری تحقیق توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶/۰۰ انجام شد و سطح معنی‌داری آزمون‌ها P<۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

میانگین سن آزمودنی‌های تحقیق ۶/۴۸±۴۴/۲۵ سال بود. از ۳۰ آزمودنی شرکت کننده در طول تحقیق ۶ نفر (از هر گروه دو نفر به دلایل فردی) حذف گردیدند. در آغاز مداخله، بین میانگین شاخص‌های بالینی و تن سنجی آزمودنی‌های سه گروه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (p>۰/۰۵)(جدول ۱و۲)، به استثنای دور کمر، تری گلیسرید و کلسترول تام که بین گروه‌ها اختلاف معنی‌دار وجود داشت (p<۰/۰۵).

جدول ۱: مشخصات فردی و ترکیب بدنی آزمودنی‌ها قبل و بعد از مداخله

متغیر	گروه‌ها	قبل از مداخله	بعد از مداخله	اختلاف میانگین قبل و بعد از مداخله	P-value
سن(سال)	تمرین+ویتامین D	۴۲/۶±۴/۵	-	-	
	تمرین	۴۱/۱±۷/۷	-	-	-
	کنترل	۴۱/۰±۴/۱	-	-	
	P-value	۰/۵۸			
قد(سانتی‌متر)	تمرین+ویتامین D	۱۵۶/۳±۴/۹	-	-	
	تمرین	۱۵۸/۰±۵/۸	-	-	-
	کنترل	۱۵۶/۸±۳/۷	-	-	
	P-value	۰/۴۹			
وزن(کیلوگرم)	تمرین+ویتامین D	۷۸/۶±۹/۳	۷۶/۱±۹/۸	-۲/۵±۴/۱	
	تمرین	۷۹/۶±۹/۱	۷۶/۷±۱۰/۲	-۲/۹±۵/۵	۰/۰۲
	کنترل	۷۷/۳±۲/۸	۷۷/۵±۲/۶	-۰/۲±۱/۵	
	P-value	۰/۲۱	۰/۲۹		
BMI(کیلوگرم‌بر مترمربع)	تمرین+ویتامین D	۳۲/۳±۳/۶	۳۱/۳±۴/۱	-۱/۰±۱/۸	
	تمرین	۳۱/۹±۲/۱	۳۰/۸±۳/۱	-۱/۱±۱/۹	۰/۰۴
	کنترل	۳۱/۴±۱/۵	۳۱/۵±۱/۵	-۰/۱±۰/۸	
	P-value	۰/۴۲	۰/۳۹		
دور کمر(سانتی‌متر)	تمرین+ویتامین D	۱۰۴/۳±۴/۶	۱۰۳/۸±۴/۶	-۰/۵±۲/۴	
	تمرین	۹۱/۵±۴/۷	۹۰/۸±۵/۰	-۰/۷±۲/۹	۰/۰۵
	کنترل	۸۸/۳±۲/۷	۸۸/۵±۲/۵	۰/۲±۱/۸	
	P-value	۰/۰۱	۰/۰۱		
توده چربی(کیلوگرم)	تمرین+ویتامین D	۳۵/۶±۳/۳	۳۲/۸±۵/۵	-۲/۸±۲/۹	
	تمرین	۲۹/۷±۳/۷	۲۷/۰±۴/۷	-۲/۷±۲/۵	۰/۰۳
	کنترل	۳۱/۸±۱/۸	۳۱/۹±۲/۱	۰/۱±۱/۸	
	P-value	۰/۰۴	۰/۰۷		

جدول ۲: مشخصات بیوشیمیایی آزمودنی‌ها قبل و بعد از مداخله

متغیر	گروه‌ها	قبل از مداخله	بعد از مداخله	اختلاف میانگین قبل و بعد از مداخله	P-value
کلسترول(mg/dl)	تمرین+ویتامین D	۱۹۴/۸±۴۵/۱	۱۶۷/۳±۳۸/۹	-۲۷/۵±۱۶/۸	۰/۰۱
	تمرین	۱۶۴/۲±۲۶/۷	۱۶۰/۵±۳۳/۲	-۳/۷±۱۹/۳	
	کنترل	۲۰۹/۵±۲۹/۶	۲۲۰/۷±۲۹/۳	۱۱/۲±۱۵/۶	
	P-value	۰/۰۳	۰/۰۱		
تری گلیسرید (mg/dl)	تمرین+ویتامین D	۱۶۱/۵±۷۵/۳	۱۲۲/۱±۴۵/۷	-۳۹/۴±۲۰/۲	۰/۰۲
	تمرین	۱۰۲/۰±۳۸/۳	۱۰۸/۶±۴۱/۶	۶/۶±۱۸/۱	
	کنترل	۱۳۵/۸±۶۲/۷	۱۳۹/۶±۶۵/۶	۳/۸±۲۴/۹	
	P-value	۰/۰۳	۰/۰۴		
LDL-کلسترول(mg/dl)	تمرین+ویتامین D	۱۲۴/۵±۴۲/۶	۱۰۴/۵±۲۹/۹	-۲۰/۰±۱۷/۴	۰/۰۳
	تمرین	۱۰۵/۷±۲۲/۲	۹۳/۲±۲۹/۹۲	-۱۲/۵±۱۵/۴	
	کنترل	۱۲۴/۸±۲۶/۲	۱۳۲/۸±۲۰/۲	۸/۰±۱۴/۶	
	P-value	۰/۴۲	۰/۲۱		
HDL-کلسترول(mg/dl)	تمرین+ویتامین D	۳۸/۱±۶/۹	۴۵/۵±۷/۴	۷/۳±۴/۱	۰/۰۵
	تمرین	۳۸/۰±۵/۵	۴۴/۱±۸/۴	۶/۱±۲/۶	
	کنترل	۳۶/۰±۲/۹	۳۵/۳±۴/۴	-۰/۶±۱/۸	
	P-value	۰/۳۲	۰/۳۶		
HOMA-IR	تمرین+ویتامین D	۲/۶±۰/۳	۱/۹±۰/۲	-۰/۷±۰/۱	۰/۰۵
	تمرین	۲/۶±۰/۴	۲/۲±۰/۴	-۰/۴±۰/۱	
	کنترل	۲/۴±۰/۳	۲/۲±۰/۳	-۰/۲±۰/۲	
	P-value	۰/۵۲	۰/۵۷		
گلوکز(mg/dl)	تمرین+ویتامین D	۱۰۵/۰±۲۴/۶	۹۰/۳±۱۳/۹	-۱۴/۷±۵/۱	۰/۰۳
	تمرین	۱۰۵/۶±۱۰/۷	۱۰۰/۳±۱۱/۲	-۵/۳±۶/۲	
	کنترل	۹۶/۶±۹/۲۵	۹۵/۵±۹/۴۸	-۱/۱±۵/۵	
	P-value	۰/۳۲	۰/۴۸		
25(OH)D(ng/ml)	تمرین+ویتامین D	۱۳/۶۶±۵/۳	۲۳/۸±۵/۲	۱۰/۱±۲/۵	۰/۰۱
	تمرین	۱۲/۲۵±۴/۸	۱۲/۴±۴/۵	۰/۱±۲/۱	
	کنترل	۱۴/۱۵±۶/۲	۱۴/۲±۶/۱	۰/۰۵±۲/۸	
	P-value	۰/۲۴	۰/۰۵		

بعد از ۸ هفته مداخله گلوکز خون و شاخص مقاومت به انسولین هر دو گروه تمرین هوازی و تمرین هوازی+مکمل ویتامین D به طور معنی‌دار کاهش یافت (p<۰/۰۵)، هر چند مقایسه اختلاف میانگین گروه‌ها نشان داد که این کاهش در گروه تمرین هوازی+مکمل ویتامین D بیشتر است (p<۰/۰۳)(جدول ۱). همچنین شاخص‌های ترکیب بدنی همچون وزن، نمایه توده بدن، توده چربی و دور کمر هر دو گروه تمرین هوازی و تمرین هوازی+مکمل ویتامین D به طور معنی‌دار کاهش یافت (p<۰/۰۵)، البته در این متغیرها بین دو گروه تمرین هوازی و تمرین هوازی+مکمل ویتامین D تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (p>۰/۰۵) (جدول ۱). از سویی، در هر دو گروه تمرین هوازی و تمرین هوازی+مکمل ویتامین D سطوح سرمی HDL-کلسترول به طور معنی‌دار افزایش یافت و مقایسه اختلاف میانگین قبل و بعد از مداخله گروه‌ها نشان داد که بین دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (p>۰/۰۵) (جدول ۲). بعلاوه، نتایج نشان داد تنها متعاقب ۸ هفته تمرین هوازی به همراه مکمل ویتامین D، کلسترول تام (p<۰/۰۳) و LDL-کلسترول (p<۰/۰۴) به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (جدول ۲). همچنین، سطح سرمی 25(OH)D تنها در گروه تمرین هوازی+مکمل ویتامین D به طور معنی‌دار افزایش یافت (p<۰/۰۰۲) (جدول ۲).

بحث

پژوهش حاضر نشان داد که دریافت مکمل ویتامین D (۵۰۰۰۰ واحد در هفته) حین ۸ هفته تمرین هوازی (۳۰ تا ۷۰ درصد

حداکثر ضربان قلب) باعث بهبود بیشتر در شاخص‌های متابولیکی زنان میان‌سال چاق می‌شود.

شواهد در مورد اثرات فعالیت بدنی در پیشگیری و درمان سندروم متابولیک به‌طور عمده به بررسی‌های همه‌گیر شناسی مربوط می شود و پژوهش‌های مداخله‌ای اندکی صورت گرفته است. به‌هر حال دانسته‌های ما در مورد اثرات مداخله تمرین هوازی بر عوامل خطر ساز بیماری‌های متابولیکی محدود است. ازسویی، با توجه به اینکه چاقی و کم تحرکی از عوامل تعیین کننده در ایجاد مقاومت به انسولین می‌باشد، کاهش وزن، ممکن است سبب بهبود مقاومت به انسولین و دیگر شاخص‌های سندروم متابولیک شود. برای مثال ماتون جاوا و همکاران (۲۳) با تحقیق بر روی زنان چاق نشان دادند که ۱۰ هفته تمرین هوازی با بهبود ریسک فاکتورهای قلبی متابولیکی از جمله وزن بدن، ذخائر تری گلیسرید، کلسترول تام، HDL-کلسترول، LDL-کلسترول همراه است. همچنین کیم و همکاران (۱۶) دریافتند شرکت در ۱۲ هفته برنامه تمرین هوازی موجب بهبود ترکیب بدنی و عوامل سندروم متابولیک در زنان چاق می‌شود. پژوهش حاضر نیز نشان داد که ۲ ماه تمرین هوازی به‌تنهایی و بدون محدودیت کالری دریافتی باعث کاهش برخی علائم سندروم متابولیک (از جمله HDL -کلسترول، گلوکز و مقاومت به انسولین) می‌شود. از سویی این تغییرات با کاهش وزن، نمایه توده بدنی و دور کمر همراه بود. در واقع یافته‌های مطالعه حاضر موافق با برخی گزارش‌ها است (۱۶ و ۲۳) و از اثرات مثبت تمرین هوازی بر بهبود علائم سندروم متابولیک در زنان میان‌سال حمایت می‌کند.

از سویی در دو دهه گذشته شواهد گزارش کرده‌اند که نقش ویتامین D فراتر از تنها هومئوستاز کلسیم می‌باشد. بسیاری از مطالعه‌های مقطعی نشان داده‌اند که سطح پایین ویتامین D در گردش خون با شیوع دیابت و اختلال تحمل گلوکز مرتبط است (۱،۵). برای اولین بار ورستمن و همکاران (۹) نشان دادند که بین چاقی و ویتامین D ارتباط معکوس وجود دارد. این محققین دریافتند که ویتامینD پس از سنتز و ورود به جریان خون در توده چربی بدن ذخیره شده و پس از آن رهاسازی کندی از بافت چربی خواهد داشت. گزارشات متعدد دیگری نیز در مورد وجود ارتباط معکوس بین چاقی و سطح سرمی ۲۵ هیدروکسی ویتامین D وجود دارد (۲۴ و ۲۵). بل و همکاران (۲۶) نشان دادند که افزایش میانگین در سطح سرمی ۲۵ هیدروکسی ویتامین D در افراد چاق به طور معناداری کمتر از افراد غیر چاق است. همچنین نوری و همکاران (۲) نشان دادند بین غلظت سرمی ویتامین D و شیوع سندروم متابولیک یک ارتباط معکوس وجود دارد. در مطالعه حاضر و در سطح پایه مقدار سرمی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D در ۷۰ درصد آزمودنی‌ها کمتر از ۲۰ نانوگرم/میلی‌لیتر بود که به‌صورت وضعیت کمبود ویتامین D تعریف می‌شود (۲۵). این یافته ما، همسو با نتایج به‌دست آمده از سایر مطالعات انجام گرفته در ایران (۱۳) و سایر نقاط دنیا می‌باشد (۱). در واقع این یافته نشان دهنده معرف بودن نمونه آماری برای جامعه مورد پژوهش می‌باشد. این کمبود ویتامین D ممکن است به‌علت کاهش قرارگیری در معرض نور خورشید، کمبود دریافت غذایی و اختلال هیدروکسیلاسیون در کبد و کلیه‌ها باشد (۱). در این ارتباط در برخی مطالعات گزارش شده است که افزایش سطح ویتامین D خون از طریق مکمل سازی با ویتامین D موجب بهبود علائم سندروم متابولیک می‌شود (۲۷ و ۲۸). برای مثال شیرین زاده و همکاران (۲۹) نشان دادند که سطح گلوکز و انسولین ناشتا در نتیجه دریافت مکمل ویتامین D به‌تنهایی کاهش می‌یابد. همچنین نوری و همکاران (۲) در یک تحقیق بر روی افراد مبتلا به سندروم متابولیک نشان دادند با دریافت ویتامین D شاخص‌های سندروم متابولیک بهبود می‌یابد. در حالی‌که در مطالعات گذشته اثرات سودمند تمرین هوازی و ویتامین D هر کدام به‌تنهایی بر علائم سندروم متابولیک مورد بررسی قرار گرفته است. اما اثرات تعاملی این دو با یکدیگر روشن نیست. از این‌رو در پژوهش حاضر ما برای اولین بار دریافت مکمل ویتامین D حین تمرین هوازی را مورد آزمون قرار دادیم. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که حین ۸ هفته تمرین هوازی، دریافت مکمل ویتامین D (۵۰۰۰۰ واحد در هفته) منجر به مضاعف شدن بهبود علائم متابولیکی درزنان چاق می‌شود. این یافته ما از این باور که در آزمودنی‌های با کمبود ویتامین D (۲،۲۹)، مکمل سازی این ویتامین موجب بهبود ریسک فاکتورهای قلبی متابولیکی می‌شود، حمایت می‌کند. البته وقتی با تمرین هوازی همراه باشد، اثرات آن مضاعف می‌گردد.

از محدودیت‌های این تحقیق علاوه بر مقطعی بودن و تعداد کم نمونه برای انجام برخی آنالیزهای زیر گروهی (علی‌رغم تعداد کافی نمونه برای آزمون فرضیه اصلی)، عدم ثبت میزان دریافت غذایی و قرارگیری در معرض نور خورشید آزمودنی‌ها است و احتمالا در صورت کنترل و یا ثبت آن‌ها می‌توانستیم به نتایج دقیق‌تری دست یابیم.

نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که احتمالا انجام تمرین هوازی به‌همراه دریافت ویتامین D با بهبود ترکیب بدنی و علائم سندروم متابولیک در زنان میان‌سال چاق همراه است. از این رو، پیشنهاد می‌شود تغییر در سبک زندگی (از جمله تمرین هوازی و دریافت بیشتر ویتامین D) می‌تواند در درمان و پیشگیری از برخی بیماری‌ها از جمله دیابت (مقاومت به انسولین)، چاقی و ابتلا به سندروم متابولیک موثر باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان نامه دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه اراک مصوب ۱۳۹۱ به شماره ۱۲۵۸۹۸/ب می‌باشد که با حمایت مالی این دانشگاه انجام شده است. همچنین از آزمودنی‌های مطالعه به‌جهت همکاری صمیمانه در اجرای این طرح تحقیقی سپاسگزاری می‌شود.

منابع

1. Lerchbaum E, Obermayer-Pietsch B. Is vitamin D status relevant to metabolic syndrome. Dermatoendocrinol. 2012; 4(2): 212-24.

2. Noori N, Mirmiran P, Asgari S, Azizi F. Dietary Intake of Calcium and Vitamin D and the Prevalence of Metabolic Syndrome in Tehranian Adults: Tehran Lipid and Glucose Study. J En Met Ir. 2006; 9(2): 192-200.

3. Ha T, Seo HS, Choo W, Choi J, et al. The effect of metabolic syndrome on myocardial contractile reserve during exercise in non-diabetic hypertensive subjects. J Cardiovascul Trasound. 2011; 19(4): 176-82.

4. Bian S, Gao Y, Zhang M, Wang X, et al. Dietary nutrient intake and metabolic syndrome risk in Chinese adults: a case--control study. Nutr J. 2013; 12(1):106-111.

5. Robinson L, Graham T. Metabolic syndrome, a cardiovascular disease risk factor. J App Physiol. 2004; 29(6): 808-29.

6. Brenner DR, Arora P, Garcia B. Plasma vitamin D levels and risk of metabolic syndrome in Canadians. Clin Invest Med. 2011; 34(6): 381-77.

7. Hosein-nejad A, khoshniat nikoo M, maghbooli Z, Karimi F, et al. Relationship between serum vitamin D concentration and metabolic syndrome among Iranian adults population. Daru. 2009; 1: 1-5. Persian.

8. Scragg R, Sowers M, Bell C. Serum 25-hydroxyvitamin D, diabetes, and ethnicity in the third national health and nutrition examination survey. Diabetes Care. 2004; 27(12): 2813-8.

9. Wortsman J, Matsuoka LY, Chen T, Lu Z, et al. Decreased bioavailability of vitamin D in obesity. Am J Clin Nutr. 2000; 72: 690–93.

10. Rahimi A, Farhangi M, Mahboob S, Vahed J. Effect of Cholecalciferol on serum levels of 25-hydroxy vitamin d and paratiroid hormone in obese women. Pharma Sci. 2009; 15(1): 9-16.

11. Wang TJ, Pencina MJ, Booth SL, Jacques PF, et al. Vitamin D deficiency and risk of cardiovascular disease. Circulation. 2008; 117(4):503-11.

12. Siadat ZD, Kiani K, Sadeghi M, Shariat AS, et al. Association of vitamin D deficiency and coronary artery disease with cardiovascular risk factors. J Res Med Sci. 2012; 17(11):1052-5.

13. Hashemipour S, Larijani B, Adibi H, Javadi E, et al. Vitamin D deficiency and causative factors in the population of Tehran. BMC Public Health. 2004; 4: 38-45.

14. Botezelli L, Cambric LT, ghezzi A, Dalia A, et al. Different exercise protocols improve metabolic syndrome markers, tissue triglycerides content and antioxidant status in rats. Diabetol Mtab Syndr. 2011; 3: 35-41.

15. Lakka T, Laksonen D. Physical activity in prevention and treatment of the metabolic syndrome. Appl Physiol Nutr Metab. 2007; 32(1): 76-88

16. Kim JW, Kim DY. Effects off aerobic exercise training on serum sex hormone binding globulin, body fat index and metabolic syndrome factors in obese postmenopausal women. Metab Syndr Relate Disord. 2012; 10(6): 452-7.

17. Vissers D, Hens W, Taeymans J, Baeyens JP, et al. The effect of exercise on visceral adipose tissue in overweight adults: a systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2013; 8(2):56415-25.

18. Pattyn N, Cornelissen VA, Eshghi SR, Vanhees L. The effect of exercise on the cardiovascular risk factors constituting the metabolic syndrome: a meta-analysis of controlled trials. Sports Med. 2013; 43(2):121-33.

19. Hamilton B. Asian journal of sports medicine vitamin D and athletic performance. The Potential. 2011; 2: 211-19.

20. Shirinzadeh M, Hosseini R, Navai L. Effect of vitamine D supplementation on insulin resistance in diabetes patients. Pajoohande. 2006; 12(5): 387-399. Persian.

21. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, et al. Physical activity and public health: updated

recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Med Sci Sports Exerc 2007; 39(8): 1423-34.

22. Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, Naylor BA, et al. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. Diabetologia. 1985; 28(7): 412-9.

23. Mathunjwa M, Semple S, Dupreez C. A 10-week aerobic exercise program reduces cardiometabolic disease risk in overweight/obese female African university students. Ethn Dis. 2013; 23(2): 143-8.

24. Rennie KL, McCarthy N, Yazdgerdi S, Marmot M, et al. Association of the metabolic syndrome with both vigorous and moderate physical activity. Int J Epidemiol. 2003; 32(4): 600-6.

25. Amiri A, Karimi A, Zakeri H. Vitamin D Deficiency and Stroke. Journal of Fasa University of Medical Sciences. 2012; 2(3): 121-126. Persian.

26. Bell C, Scragg R, Sowers M. Serum 25 hydroxyvitamin D, diabetes, and ethnicity in the Third National Health and Nutrition Examination Survey. Diabetes Care. 2004; 27(12): 2813-8.

27. Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from thethird National Health and Nutrition Examination Survey. JAMA. 2002; 287(3): 356-9.

28. Sung CC, Liao MT, Lu KC. Wu CC. Role of vitamin D in insulin resistance. J Biomed Biotechnol. 2012; 20: 634195-9.

29. Shirinzadeh M, Hosseini R, Navai L. Effect of vitamine D supplementation on insulin resistance in diabetes patients. Pajoohande. 2006; 12(5): 387-399. Persian.

Journal of Cell & Tissue (JCT)
Winter 2014; 4(4): 389-388

Original Article

The Effect of Aerobic Training with Vitamin D Supplementation on Cardiovascular Risk Factors in Obese Women

Saremi A, Ph.D.[1]*, Shavandi N, Ph.D.[1], Shahrjerdi Sh, Ph.D.[1], Mahmoudi Z, M.Sc.[1]

Department of Sport Sciences, Arak University, Arak, Iran

* Email corresponding author: a-saremi@araku.ac.ir

Received: 10 Jun. 2013 Accepted: 20 Aug. 2013

Abstract

Aim: Vitamin D has an important role in treatment and prevention of metabolic syndrome which may enhance the benefits of sportive training. The purpose of this study was to determine the effects of 8 weeks of aerobic training with and without vitamin D supplementation on metabolic syndrome parameters in sedentary women.

Material and Methods: In this semi-experimental study with pretest–post designs, thirty obese middle-age women (aged 44.25±5.4 y) were randomly assigned to aerobic training only (RG), vitamin D supplementation (50000IU/w) plus aerobic training (VR) and control (non-exercising=CG) groups. Aerobic training program was performed 50-60 min/d, 3d/wk, for 2 months. Serum levels of 25-hydroxyvitamin D, body composition and metabolic parameters were assessed before and after the training period.

Results: Vitamin D supplementation increased serum 25-hydroxyvitamin D levels significantly (P<0.05). Aerobic training caused significant improvement in body weight, waist circumference, HDL-cholesterol, blood glucose and insulin resistance index (P<0.05). Vitamin D supplementation in conjunction with aerobic training lead to greater improvement in adiposity indices, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, total cholesterol, triglyceride, blood glucose and insulin resistance index (P<0.05).

Conclusion: These results suggest that aerobic training is a safe and effective for improving cardiometabolic health in middle-age women. Also vitamin D combination can enhance some of the beneficial effects of training over a two-month period.

Keywords: Exercise, Metabolic syndrome, Vitamin D, Women