

## بررسی تأثیر ورزش هوازی مداوم و متناوب بر سطح لیپید و قند خون ناشتا در خانم‌های دارای شاخص توده بدنی بالاتر از $25\text{kg/m}^2$

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۱۲/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۲/۰۵

### چکیده

زهرآ علی‌زاده\*

رامین کردی،<sup>۱</sup> محمدرضا حسین‌زاده<sup>۲</sup>  
محمدعلی منصورنیا<sup>۳</sup>

۱- گروه پزشکی ورزشی

۲- گروه تغذیه

۳- گروه اپیدمیولوژی و آمار حیاتی

دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

**زمینه و هدف:** چاقی یک مشکل عمده سلامت در جهان است، از طرفی تعداد کمی از افراد، به‌خصوص زنان، در سطح توصیه شده برای سلامت در سال ۲۰۱۰، فعالیت فیزیکی دارند. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر دو روش ورزش هوازی مداوم و متناوب، همراه با محدودیت دریافت کالری بر سطح چربی و قند خون ناشتا در زنان دارای اضافه وزن و چاقی بود. **روش بررسی:** ۴۵ خانم با شاخص توده بدنی بالاتر از  $25\text{kg/m}^2$  به صورت تصادفی به سه گروه ۱۵ نفره تقسیم شدند: الف) گروه ورزش متناوب با ۴۰ دقیقه پیاده‌روی با شدت متوسط (۶۴٪ تا ۷۶٪ حداکثر ضربان قلب)، منقسم در سه جلسه روزانه، پنج روز در هفته، ب) گروه ورزش مداوم ۴۰ دقیقه پیاده‌روی با شدت متوسط یک جلسه در روز، پنج روز در هفته، ج) گروه کنترل. هر سه گروه محدودیت کالری دریافتی روزانه داشتند. اندازه‌گیری فشارخون، چربی و قند خون ناشتا در ابتدای مطالعه و بعد از ۱۲ هفته مداخله انجام شد. **یافته‌ها:** پس از ۱۲ هفته مداخله سه گروه از نظر آماری تفاوت معنی‌داری در تغییرات چربی خون ناشتا [کلسترول ( $P=0/94$ )، تری گلیسیرید ( $P=0/62$ )، قند خون ناشتا ( $P=0/05$ )، فشارخون سیستولیک ( $P=0/84$ ) و فشارخون دیاستولیک ( $P=0/30$ )] نداشتند. **نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج مطالعه حاضر به نظر می‌رسد از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بین یک دوره کوتاه‌مدت برنامه ورزشی هوازی مداوم و متناوب در کاهش چربی خون، قند خون ناشتا و فشارخون در حال استراحت در زنان دارای اضافه وزن و چاق وجود ندارد.

**کلمات کلیدی:** ورزش، متناوب، مداوم، چربی، قند خون ناشتا، فشارخون.

\* نویسنده مسئول: تهران، بزرگراه جلال آل احمد، بالاتر از پل نصر، روبروی درمانگاه بیمارستان شریعتی، مرکز تحقیقات پزشکی ورزشی  
تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۳۰۲۲۷  
email: z\_alizadeh@tums.ac.ir

### مقدمه

اضافه وزن (Overweight) [شاخص توده بدنی  $\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$  <  $25\text{kg/m}^2$ ] و چاقی (Obesity) ( $\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$ ) از مشکلات جدی سلامت جوامع هستند.<sup>۱</sup> شیوع اضافه وزن و چاقی از سال ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۰ در ایالت متحده از ۴۴/۳٪ به ۵۲/۶٪ افزایش یافت و در همین مدت شیوع چاقی از ۱۳/۴٪ به ۲۱/۲٪ رسید.<sup>۲</sup> آمار سازمان جهانی بهداشت (WHO) در سال ۲۰۰۶ نشان می‌دهد که یک میلیارد از بالغین در جهان اضافه وزن دارند و از این میان ۳۰۰ میلیون چاق هستند.<sup>۳</sup> در آمار مربوط به ایران که WHO در سال ۲۰۰۵ گزارش کرده است، شیوع  $\text{BMI} \geq 25\text{kg/m}^2$  در مردان ۳۰ ساله و بالاتر، ۵۳/۶٪ و در زنان ۳۰ ساله و بالاتر ۷۰/۱٪ گزارش شده است، در صورتی که فقط شیوع چاقی را در نظر بگیریم

این میزان برای مردان در همین طیف سنی ۱۲/۷٪ و برای زنان ۳۷/۳٪ ذکر شده است.<sup>۴</sup> چاقی یک مشکل چند فاکتوری است و با بسیاری از بیماری‌های مزمن از قبیل دیابت نوع ۲، افزایش چربی خون، فشارخون، بیماری‌های کیسه صفرا و برخی سرطان‌ها در ارتباط است.<sup>۱</sup> از سویی دیگر شواهد به خوبی نشان داده، عدم فعالیت فیزیکی مرتبط با بیماری‌های مزمن است. افزایش فعالیت فیزیکی و ورزش همراه با کاهش خطر بیماری‌های قلبی-عروقی، سکنه، دیابت نوع ۲، فشارخون، سرطان و به‌طور کلی کاهش خطر مرگ (All case mortality) می‌باشد.<sup>۵</sup> امروزه در بیش‌تر منابع علمی ورزشی تمایل بر این است که به جای یک جلسه ورزش طولانی روزانه، چند جلسه کوتاه ورزش در روز به‌خصوص در افراد چاق که آمادگی کم‌تری برای فعالیت فیزیکی دارند، تجویز شود و تمرکز

می‌شدند که مانع انجام فعالیت فیزیکی یا رعایت رژیم غذایی بود یا شروع به مصرف دارویی می‌کردند که بر ضربان قلب یا وزن بدن مؤثر بود یا تمایل به ادامه شرکت در مطالعه را نداشتند، از مطالعه حذف می‌شدند. حجم نمونه شامل ۲۷ زن داوطلب دارای اضافه وزن یا چاق در سه گروه ۹ نفره محاسبه شد<sup>۱۴</sup> که با در نظر گرفتن احتمال ریزش، در هر گروه ۱۵ نفر وارد شدند.

روش جمع‌آوری داده‌ها: ثبت اطلاعات ورزشی شرکت‌کنندگان از طریق فرم ثبت روزانه ورزش (Log book)، کالری مصرفی از طریق فرم یادآمد ۲۴ ساعته، اندازه‌گیری وزن با کمک ترازوی پزشکی SECA، اندازه‌گیری فشارخون با دستگاه فشارسنج عقربه‌ای ALPK-2 مدل ۷-۵۰۰ انجام شد و سنجش چربی و قند خون ناشتا در آزمایشگاه مرکز تحقیقات غدد بیمارستان شریعتی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شد.

روش اجرا: مطالعه حاضر دارای تأییدیه اخلاقی از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی تهران می‌باشد و کلیه شرکت‌کنندگان بعد از توضیحات کامل در مورد روش مداخله، رضایت‌نامه کتبی را امضاء کردند. از بین مراجعین ۴۵ زن داوطلب واجد شرایط انتخاب شدند. افراد به صورت تصادفی و با کمک جدول اعداد تصادفی به سه گروه تقسیم شدند، به یک گروه ورزش مداوم به صورت پیاده‌روی با شدت متوسط [۶۴-۷۶٪ حداکثر ضربان قلب (با فرمول ۲۲۰ منهای سن)]، ۴۰ دقیقه در روز، پنج روز در هفته تجویز شد و به گروه دوم ورزش متناوب به صورت پیاده‌روی با شدت متوسط، سه جلسه در روز، پنج روز در هفته تجویز شد، به طوری که مجموع ورزش روزانه ۴۰ دقیقه بوده، مدت هر جلسه حداقل ۱۰ دقیقه باشد و فاصله جلسات روزانه بیش‌تر از چهار ساعت باشد (به منظور بر طرف شدن هرگونه اثرات فیزیولوژیک تمرین قبلی). از افراد گروه سوم (گروه کنترل) خواسته شد که سطح فعالیت قبلی خود را حفظ کنند و فعالیت جدیدی را بدون اطلاع شروع نکنند. نمونه خون افراد جهت بررسی قند و چربی ناشتای خون بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی توسط کارشناس آزمایشگاه گرفته شد. فشارخون توسط پرستار باتجربه بعد از پنج دقیقه استراحت و با دستگاه فشارسنج عقربه‌ای در دو نوبت به فاصله پنج دقیقه اندازه‌گیری شد. کلاس آموزش تغذیه توسط کارشناس تغذیه و آموزش ورزش توسط متخصص پزشکی ورزشی برگزار شد. هر سه گروه رژیم غذایی با ۵۰۰ کیلوکالری کم‌تر از نیاز

مطالعات انجام شده در این زمینه بر مقایسه اثرات مفید این دو روش ورزشی بر افزایش آمادگی قلبی-ریوی و کاهش عوامل خطر از قبیل فشارخون، چربی و قند خون است.<sup>۶</sup> اکثریت مطالعات موجود نشان داده‌اند که هر دو روش ورزشی مداوم و متناوب در افزایش آمادگی قلبی-ریوی مؤثر هستند.<sup>۱۰-۶</sup> اما در حال حاضر شواهد علمی کافی در زمینه مقایسه برنامه‌های مختلف ورزش هوازی جهت کاهش عوامل خطر از قبیل چربی خون ناشتا، قند خون ناشتا و فشارخون به خصوص در افراد چاق وجود ندارد.<sup>۶</sup> به نظر می‌رسد جهت تأثیر بر عوامل خطر قلبی عروقی، طراحی تمرینات پیچیده‌تر باشد و یافتن مؤثرترین روش ورزشی که سبب تغییرات چربی و قند خون شود سردرگم‌کننده است.<sup>۱۱</sup> در مطالعات زیادی نشان داده شده که پیاده‌روی تند به عنوان یک ورزش هوازی مردمی باعث بهبود آمادگی جسمانی، بهبود وضعیت قلبی ریوی و کاهش چربی‌های خون در زنان بی‌تحرك می‌شود.<sup>۱۲،۱۳</sup> اما اکثر این مطالعات به صورت یک جلسه پیاده‌روی مداوم در طول روز طراحی شده است.<sup>۱۲</sup> هدف تحقیق حاضر بررسی تأثیر پیاده‌روی با شدت متوسط به صورت متناوب و مداوم طی ۱۲ هفته بر عوامل خطر بیماری‌های قلبی عروقی شامل سطح چربی خون ناشتا، قند خون ناشتا و فشارخون در حال استراحت در زنان دارای شاخص توده بدنی بالاتر از  $25\text{kg/m}^2$  بود.

## روش بررسی

این مطالعه یک کار آزمایشی بالینی تصادفی بر نمونه‌های انسانی بود. جامعه مورد مطالعه ما زنانی بودند که در نیم سال دوم ۱۳۸۹ به درمانگاه تخصصی مرکز تحقیقات پزشکی ورزشی دانشگاه علوم پزشکی تهران جهت کاهش وزن مراجعه نمودند، معیارهای ورود به مطالعه شامل موارد زیر بود:

زن بودن، سن ۲۰ تا ۴۵ سال، شاخص توده بدنی  $25\text{kg/m}^2 \leq$ ، نداشتن سابقه فعالیت فیزیکی منظم، باردار نبودن، مصرف نکردن سیگار در شش ماه اخیر، مبتلا نبودن به بیماری زمینه‌ای که بر انجام ورزش یا رعایت رژیم غذایی مؤثر باشد، مصرف نکردن دارویی که بر ضربان قلب یا وزن بدن مؤثر باشد، عدم افزایش یا کاهش مشخص وزن در شش ماه قبل از مطالعه (منظور از کاهش یا افزایش مشخص وزن، تغییر بیش از ۱۰٪ وزن بدن در شش ماه اخیر می‌باشد). در صورتی که افراد در طی مطالعه باردار می‌شدند یا مبتلا به بیماری

پژوهش از دو دسته تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با کمک نرم‌افزار آماری SPSS ویراست ۱۷ استفاده گردید. در بخش استنباطی از تحلیل کوواریانس (ANCOVA)، تحلیل واریانس دوطرفه (ANOVA)، آزمون  $t$  برای دو نمونه مستقل و آزمون فیشر استفاده شد مقادیر  $P < 0/05$  معنی‌دار تلقی شد.

### یافته‌ها

تحقیق حاضر بر روی ۴۵ زن ۲۰ تا ۴۵ سال دارای اضافه وزن و چاق انجام شد. افراد به سه گروه، شامل گروه ورزش هوازی مداوم (۱۵ نفر)، ورزش هوازی متناوب (۱۵ نفر) و گروه کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند. ۳۱ نفر از شرکت‌کنندگان ۱۲ هفته مداخله را به اتمام رساندند. شرکت‌کنندگان، قبل از شروع مداخله هیچ‌گونه تفاوت آماری معنی‌داری در متغیرهای پایه شامل سن، قد و وزن نداشتند ( $P > 0/05$ ). در جدول ۱ میانگین مشخصات پایه هر سه گروه آمده است. پس از ۱۲ هفته مداخله شامل ورزش و رژیم غذایی، متغیرهای اولیه شامل وزن، سطح چربی خون ناشتا، قند خون ناشتا و فشارخون اندازه‌گیری شدند و تغییرات آن‌ها نسبت به قبل از مداخله سنجیده شد. متوسط کاهش وزن در گروه ورزش متناوب  $1/80 \pm 3/33$  کیلوگرم و در گروه ورزش مداوم  $1/60 \pm 1/23$  کیلوگرم بود، تغییرات وزن بین دو گروه ورزش معنی‌دار بود و گروه ورزش متناوب کاهش وزن بیش‌تری نسبت به گروه ورزش مداوم داشت ( $P = 0/048$ ) (نمودار ۱). متوسط کاهش قند خون ناشتا در سه گروه ورزش متناوب، ورزش مداوم و گروه کنترل بعد از ۱۲ هفته، به ترتیب:  $6/89 \pm 5/21$ ،  $1/44 \pm 6/42$  و  $1/33 \pm 4/72$  میلی‌گرم در دسی‌لیتر بود. کاهش قند خون در گروه ورزش متناوب بیش‌تر از دو گروه دیگر بود هر چند که تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نشد ( $P = 0/054$ )، در متوسط تغییرات چربی خون ناشتا، فشارخون سیستولیک و دیاستولیک در سه گروه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ) (جدول ۲). مقادیر  $P$  به وسیله تحلیل کوواریانس با متغیرهای پایه تعدیل شده‌اند. بین مصرف کالری، پروتئین، کربوهیدرات و چربی در هفته شش و هفته ۱۲ اختلاف معنی‌داری بین سه گروه مداخله وجود نداشت ( $P > 0/05$ ). متوسط کالری توصیه شده به سه گروه مداخله نیز اختلاف معنی‌داری نداشت. (گروه ورزش متناوب:  $1637/04 \pm 1636/22$ ، گروه ورزش مداوم:  $1772/75 \pm 293/70$  و گروه کنترل:  $1859/68 \pm 238/84$ )

روزانه که با کمک فرمول هریس بنیدیکت (Harris benedict equation) و ضریب فعالیت زندگی کم تحرک محاسبه شد، دریافت کردند به طوری که سهم کربوهیدرات ۶۵-۴۵٪، پروتئین ۲۰-۱۵٪ و چربی ۳۵-۲۰٪ از کل انرژی روزانه باشد. پیاده‌روی در هفته اول ۲۰ دقیقه در روز و پنج روز بود که در گروه ورزش مداوم به صورت پیوسته و در گروه دوم به صورت دو جلسه ۱۰ دقیقه‌ای تجویز شد. در هفته دوم مدت ورزش به ۳۰ دقیقه افزایش یافت که در گروه اول به صورت مداوم و در گروه دوم به صورت سه جلسه ۱۰ دقیقه‌ای تجویز شد. از هفته سوم مدت ورزش به ۴۰ دقیقه افزایش یافت که در گروه اول به صورت مداوم و در گروه دوم به صورت سه جلسه در روز انجام شد. از افراد خواسته شد تا در صورت هرگونه مشکلی در حین یا بعد از ورزش از طریق تماس تلفنی یا در صورت لزوم ملاقات حضوری، مشاوره دریافت کنند. تماس تلفنی به صورت هفتگی توسط کارشناس تغذیه با تمامی شرکت‌کنندگان برقرار می‌شد و در صورت لزوم و درخواست افراد تغییراتی در رژیم غذایی داده می‌شد به طوری که کالری و درصد مواد غذایی دریافتی در محدوده تعیین شده باقی بماند. در طی مطالعه هر سه هفته ویزیت حضوری انجام می‌شد. در طی این ویزیت‌ها افراد توزین می‌شدند، یادداشت‌های روزانه آن‌ها بررسی می‌شد، یادآمد ۲۴ ساعته مربوط به روز قبل را پر می‌کردند و از نظر مشکلات احتمالی رعایت تغذیه یا انجام ورزش، مشاوره دریافت می‌کردند. در صورت عدم حضور در جلسات، تماس تلفنی برقرار شده و افراد به ادامه شرکت در مطالعه تشویق می‌شدند. در صورت عدم تمایل افراد به ادامه شرکت در تحقیق، با ثبت علت، فرد از مداخله خارج می‌شد. هر یک از شرکت‌کنندگان به صورت انفرادی در طی دو ملاقات حضوری، دو جلسه ورزش با نظارت انجام دادند و مراحل انجام ورزش، ثبت مدت ورزش، اندازه‌گیری و ثبت ضربان قلب کنترل گردید. در مراجعه آخر اندازه‌گیری‌های ابتدای مداخله مجدداً تکرار شد و بیماران از نظر ادامه رژیم غذایی و ورزش آموزش‌های لازم را دریافت کردند. نتایج حاصل از تغییرات وزن، چربی و قند خون ناشتا و فشارخون سیستولیک و دیاستولیک در سه گروه مقایسه شد. یادداشت‌های روزانه از نظر ورزش بررسی و مقایسه شد. یادآمدهای تکمیل شده توسط نرم‌افزار زیر آنالیز و مقایسه شد. (FPI II: Food Processor II, Nutrition System ESHA Research, Salem, Oregon 1987) در این

جدول- ۱: مقایسه میانگین‌های مشخصات پایه در ۳ گروه کنترل، ورزش متناوب و ورزش مداوم

متغیر	گروه ورزش مداوم	گروه ورزش متناوب	گروه کنترل
سن (سال)	۳۲/۴۴±۹/۵۴	۳۳/۱۰±۷/۷	۳۴/۵۸±۶/۲۴
وزن (کیلوگرم)	۷۷/۸۳±۱۷/۳۷	۶۹±۵/۴	۸۴±۱۵/۶۴
قد (متر)	۱/۵۶±۰/۰۶۷	۱/۵۷±۰/۰۴	۱/۶۱±۰/۰۳۷
شاخص توده بدن (kg/m <sup>۲</sup> )	۳۱/۵۷±۴/۷۸	۲۷/۸۷±۲/۳۳	۳۲/۳۳±۵/۲۶

تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها وجود ندارد. ( $P>۰/۰۵$ ). میانگین± انحراف معیار

جدول- ۲: مقایسه میانگین‌های تغییرات قندخون ناشتا، چربی خون ناشتا، فشارخون سیستولیک و دیاستولیک پس از ۱۲ هفته مداخله در سه گروه کنترل، ورزش متناوب و ورزش مداوم

متغیر	گروه ورزش مداوم	گروه ورزش متناوب	گروه کنترل
فشارخون سیستولیک (mmHg)	۶/۱±۹/۱	۴±۹/۵	۶/۱±۱/۳
فشارخون دیاستولیک (mmHg)	۶/۲±۹	۳/۷±۴/۵	۲/۱±۶/۵
قند خون (mg/dl)	-۱/۴۴±۶/۴۲	-۶/۸۹±۵/۲۱	-۱/۳۳±۴/۷۲
کلسترول (mg/dl)	-۶/۴۴±۲۶/۵۹	-۲/۴۴±۱۸/۹۸	-۵/۵۰±۲۶/۵۳
LDL (mg/dl)	-۰/۲۲±۱۷/۳۳	-۱/۴۴±۹/۸۵	-۳/۱۷±۱۷/۴۶
VLDL (mg/dl)	۲/۲۲±۱۰/۴۵	۲/۳۳±۴/۰۶	-۰/۳۳±۶/۷۲
HDL (mg/dl)	-۳/۷۸±۵/۹۷	-۶/۸۹±۶/۱۱	-۳/۵۰±۸/۲۵
تری‌گلیسرید (mg/dl)	۵/۷۸±۳۹/۲۰	۱۲/۱۱±۲۱/۱۶	-۱/۶۷±۳۲/۷۲

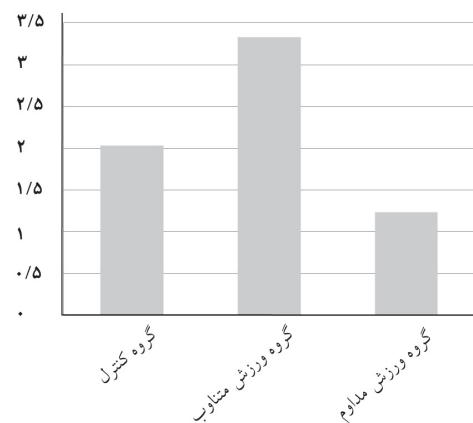
تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها وجود ندارد ( $P>۰/۰۵$ ).

LDL= Low Density Lipoprotein, VLDL= Very Density Lipoprotein, HDL= High Density Lipoprotein

مداوم  $۴/۷۱±۰/۸۰$  روز و  $۱۷۳/۵۰±۴۵/۷۰$  دقیقه در هفته ورزش کردند. بین دو گروه ورزش متناوب و مداوم از نظر روزهای ورزش در هفته و دقایق ورزش در هفته تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ( $P>۰/۰۵$ ). تعداد ریزش‌ها در گروه کنترل سه نفر، در گروه ورزش متناوب پنج نفر و در گروه ورزش مداوم شش نفر بود. اختلاف سه گروه از نظر ریزش حین مطالعه معنی‌دار نبود ( $P>۰/۰۵$ ).

## بحث

هدف از این مطالعه مقایسه اثر ۱۲ هفته ورزش هوازی مداوم و متناوب بر سطح چربی خون ناشتا، قند خون ناشتا و فشارخون در حالت استراحت در زنان دارای اضافه وزن و چاق بود. متوسط تغییرات چربی خون ناشتا، قند خون ناشتا و فشارخون در حالت استراحت بعد از ۱۲ هفته مداخله در سه گروه از نظر آماری تفاوت معنی‌داری نداشت ( $P>۰/۰۵$ ) اما کاهش وزن در گروه ورزش متناوب به صورت معنی‌داری از گروه ورزش مداوم بیشتر بود ( $P=۰/۰۴۸$ ).



نمودار- ۱: مقایسه میانگین تغییرات وزن پس از ۱۲ هفته مداخله در سه گروه

کنترل، ورزش متناوب و ورزش مداوم

[بین گروه ورزش متناوب و مداوم تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $P=۰/۰۴۸$ )]

کیلوکالری در روز ( $P>۰/۰۵$ ). گروه ورزش متناوب به طور متوسط  $۴/۰۸±۱/۶۶$  روز و  $۱۵۲/۹۵±۶۰/۷۱$  دقیقه در هفته و گروه ورزش

نشد.<sup>۱۵،۱۹،۲۳</sup> از آنجا که تعدادی از مطالعات با مدت زمان کم‌تر مداخله ورزشی (به عنوان مثال شش هفته) باعث کاهش قند خون شده‌اند،<sup>۷</sup> به نظر می‌رسد در تغییر قند خون ناشتا، طول دوره ورزش عامل تأثیرگذاری می‌باشد اما عوامل متعدد دیگری آن را تعدیل می‌کنند. در تحقیق حاضر کاهش مشخصی در فشارخون سیستولیک و دیاستولیک در حال استراحت در سه گروه کنترل، ورزش متناوب و ورزش مداوم مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ). در مقایسه، یک متآنالیز تأثیر ورزش هوازی را بر کاهش فشارخون سیستولیک و دیاستولیک نشان داده است.<sup>۲۳</sup> همچنین یک مطالعه کاهش فشارخون دیاستولیک را طی شش هفته ورزش مداوم و متناوب با شدت متوسط گزارش کرده است.<sup>۷</sup> یا کاهش فشارخون سیستولیک بعد از هشت هفته تمرینات هوازی<sup>۲۴</sup> یا چهار هفته تمرینات هوازی و قدرتی دیده شده است.<sup>۲۵</sup> از سویی دیگر برنامه‌هایی مشابه یا با ساختارهای متفاوت تمرینی در بسیاری از مطالعات، کاهش در فشارخون در حال استراحت ایجاد نکرده‌اند.<sup>۲۶،۲۷،۲۸</sup> یا رابطه‌ای بین فعالیت فیزیکی و فشارخون نیافته‌اند.<sup>۲۲</sup> حتی برخی مطالعات افزایش فشارخون سیستولیک یا دیاستولیک را بعد از یک دوره ورزش هوازی گزارش کرده‌اند.<sup>۲۷-۲۹</sup> بر اساس شواهد موجود ورزش هوازی با شدت متوسط به مدت ۱۵۰ دقیقه و بیش‌تر در هفته چه به صورت یک جلسه مداوم روزانه، چه به صورت چند جلسه کوتاه‌تر در طول روز بر افزایش آمادگی قلبی ریوی مؤثر است اما جهت تأثیر بر عوامل خطر قلبی عروقی اختلاف نظر وجود دارد و عوامل متعددی از قبیل نوع ورزش، شدت ورزش، دفعات تکرار روزانه، رژیم غذایی، شاخص توده بدنی و غیره بر تغییرات حاصل تأثیر گذارند. مطالعات بیش‌تری لازم است تا این عوامل را به روشنی مشخص نماید. در مطالعه حاضر پس از ۱۲ هفته مداخله، گروه ورزش متناوب به صورت معنی‌داری کاهش وزن بیشتری نسبت به گروه ورزش مداوم نشان داد ( $P = 0.048$ ). بنابراین با توجه به نتایج مطالعه حاضر به نظر می‌رسد اثرات ورزش هوازی به صورت چند جلسه در روز بر سطح قند خون ناشتا، چربی خون ناشتا و فشارخون در حال استراحت تفاوت آماری معنی‌داری نسبت به یک جلسه ورزش مداوم روزانه ندارد و ممکن است کاهش وزن بیشتری از ورزش مداوم ایجاد نماید بنابراین می‌توان در برنامه‌های کاهش وزن برحسب تمایل بیمار، ورزش هوازی را به صورت متناوب یا مداوم تجویز نمود.

همان‌طور که ذکر شد، در مطالعه حاضر ۱۲ هفته پیاده روی سریع از نظر آماری کاهش مشخصی در چربی خون ایجاد نکرد، در سایر مطالعات نیز عدم تغییر در چربی خون ناشتا به دنبال ورزش هوازی گزارش شده است،<sup>۱۵</sup> از جمله: عدم تغییر چربی خون بعد از ۱۸ هفته ورزش هوازی با دوچرخه ثابت به صورت سه روز در هفته<sup>۱۶</sup> یا عدم کاهش کلسترول خون در یک دوره ۱۸ هفته‌ای پیاده‌روی سریع به صورت سه جلسه ۱۰ دقیقه‌ای ورزش در روز.<sup>۱۷</sup> با این حال مطالعاتی نیز موجودند که نشان داده‌اند ورزش هوازی سبب کاهش چربی خون می‌شود، از جمله مطالعه مروری Cochrane که برنامه‌های مختلف ورزش هوازی را مقایسه نموده است.<sup>۱۰</sup> نمونه‌هایی از برنامه‌های ورزشی که سبب تغییرات مطلوب چربی خون ناشتا شده است شامل: کاهش کلسترول و تری‌گلیسرید و افزایش در High Density Lipoprotein (HDL-C) در دو گروه ورزش مداوم و متناوب با شدت متوسط بعد از شش هفته پیاده روی سریع،<sup>۷</sup> افزایش در HDL-C بعد از ۲۴ هفته ورزش هوازی بدون تغییر در سایر انواع چربی خون،<sup>۱۸</sup> افزایش در HDL-C بدون تغییر در کلسترول خون بعد از ۱۸ ماه ورزش هوازی متناوب و مداوم در زنان دارای اضافه وزن<sup>۱۹</sup> و کاهش یکسان در تری‌گلیسرید خون بعد از جلسات ورزشی هوازی در دو گروه با شدت ورزش سبک و سنگین است.<sup>۲۰</sup> در یک مطالعه مروری، شدت‌های ورزشی مختلف همراه با انواع مداوم و متناوب با یا بدون محدودیت دریافت کالری نتایج مختلفی بر چربی خون داشته‌اند و به یک نتیجه مشترک قابل استناد نرسیده‌اند.<sup>۱۱</sup> در برخی موارد حتی دیده شده که شدت‌های کم‌تر ورزش هوازی که بر آمادگی قلبی عروقی تأثیر چندانی نداشته، عوامل خطر از جمله چربی خون را کاهش داده است.<sup>۲۱،۲۲</sup> همان‌گونه که در طراحی این مطالعات دیده می‌شود طول مداخله ورزشی عامل چندانی مهمی در تأثیرات متابولیک آن نمی‌باشد، به عنوان مثال شش هفته ورزش هوازی منجر به تغییرات مطلوب چربی خون شده است اما ۱۸ ماه مداخله تغییر معنی‌داری ایجاد نکرده است. به نظر می‌رسد به جز نوع تمرینات، حجم تمرینات، زمان کل مداخله ورزشی و رژیم غذایی که سعی شد در تحقیق حاضر مدنظر باشد، عوامل دیگری نیز در کاهش چربی خون به دنبال فعالیت فیزیکی دخیل باشند. در مطالعه حاضر قند خون ناشتا در گروه ورزش متناوب بیش‌تر از دو گروه دیگر کاهش داشت اما اختلاف سه گروه مشابه بسیاری از مطالعات انجام شده در این زمینه معنی‌دار

## References

- Volpe SL. Weight Management. In: Ehrman JK, editor. ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 6<sup>th</sup> ed. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams and Wilkins; 2010. p. 524-37.
- Jakicic JM, Clark K, Coleman E, Donnelly JE, Foreyt J, Melanson E, et al. American College of Sports Medicine position stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(12):2145-56.
- Shaw K, Gennat H, O'Rourke P, Del Mar C. Exercise for overweight or obesity. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;(4):CD003817.
- WHO Global InfoBase. [Online] Last Update 2011 Jun 20; Available from: URL:<https://apps.who.int/infobase/Comparisons.aspx>
- Kraus EW. Physical activity status and chronic disease. In: Ehrman JK, editor. ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 6th ed. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams and Wilkins; 2010. p. 166-81.
- Murphy MH, Blair SN, Murtagh EM. Accumulated versus continuous exercise for health benefit: a review of empirical studies. *Sports Med* 2009;39(1):29-43.
- Murphy M, Nevill A, Neville C, Biddle S, Hardman A. Accumulating brisk walking for fitness, cardiovascular risk, and psychological health. *Med Sci Sports Exerc* 2002;34(9):1468-74.
- Schmidt WD, Biwer CJ, Kalscheuer LK. Effects of long versus short bout exercise on fitness and weight loss in overweight females. *J Am Coll Nutr* 2001;20(5):494-501.
- Jakicic JM, Winters C, Lang W, Wing RR. Effects of intermittent exercise and use of home exercise equipment on adherence, weight loss, and fitness in overweight women: a randomized trial. *JAMA* 1999;282(16):1554-60.
- Stallknecht B. Physical exercise in the treatment of overweight and obesity. A survey of a Cochrane review. *Ugeskr Laeger* 2008;170(1):33-6.
- Hardman AE. Issues of fractionization of exercise (short vs long bouts). *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(6 Suppl):S421-7; discussion S452-3.
- Murphy MH, Hardman AE. Training effects of short and long bouts of brisk walking in sedentary women. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30(1):152-7.
- Poirier P, Després JP. Exercise in weight management of obesity. *Cardiol Clin* 2001;19(3):459-70.
- Schmidt WD, Biwer CJ, Kalscheuer LK. Effects of long versus short bout exercise on fitness and weight loss in overweight females. *J Am Coll Nutr* 2001;20(5):494-501.
- Snyder KA, Donnelly JE, Jabobsen DJ, Hertner G, Jakicic JM. The effects of long-term, moderate intensity, intermittent exercise on aerobic capacity, body composition, blood lipids, insulin and glucose in overweight females. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1997;21(12):1180-9.
- Gaesser GA, Rich RG. Effects of high- and low-intensity exercise training on aerobic capacity and blood lipids. *Med Sci Sports Exerc* 1984;16(3):269-74.
- Woolf-May K, Kearney EM, Owen A, Jones DW, Davison RC, Bird SR. The efficacy of accumulated short bouts versus single daily bouts of brisk walking in improving aerobic fitness and blood lipid profiles. *Health Educ Res* 1999;14(6):803-15.
- Quinn TJ, Klooster JR, Kenefick RW. Two short, daily activity bouts vs. one long bout: are health and fitness improvements similar over twelve and twenty-four weeks? *J Strength Cond Res* 2006;20(1):130-5.
- Donnelly JE, Jacobsen DJ, Heelan KS, Seip R, Smith S. The effects of 18 months of intermittent vs. continuous exercise on aerobic capacity, body weight and composition, and metabolic fitness in previously sedentary, moderately obese females. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000;24(5):566-72.
- Tsetsonis NV, Hardman AE. Reduction in postprandial lipemia after walking: influence of exercise intensity. *Med Sci Sports Exerc* 1996;28(10):1235-42.
- Duncan JJ, Gordon NF, Scott CB. Women walking for health and fitness. How much is enough? *JAMA* 1991;266(23):3295-9.
- Modeste NN, Brathwaite N, Fraser HS, Toh SW. Exercise, blood sugar, blood pressure, and cholesterol levels in a Caribbean population. *Int Q Community Health Educ* 2006-2007;27(1):75-86.
- Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med* 2002;136(7):493-503.
- Macfarlane DJ, Taylor LH, Cuddihy TF. Very short intermittent vs continuous bouts of activity in sedentary adults. *Prev Med* 2006;43(4):332-6.
- Collier SR, Kanaley JA, Carhart R Jr, Frechette V, Tobin MM, Hall AK, et al. Effect of 4 weeks of aerobic or resistance exercise training on arterial stiffness, blood flow and blood pressure in pre- and stage-1 hypertensives. *J Hum Hypertens* 2008;22(10):678-86.
- Lin XY, Wang L, Zhu DB, Xu YH, Wang JF. The effect of different intensity aerobic exercise training on blood pressure control in hypertensive patients. *Zhonghua Nei Ke Za Zhi* 2009;48(12):1023-5.
- Fagard RH. Physical activity, physical fitness and the incidence of hypertension. *J Hypertens* 2005;23(2):265-7.
- Leon AS, Casal D, Jacobs D Jr. Effects of 2,000 kcal per week of walking and stair climbing on physical fitness and risk factors for coronary heart disease. *J Cardiopulm Rehabil* 1996;16(3):183-92.
- Andersson K, Karlström B, Fredén S, Petersson H, Ohrvall M, Zethelius B. A two-year clinical lifestyle intervention program for weight loss in obesity. *Food Nutr Res* 2008;52.doi: 10.3402/fnr.v52i0.



## The effects of continuous and intermittent aerobic exercise on lipid profile and fasting blood sugar in women with a body mass index more than 25 kg/m<sup>2</sup>: a randomized controlled trial

Received: March 07, 2011 Accepted: April 25, 2011

### Abstract

Zahra Alizadeh MD.<sup>1,2\*</sup>  
Ramin Kordi MD., PhD.<sup>1,2</sup>  
Mohammad Javad Hossein-Zadeh Attar MD., PhD.<sup>3</sup>  
Mohammad Ali Mansournia MD. PhD.<sup>4</sup>

1- Sports Medicine Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.  
2- Department of Sport and Exercise Medicine, Faculty of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.  
3- Department of Nutrition and Biochemistry, School of Public Health and Institute of Public Health Research, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.  
4- Department of Epidemiology, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

**Background:** Obesity is a major health problem all around the world. On the other hand, few people, especially women, are physically active to the levels recommended by Healthy People 2010 web site managed by the U.S. Department of Health and Human Services. The objective of this study was to compare the potential effects of intermittent and continuous exercise programs combined with concurrent calorie restriction diets on lipid profile and fasting blood sugar in overweight and obese females.

**Methods:** Forty-five women with a sedentary life style and a BMI greater than 25 kg/m<sup>2</sup>, were randomly assigned to one of the three groups (15 subjects in each group): a) 40 minutes of medium-intensity intermittent exercise (64-76% of maximal heart rate), 3 bouts per day for 5 days a week, b) a single bout of a 40-minute continuous exercise per day for 5 days a week, C) the non-exercising control group. A self-monitored calorie restricted diet was recommended to all participants by a dietitian. The lipid profile, fasting blood sugar and blood pressure of all participants were assessed at baseline and 12 weeks after the intervention period.

**Results:** After the intervention, there were no significant differences among the groups in terms of lipid profile [cholesterol (P=0.94), triglyceride (P=0.62)] fasting blood sugar (P=0.054), systolic blood pressure (P=0.84) or diastolic blood pressure (P=0.30).

**Conclusion:** There seems to be no significant differences between short term continuous and intermittent aerobic exercise programs in improving lipid profile, fasting blood sugar or blood pressure both in overweight and obese women.

**Keywords:** Aerobic exercise, blood pressure, blood sugar, continuous, intermittent, lipid profile.

\*Corresponding author: Tehran University of Medical Sciences, No7, Jalaal-Ahmad Highway, Tehran, Iran.  
Tel: +98-21-88630227  
email: z\_alizadeh@tums.ac.ir