Occupational Medicine Quarterly Journal
Vol. 17, No. 1, Spring 2025
Pages: 27-37

فصلنامه علمی تخصصی طب کار
دوره ۱۷ ، شماره ۱، بهار ۱۴۰۴
صفحه: ۲۷-۳۷

تاثیر ۸ هفته تمرینات عملکردی شدید (HIFT) بر فاکتورهای قلبی عروقی و لذت تمرین در زنان مبتلا به سندروم متابولیک

مینا بهاری‌کیا*[1]، بهمن حسنوند[1]

چکیده

مقدمه: سندروم متابولیک مشکل بهداشت عمومی در سراسر جهان است که خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی را افزایش می‌دهد با اینکه ورزش یک استراتژی موثر است کمتر از ۲۳ درصد فعالیت ورزشی انجام می‌دهند. شایع‌ترین موانع «کمبود زمان» «فقدان امکانات» و «فقدان انگیزه»است، هدف ما بررسی اثر تمرین عملکردی با شدت بالا (HIFT) بر فاکتورهای قلبی عروقی و موانع شرکت در تمرین می‌باشد.

روش بررسی: در این پژوهش نیمه تجربی ۳۰ زن مبتلا به Met_S به دوگروه (کنترل و تمرین) تقسیم شدند. افراد تحت پروتکل تمرینی ۸ هفته‌ای ۳ جلسه در هفته، با شدت پیش رونده قرار گرفتند. نشانگرهای قلبی متابولیکی و ترکیب بدنی در ابتدا و بعد از ۸ هفته تمرین بررسی شد. علاوه بر این، پرسشنامه لذت و انگیزه ادامه فعالیت پس از پروتکل تمرینی ارزیابی شد.کلیه عملیات آماری در سطح معناداری برابر ۰/۰۵ با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ انجام شد.

نتایج: نتایج نشان داد، ۸ هفته تمرین HIFT منجر به کاهش معنادار فشارخون سیستولی و دیاستولی، تری‌گلیسرید، LDL، HDL ، قند خون ناشتا شد($P=۰/۰۵$) و در مرحله دوم در بررسی تعیین اثر این نوع تمرین بر ترکیب بدنی و لذت درک شده از فعالیت بدنی تغییرات معناداری مشاهده شد($P=۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: تمرینات HIFT بهبودهای بالینی معنی‌داری در عوامل خطر قلبی عروقی Met_S و ترکیب بدنی ایجاد می‌کنند و انجام این روش تمرینی می‌تواند لذت از فعالیت شرکت‌کنندگان را در بر داشته باشد و موانع عدم شرکت در ورزش را کاهش دهد. بنابراین، به متخصصان ورزشی و پزشکان پیشنهاد می‌شود از این نوع تمرین به عنوان ابزاری برای پیشگیری و درمان سندروم متابولیک استفاده کنند.

واژه‌های کلیدی: تمرینات عملکردی با شدت بالا(HIFT)، سندرم متابولیکMet_S، فاکتورهای قلبی عروقی، لذت از تمرین

[1] گروه تندرستی، تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی خرم اباد، ایران

* (نویسنده مسئول)؛ تلفن تماس: ۰۹۱۶۸۷۰۶۰۹۰، پست الکترونیک: mina.kiabahari@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۳

CC BY- NC 4.0

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-30]

[DOI: 10.18502/tkj.v17i1.18374]

مقدمه

سندروم متابولیک (MetS: Metabolic syndrome) به عنوان وجود چندین عامل خطر متابولیکی مرتبط با چاقی شامل: اختلال چربی خون، فشارخون بالا، افزایش قند خون و افزایش مقاومت به انسولین شناخته می‌شود که زمینه‌ساز ایجاد مشکلات سلامتی و تحمیل هزینه‌های مختلف بر جامعه است(۱). به خوبی مشخص شدهMetS در حال تبدیل شدن به یک مشکل بهداشت عمومی در سراسر جهان است که خطر ابتلا به دیابت نوع۲ (T2D: Type 2 diabetes)، بیماری های قلبی عروقی (CVD: Cardiovascular disease)، سرطان و مرگ و میر را افزایش می‌دهد(۱). در سال ۲۰۲۲ شیوع جهانی MetS ۴۰ تا ۶۵ درصد گزارش شد(۲)، شیوع این سندروم در ایران نیز بالا است، یک مطالعه جامع در سال ۱۳۹۹ در ایران نشان داد در بین زنان میانسال بالای ۴۰ سال، شیوع این بیماری ۳۶ درصد بود که ۷۸/۳ درصد این شیوع در بین زنان و ساکنان شهری گزارش شد(۳). همچنین در پژوهشی جدید، قاسمیان و همکاران (۱۴۰۲) (۴)، میزان بروز MetS در زنان و مردان بزرگسال در تهران را ۴۰۰ تا ۷۰۰ مورد در هر ۱۰۰۰۰ نفر گزارش کردند. چندین عامل خطر بیماری قلبی عروقی (چاقی مرکزی، مقاومت به انسولین، فشار خون بالا، کاهش سطح سرمی لیپوپروتئین با چگالی بالا، افزایش سطح سرمی لیپو پروتئین با چگالی پایین و افزایش سطح سرمی تری گلیسرید) با MetS ارتباط مستقیم دارد. اگرچه هر یک از موارد گفته شده، یک عامل خطر برای بیماری قلبی عروقی محسوب می‌شود اما زمانی که فرد سه علامت یا بیشتر را داشته باشد و به MetS نیز مبتلا شود احتمال ابتلا به یک بیماری جدی قلبی عروقی افزایش می‌یابد(۴). به عنوان مثال، فشارخون بالا یک عامل هشداردهنده مهم برای بیماری‌های قلبی عروقی است اما هنگامی که، با سطح بالای قند خون ناشتا و چاقی مرکزی(شکمی) همزمان باشد احتمال ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی به میزان زیادی افزایش می‌یابد.

سبک زندگی کم تحرک در طولانی مدت متابولیسم را کاهش می‌دهد و باعث بروز مشکلات زیادی از جمله چاقی و MetS شده است (۴). فعالیت بدنی می‌تواند به طور مستقیم با افزایش انرژی مصرفی و تغییر هورمون‌ها، بهبود عملکرد میتوکندری، ترمیم و بهبود عروق و آزاد شدن میوکین‌ها از ماهیچه‌های اسکلتی بر MetS و بهبود عملکرد قلبی و عروقی اثرگذار باشند(۵). علی رغم اینکه بسیاری از مردم به سودمندی فعالیت بدنی آگاه هستند ولی متأسفانه در سال‌های اخیر سطح فعالیت بدنی کاهش یافته است و از هر چهار بزرگسال در سراسر جهان تنها یک نفر این توصیه‌ها را رعایت می‌کند. شایع‌ترین موانع گزارش شده برای این امر «کمبود زمان» «فقدان امکانات» و «فقدان انگیزه» گزارش شده است (۶). محققان در سال‌های اخیر با توجه به دغدغه عوارض جانبی داروها و هزینه سنگین مصرف داروها، به استراتژیهای مختلف از جمله بررسی انواع فعالیت بدنی، جهت ارائه بهترین روش درمانی غیردارویی MetS وکاهش موانع گزارش شده مشارکت در فعالیت بدنی روی آورده‌اند(۷). در میان انواع فعالیت بدنی و پروتکلهای تمرینی مختلف، تمرین عملکردی با شدت بالا (HIFT: High intensity functional training) به‌عنوان یک روش تمرینی مؤثر و ایمن به طور چشمگیری مورد توجه دنیای علمی قرار گرفته است و محبوبیت آن به عنوان یک روش تمرینی موثر با زمان کارآمد افزایش یافته است(۸). شواهد بسیار اندک و متناقضی در مورد تاثیر انواع تمرینات ورزشی HIFT ، حداقل مقادیر هفتگی، شدت و مدت انجام این نوع تمرینات در افراد مبتلا به MetS وجود دارد(۹, ۱۰)، برخی تحقیقات نشان دادند تمرینات HIFT می‌توانند باعث برانگیختنی مثبت، افزایش پایبندی و مشارکت به تمرین و انگیزه قوی برای ادامه فعالیت بدنی شود(۱۱). لذا در این پژوهش به این سوال پاسخ داده می‌شود که آیا برنامه تمرینی HIFT بر شاخص‌های (ترکیب بدنی، سلامت قلبی متابولیکی، لذت از فعالیت بدنی و انگیزه ادامه دادن ورزش) زنان میانسال مبتلا به MetS تاثیر دارد، یا خیر؟

روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون و پس آزمون با گروه کنترل بود و در سامانه ثبت کارازمایی‌های بالینی ایران (IRCT20240625047917N1) و در کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد

CC BY- NC 4.0

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-30]

[DOI: 10.18502/tkj.v17i1.18374]

(IR.IAU.B.REC.1403.063) تصویب شده است. جامعه آماری این پژوهش شامل زنان ۵۵-۷۰ ساله مبتلا به MetS ساکن شهرستان خرم آباد تشکیل دادند. پس از اطلاع‌رسانی در سطح شهر، یک مرکز تخصصی انتخاب و نمونه‌گیری به صورت در دسترس با مراجعه به‌کلینیک تخصصی قلب و عروق منتخب شهرستان خرم‌آباد انجام شد. این تعداد نمونه از زنان مبتلا به MetS با شاخص توده بدنی ۳۵-۳۰ کیلوگرم بصورت تصادفی از افراد داوطلب واجد شرایط، طبق پانل (ATPIII-NCEP) دارای حداقل سه نشانگراز پنج نشانگر سندرم متابولیک یعنی دور کمر بیش از ۸۸ سانتیمتر، تری‌گلیسرید بیش از ۱۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، فشارخون بیش از ۱۳۰/ ۸۵ میلیمترجیوه، گلوکز خون ناشتای بیش از ۱۱۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر و لیپوپروتئین پرچگالی کمتر از ۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر(۱۳)، انتخاب و به دو گروه کنترل(۱۵ نفر)، گروه تمرین(۱۵ نفر) تقسیم شدند. برای تعیین گروه‌های پژوهش در دوگروه ۱۵ نفری از روش تصادفی‌سازی ساده (پرتاب تاس) استفاده شد. قبل از اجرای تحقیق پرسشنامه‌ای که شامل برخی اطلاعات فردی، سوابق پزشکی و ورزشی، پرسش‌نامه آمادگی برای فعالیت (Q-PAR) و برگه رضایت‌نامه توسط آزمودنی‌ها تکمیل شد. سپس آزمودنی‌ها دریک جلسه توجیهی با جزئیات برنامه تمرینی و محل تمرین آشنا شدند و ویژگی‌های فیزیولوژیکی و آنتروپومتری شامل: قد، وزن، شاخص توده بدن، ضربان قلب و فشارخون بررسی شد و متغیرهای مورد نظر پژوهش ۴۸ ساعت قبل و بعد از مداخله برنامه تمرینی اندازه‌گیری شد.

معیارهای ورود به پژوهش: سالم بودن بر اساس پرسشنامه پزشکی و تایید پزشک متخصص قلب، عدم مصرف دارو، عدم استعمال دخانیات و ابتلاء به سه نشانگر از پنج نشانگر MetS ، چاقی شکمی(دور شکم بیش از ۸۸ سانتیمتر) لیپوپروتئین کلسترول پُرچگال کمتر از ۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر؛ تری‌گلیسرید مساوی یا بیشتر از ۱۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر؛ گلوکز خون بیش از ۱۰۰ و کمتر از ۱۲۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر؛ و فشارخون بیش از ۱۳۰/۸۵ میلی‌متر جیوه و عدم شرکت حداقل دو ماه در هیچ برنامه تمرینی پیش از شرکت در برنامه تمرینات بود.

معیارهای خروج از پژوهش: عدم حضور بیش از سه جلسه در تمرینات، نارسایی قلبی، سابقه انفارکتوس میوکارد یا سکته مغزی با کمتر از ۱ سال بهبودی، وجود دفورمیتی در اندام فوقانی و تحتانی، عدم رضایت از انجام پژوهش و خودداری از ادامه و وجود بیماری‌های زمینه‌ای و مصرف دارو، دخانیات و الکل بود. نمونه‌گیری خون ۲۴ ساعت قبل و ۴۸ ساعت بعد از هفته هشتم، از آزمودنی‌های دو گروه به میزان ۱۰ میلی‌لیتر از سیاهرگ بازویی دست راست در وضعیت نشسته و در حالت استراحت در ساعت ۸-۹ صبح (۱۰-۱۲ ساعت ناشتا) صورت گرفت. سرانجام مقادیر تری‌گلیسرید پلاسما به روش آنزیمی کالری‌متری با استفاده از کیت ساخت شرکت پارس آزمون با حساسیت ۱ میلی‌گرم / دسی‌لیتر و کلسترول تام پلاسما با استفاده از روش نورسنجی آزمایشگاهی از طریق کیت ساخت شرکت پارس آزمون با حساسیت ۳ میلی‌گرم / دسی‌لیتر اندازه‌گیری شد. به منظور اندازه‌گیری LDL و HDL نیز از کیت آزمایشگاهی شرکت پارس آزمون به روش Colorimetry-Direct توسط دستگاه هیتاچی ۹۱۲ کمپانی Roche ساخت کشور آلمان استفاده شد. گلوکز با استفاده از کیت گلوکز (شرکت پارس آزمون، ایران) به روش آنزیمی اندازه‌گیری شد. ضریب تغییرات و حساسیت روش اندازه‌گیری به ترتیب ۱/۸ درصد و ۵ میلی‌گرم بر صد میلی لیتر بود.از دستگاه تحلیلگر بدن با مارک تجاری X_1 BoCa ساخت کشور کره جنوبی جهت اندازه‌گیری پارامترهای ترکیب بدن (قد، وزن، شاخص توده بدن و درصد چربی) استفاده شد. میزان فشار خون سیستولیک و دیاستولیک استراحتی شرکت‌کنندگان با استفاده از دستگاه فشارسنج K ALP_2 ساخت کشور ژاپن اندازه‌گیری شد. در پژوهش حاضر، برای سنجش میزان لذت بردن از فعالیت بدنی از مقیاس لذت بخشی از فعالیت بدنی (PACES) استفاده شد. PACES یک مقیاس درجه‌بندی دوقطبی ۱۸ ماده‌ای ۷ درجه‌ای بود. موارد مثال عبارتند از: «من آن را ناخوشایند نمی‌دانم = ۱ /من آن را لذت‌بخش می‌دانم = ۷» و «اصلاً طراوت بخش نیست = ۱ /خیلی با طراوت است = ۷». شرکت‌کنندگان مقیاس PACES را برای ارزیابی «لذت» از تمرینی که قبلاً انجام شده بود، با دو سؤال اضافی که «قصد ادامه تمرین» را ارزیابی می‌کرد، تکمیل کردند (۷). برای بررسی انگیزه ادامه تمرین دو سؤال اضافی به دنبال یک مقیاس ۷ امتیازی مشابه اضافه شد، سوال ۱. چقدر احتمال دارد که شرکت‌کننده به اجرای این روش تمرینی ادامه دهد (اصلا تمایلی به ادامه ندارم= ۱/ به احتمال خیلی زیاد ۷) و سوال ۲. شرکت‌کننده چند روز در هفته به اجرای این روش تمرینی فکر می‌کند. (بدون روز در هفته = ۰ / هفت روز در هفته = ۷) (۱۴).

CC BY- NC 4.0

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-30]

[DOI: 10.18502/tkj.v17i1.18374]

پروتکل تمرینی: در سه جلسه مقدماتی به یادگیری تکنیک‌های مناسب و آشنایی با تمرینات HIFT به آزمودنی‌ها و به دست آوردن شدت بیشینه فرد بر اساس مقیاس بورگ و پیشرفت حجم تمرین با افزایش تعداد دورها در زمان مشخص پرداخته شد. پیشرفت شدت تمرین با انجام تمرینات توسط مقیاس ۶-۲۰ امتیاز بورگ در شدت‌های سطح ۱۳ و ۱۴ اندازه‌گیری و مشخص شد. در کنار مقیاس بورگ ضربان‌گیری قلب هم برای همخوانی شدت تمرین انجام گرفت. اما با توجه به شرایط سنی و سطح سلامتی آزمودنی‌ها از مقیاس بورگ استفاده شد که این مقیاس بعد از هر ست در حین اجرا برای هر بیمار فردی‌سازی شد و هر فرد تمرین‌ها و تکرار دورها را با توجه به میزان ادراک تلاش و عدد مقیاس انجام داد. در طی ۸ هفته، با توجه به رعایت اصل اضافه بار (شدت، مدت تمرین و زمان ریکاوی) از هفته سوم به بعد تغییر کرد. (جدول ۱). کلیات یک جلسه تمرین HIFT شامل: گرم کردن به مدت ۱۰ دقیقه، انجام بدنه اصلی تمرین HIFT به مدت ۳۰ تا ۴۰ دقیقه و سپس در ۵ دقیقه آخر با سرد کردن به پایان می‌رسید، در گروه شاهد مداخله‌ای انجام نشد (۱۴). (جدول ۲).

جدول ۱: ویژگی های اضافه بار و پیشرفت پروتکل تمرینی ۸ هفته ای

پارامتر های تمرین HIFT	فاز اول		فاز دوم		فاز سوم	
	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته ششم	هفته هفتم	هفته هشتم
حجم برنامه تمرینی (دقیقه)	۴۸	۴۸	۵۱	۵۱	۵۴	۵۴
زمان کل ست ها (دقیقه)	۲۴	۲۴	۲۸	۲۸	۳۶	۳۶
زمان کل استراحت ها(دقیقه)	۱۲	۱۲	۱۰	۱۰	۱۲	۱۲
زمان هرست (دقیقه)	۶	۶	۷	۷	۹	۹
استراحت ببین ست ها (دقیقه)	۳	۳	۲:۳۰	۲:۳۰	۳	۳
نسبت کار به استراحت	۱ / ۲	۱/۲	۱/۲,۵	۱/۲,۵	۱/۳	۱/۳
تعداد تمرین ها	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶
تعدادست ها	۴	۴	۴	۴	۴	۴

جدول ۲: برنامه تمرینی پروتکل HIFT در طول هشت هفته

مدت ریکاوری	مدت تمرین	نوع تمرین شرح	زمان سپری شده /(۶۰دقیقه)
-	۱۰ دقیقه	چرخاندن سر و شانه‌ها، چرخش مچ دست و مچ پا، چرخش کمر و بازوها، درجا زدن، دویدن آرام، تاب دادن پاها به پهلو، اسکات آهسته سومو، کشش پشت، حرکت دست‌ها و پاها به صورت ضربدری، کشش بازو، پا و میان تنه، نگه داشتن پاشنه بالا با دست، حرکت زانو بلند ارام	۱۰ دقیقه گرم کردن
-	۶ دقیقه	۲۰ حرکت جامپینگ جک دست ۶ حرکت اسکوات جام ۸ حرکت پرس سینه تی ار ایکس ۱۰ حرکت پلانچ قورباغه	ست اول بدنه اصلی تمرین ۱۸-۱۱
۳ دقیقه		۱۹ -۲۷دقیقه	ریکاوری
	۶ دقیقه	۵ حرکت بورپی ۶ حرکت استپ آپ دمبل(۳ بار با هر پا) ۸ حرکت تی آر ایکس زیر بغل حرکت شکم چرخش روسی با مدیسن بال(هر طرف/ ۱۰ تکرار)	ست دوم بدنه اصلی تمرین ۲۶-۲۰
۳ دقیقه		۲۹-۲۷ دقیقه	ریکاوری
	۶ دقیقه	۲۰ حرکت طناب پرشی ۶ حرکت ددلیفت باهالتر ۸ حرکت پوش پرس با دمبل ۱۰ حرکت پلانک پهلو با خم شدن زانو(هر طرف ۵ تکرار)	ست سوم بدنه اصلی تمرین ۳۴-۲۸
۳ دقیقه		۳۵-۳۷ دقیقه	ریکاوری
	۶ دقیقه	۱۰ حرکت اسکیت (هر طرف ۱۰ تکرار) ۱۰ حرکت جامپ باکس ۸ حرکت تی ار ایکس بایسپس کرل	ست چهارم بدنه اصلی تمرین ۴۴-۳۸

CC BY- NC 4.0

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-30]

[DOI: 10.18502/tkj.v17i1.18374]

مدت ریکاوری	مدت تمرین	نوع تمرین شرح	زمان سپری شده /(۶۰دقیقه)
	۲۰ ثانیه حرکت‌های پلانک		
۳ دقیقه	۴۵-۴۷ دقیقه		ریکاوری
۵ دقیقه	انجام انواع حرکات کششی از پهلو، بازوها ، تنه، پاها و کاهش ضربان قلب		سرد کردن

ویژگی‌های توصیفی و آنتروپومتری آزمودنی‌ها با استفاده از شاخص‌های آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار و به منظور طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد. تحلیل داده‌های متغییر وابسته پژوهش در دو گروه با استفاده از آزمون t مستقل و ارزیابی تغییرات درون گروهی در مراحل پیش آزمون و پس آزمون با استفاده از آزمون t همبسته انجام شد. سطح معناداری برای تجزیه و تحلیل آماری برابر ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ انجام شد.

نتایج

ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها به تفکیک گروه‌ها به صورت میانگین ± انحراف استاندارد گزارش شده است (جدول ۳).

جدول ۳: توصیف ویژگی‌های آزمودنی‌ها (**n=۳۰**)

متغییر	گروه‌ها		سطح معناداری
	تمرین(HIFT)	کنترل	آزمون شاپیرو- ویلک
سن (سال)	۵۳/۵۲ ± ۱/۰۳	۵۲/۶۶ ± ۱/۱۵	۰/۹۷۳
قد(سانتی متر)	۱۶۱ ±۱/۲۴	۱۶۱/۹۳±۱/۰۷	۰/۷۴۷
وزن(کیلوگرم)	۸۳ ± ۱/۵۴	۸۳/۴۶± ۱/۲۱	۰/۶۵۰

آزمون آماری شاپیرو-ویلک جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده‌های تحقیق در مرحله پیش آزمون مورد استفاده قرار گرفت، با توجه به سطح معنی‌داری بالاتراز ۰/۰۵آزمون شاپیرو ویلک در تمامی متغیرها، می‌توان بیان کرد که توزیع داده‌ها در مرحله پیش آزمون طبیعی بود.

جدول ۴: نتایج بین گروهی متغییرها

متغییر	اختلاف میانگین	مقدار T	سطح معناداری
شاخص توده بدن (BMI)	۱/۵۲	۲/۴۲۲	*۰/۰۳۳
درصد چربی بدن	۱/۹۲	۱/۵۶۱	*۰/۰۴۱
نسبت دور کمر به لگن (WHR)	۰/۲۳	۱/۵۶۱	*۰/۰۴۹
TG (میلی گرم/دسی لیتر)	۱۴/۰۵	۵/۲۰۷	*۰/۰۰۰
HDL(میلی گرم/دسی لیتر)	۰/۱۵	-۳/۴۵۰	*۰/۰۰۲
LDL(میلی گرم/دسی لیتر)	۱۰/۲۰	۲/۲۴۲	*۰/۰۳۳
قند خون ناشتا(میلی گرم/دسی لیتر)	۱۳/۳۸	۳/۱۴۳	*۰/۰۰۴
فشار خون سیستولی(میلی متر/جیوه)	۱۳/۳۸	۶/۹۶۶	*۰/۰۰۰
فشار خون دیاستولی(میلی متر/جیوه)	۵/۴۰	۰/۱۶۹	* ۰/۰۱۰
میزان لذت از فعالیت بدنی	۵/۳۰	۰/۱۶۹	* ۰/۰۱۰

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-30]

[DOI: 10.18502/tkj.v17i1.18374]

CC BY- NC 4.0

جدول ۴: خلاصه یافته های پژوهش

متغییر	تاثیر	
	گروه تمرین(HIFT)	گروه کنترل
وزن (کیلوگرم)	√↓	×↑
شاخص توده بدن(کیلوگرم / متر مربع)	√ ↓	×↑
نسبت دورکمر به لگن	√ ↓	×↑
درصد چربی بدن(٪)	√↓	×↑
فشار خون سیستول	√ ↓	×↑
فشار خون دیاستول	√ ↓	×↑
قند خون ناشتا(میلی گرم دسی لیتر)	√ ↓	√ ↑
HDL(میلی گرم / دسی لیتر)	√ ↑	×↓
LDL(میلی گرم / دسی لیتر)	√ ↓	√ ↑
TG(میلی گرم / دسی لیتر)	√ ↓	×↑
میز ان لذت از فعالیت بدنی	√ ↑	×

↑ افزایش، ↓ کاهش، √ تأثیر معنادار، × عدم تأثیر معنی دارد

بحث

هدف از پژوهش حاضر تعیین اثر هشت هفته تمرینات عملکردی با شدت بالا بر عوامل قلبی عروقی و لذت از فعالیت بدنی زنان دارای اضافه وزن مبتلا به MetS بود. خلاصه نتایج پژوهش حاضر نشان داد: تغییرات درون گروهی شاخص توده بدن، نسبت درصد چربی بدن، دور کمر به لگن، قند خون ناشتا ،TG، LDL، بعد از هشت هفته تمرین در گروه HIFT در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون کاهش معنی‌داری یافت، همچنین تغییرات بین گروهی این متغییرها نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین‌گروه کنترل و تمرینHIFT بود. همچنین HDL و لذت از فعالیت بدنی بعد از هشت هفته تمرین در گروه HIFT نسبت به گروه کنترل افزایش معنی‌داری یافت.

نتایج این پژوهش با مطالعات پوسناکیدیس و همکاران (۲۰۲۲) (۲)، کاودون و همکاران (۲۰۲۰) (۵)،که تاثیر معنی‌دار تمرینات HIFT را بر شاخص‌های ترکیب بدنی از جمله: وزن، در صد چربی و BMI را گزارش کردند همسو بود. از مکانیسم‌های کاهش وزن و تغییر شاخص‌های ترکیب بدنی می‌توان به چند مفصلی بودن تمرینات HIFT و به کارگیری عضلات بیشتر حین تمرین اشاره کرد که منجر به کالری مصرفی بیشتر حین تمرین، تعادل منفی انرژی، در نتیجه کاهش وزن و بهبود شاخص توده بدنی می‌شود (۵). همچنین شواهد نشان داد در تمرینات HIFT به علت زمان ریکاوری بین تمرینات، سوخت و ساز هوازی و استفاده از منابع ذخیره چربی بدن برای جبران کسر انرژی افزایش می‌یابد(۲،۳۱،۲۵).

بعلاوه، یافته‌های پژوهش ما نشان داد، نسبت دور کمر به لگن و میانگین گلوکز خون در گروه تمرین کاهش معناداری داشت که این نتایج احتمالا می‌توانند پیشرفت خطر متناسب با MetS را کاهش دهد. اسمیت و همکاران، (۲۰۲۳) (۱)، و فیتو و همکاران (۲۰۱۹)(۱۷)، در تحقیقات مشابه کاهش‌هایی را هر چند متفاوت از گروه HIFT ما، نشان دادند(۱،۱۵). احتمالا تفاوت‌ها، در رابطه با دور کمر و گلوکز خون، بین آنچه در پژوهش ما و آنها نشان داده شد، به علت تأثیر تعداد جلسات تمرین در هفته و شدت تمرین در هر جلسه باشد. در تقابل با نتایج تحقیق حاضر برخی تحقیقات کاهش معنی‌داری در نسبت دور کمر به لگن و سایر شاخصهای سندروم متابولیک را نداشتند، علت احتمالی ناهمخوانی با نتایج تحقیق حاضر را میتوان حجم زیاد تمرین HIFT در این پژوهش‌ها دانست که می‌تواند استرس فیزیولوژیکی بیشتری نسبت به آنچه برای این افراد مفید است داشته باشد، اینترلوکین ۶ (IL-6) پس از تمرین به شدت افزایش یافت و این افزایش نشانگرهای التهابی، تعادل هورمونی را مختل و در نتیجه سیگنال‌دهی انسولین و همچنین جذب گلوکز عضلات اسکلتی را مختل می‌کند، اگرچه ما نشانگرهای التهابی را اندازه گیری نکردیم، اما این می‌تواند دلیل قابل قبولی برای عدم کاهش سطح گلوکز خون ناشتا و نسبت دور کمر به لگن در تحقیقات مشابه با حجم تمرین

CC BY- NC 4.0

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-30]

[DOI: 10.18502/tkj.v17i1.18374]

متفاوت با تحقیق ما باشد.

همچنین در تحقیق حاضر مشخص شد هشت هفته تمرینات HIFT موجب کاهش معناداری در سطح LDL، TG و افزایش معناداری در سطوح HDL آزمودنی‌های گروه HIFT ایجاد کند که نشان دهنده تأثیرگذاری تمرین HIFT بر میزان عوامل مذکور می‌باشدکه این اثر در مقایسه با گروه کنترل معنادار بود. شدت و میزان فشار اعمال شده در حین تمرین می‌تواند یکی از علت‌های این تغییرات باشد. نتایج حاصل از این مطالعه با پژوهش نادری و همکاران(۲۰۲۳) (۲۰) همسو است. نتایج مطالعه آنها،کاهش معنی‌داری در میانگین سطوح تری‌گلیسرید و مقادیر درصد چربی بعد از ۱۰ هفته تمرینات ترکیبی هوازی و مقاومتی در مقایسه با شرایط پایه نشان داد(۲۰). یافته‌های این پژوهش نشان داد این‌گونه تمرینات می‌توانند نقش قابل‌توجهی در جلوگیری از بیماری‌های قلبی عروقی داشته باشند و هم‌چنین موجب بهبود ترکیب بدنی در زنان دارای اضافه‌وزن شوند، همچنین نتایج حاصل از این مطالعه با پژوهش لیتائو و همکاران(۲۰۲۱) (۲۱)، همسو می‌باشد. نتایج پژوهش آنها نشان داد که برنامه تمرینی ترکیبی برای بهبود ظرفیت عملکردی و پروفایل لیپیدی زنان مسن با کلسترول بالا و تری گلیسرید بالا موثر است، داده‌ها حاکی از آن است که HIFT ممکن است یک روش تمرینی مؤثر برای کنترل MetS باشد. از طرفی، نتایج این مطالعه با کار پژوهشی کادیگان (۲۰۲۰) (۲۲)، ناهمخوان می‌باشد. نتایج آنها نشان داد که شاخص‌های TC، TG، HDL و LDL در هر دو گروه تغییر معناداری پیدا نکرد(۲۲). یکی از علل ناهمخوانی می‌تواند نوع پروتکل تمرینی به کار گرفته شده باشد، شدت فعالیت در مطالعه ما بیشتراز شدت فعالیت در پژوهش کادیگان می‌باشد. دلایل احتمالی این تناقضات در یافته‌ها ممکن است تفاوت در مصرف غذا و کنترل یا عدم کنترل تغذیه، تفاوت در شدت، مدت و نوع ورزش و همچنین تفاوت در نمونه باشد.

در بررسی‌های گذشته نشان داده شده است که یکی از موانع اصلی برای پایبندی به ورزش به عنوان «فقدان انگیزه» گزارش شده است(۲۸،۳۰،۱). ما می‌خواستیم بدانیم شرکت‌کنندگان ما چگونه لذت و انگیزه خود را برای ادامه دادن ارزیابی می‌کنند و آیا تفاوت‌هایی در گروه تمرین وجود دارد یا خیر. یافته‌های ما نشان داد افرادی که در تمرینات HIFT شرکت کردند، رتبه‌بندی لذت و قصد ادامه دادن این نوع ورزش را بالا و معنی‌دار اعلام کردند که نمره بالاتر به معنای لذت بیشتر بود. یافته‌های ما با نتایج پژوهش هاینریش و همکاران (۲۰۲۲) (۲۴)، که بیان کردند احساس لذت از تمرین و انگیزه ادامه فعالیت پس از تمرینات با شدت کم، بیشتر از تمرین با شدت بالا است، ناهمسو است. علت ناهمخوانی نتایج ما با نتایج هاینریش و همکاران، مدت و شدت تمرین، فواصل استراحتی و میزان اضافه بار می‌باشد، فواصل تمرینی HIFT پژوهش ما در فواصل ۶ دقیقه‌ای بود که ۴ بار تکرار شد. یکی از نقاط قوت مطالعه ما استفاده از دوره‌بندی تمرین در ۳ فاز بود که بار تمرینی به مرور و با توجه به توانایی هر فرد اعمال شد. این استراتژی تحریک کافی برای سازگاری با تمرین همراه با دوره بهبودی را برای اطمینان از جذب فیزیولوژیکی سازگاری و مدیریت خستگی فراهم می‌کند، این نشان می‌دهد که شدت تمرین بدنی عامل مهمی است که در تجویز ورزش برای افراد مبتلا به MetS باید در نظر گرفته شود. ب، پژوهش ما در یک محیط گروهی انجام شد که امکان ارتباط بین شرکت‌کنندگان را فراهم می‌کرد. در پژوهشی همسو با نتایج ما، فیتو و همکاران (۱۷)، در یک تمرین گروهی HIFT، که «احساس اجتماعی» شرکت‌کنندگان را ارزیابی می‌کرد، دریافتند که این ادراک دارای رتبه بالایی برای لذت و انگیزه ادامه فعالیت است و بر لذت آن‌ها از تمرین تأثیر می‌گذارد. اگرچه ما این واکنش عاطفی را اندازه‌گیری نکردیم و این از محدودیت‌های پژوهش حاضر بود. اما احتمالا تمرینات گروهی ما این پویایی گروه را ایجاد کرده است که منجر به رتبه‌بندی بالاتر لذت از تمرین شده است. در پژوهش حاضر عواملی چون تغذیه، میزان خواب، فعالیت‌های جسمانی خارج از تمرین قابل کنترل نبود و این می‌تواند به عنوان یکی دیگر از محدودیت‌های پژوهش حاضر باشد.

تمرینات HIFT این قابلیت را دارد که در موقعیت‌های گروهی یا انفرادی و همچنین در خانه، ورزشگاه، محل کار، فضای باز و محیط‌های که نیاز به حداقل تجهیزات دارند انجام شود، به نظر این یک از راهکارهای دیگر برای رفع موانع انجام ورزش یعنی «فقدان امکانات» می‌باشد، با توجه به تاثیر این نوع تمرین بر انگیزه و لذت از تمرین، پیشنهاد می‌شود مراکز تندرستی، مربیان و ورزشکاران در تمرینات خود بیشتر از تمرینات عملکردی با شدت بالاجهت افزایش میل به تمرین و انگیزه مشارکت در فعالیت بدنی استفاده کنند. همچنین، با

CC BY- NC 4.0

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-30]

[DOI: 10.18502/tkj.v17i1.18374]

توجه به نتایج پژوهش حاضر و تاثیر مثبت تمرین HIFT بر پروفایل لیپیدی و عوامل هموداینامیکی در افراد مبتلا به MetS، پیشنهاد می‌شود مراکز تندرستی از این روش تمرینی بیشتر استفاده کنند و در سایر بیماری‌ها نیز تاثیرات این نوع تمرین بررسی شود.

نتیجه‌گیری

نتایج پروتکل تمرینی HIFT این پژوهش نشان داد این نوع تمرین میتواند باعث بهبود طیف وسیعی از نشانگرهای سلامت قلبی متابولیکی در افراد مبتلا به MetS می‌شود و با توجه به افزایش مشارکت و انگیزه و میل به تمرین بعد از انجام این نوع تمرین می‌توان به عنوان روش درمانی جذابی در نظر گرفته شود.

ملاحضات اخلاقی

در مطالعه حاضر فرم رضایت آگاهانه تکمیل گردید. هدف مطالعه برای افراد شرکت‌کننده کامل توضیح داده شد و به افراد اعلام شد اطلاعات به صورت محرمانه باقی مانده و نتایج به صورت کلی گزارش خواهد شد. مطالعه حاضر توسط کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی بروجرد، با کد (IR.IAU.B.REC.1403.063) تصویب و به ثبت رسید.

سپاسگزاری

نویسندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند از تمامی افرادی که در این پژوهش شرکت داشتند نهایت قدردانی و تشکر به عمل آورند.

حامی مالی

این پژوهش هیچ حامی مالی نداشته است.

تعارض منافع

مقاله حاصل پایان نامه است. نویسندگان مقاله اعلام می‌دارند که هیچ گونه تعارض منافعی در پژوهش حاضر وجود ندارد.

References

1. Smith LE, Van Guilder GP, Dalleck LC, Lewis NR, Dages AG, Harris NK. A Preliminary Investigation into the Frequency Dose Effects of High-Intensity Functional Training on Cardiometabolic Health. Journal of Sports Science & Medicine. 2023;22(4):688.
2. Divsalar P, Zamani Zadeh S, Gozashti MH. Suicidal Ideation and Depression in Hospitalized Patients With Metabolic Syndrome. CPR 2022; 1(1) :84-99
3. Tabatabaei-Malazy O, Saeedi Moghaddam S, Rezaei N, Sheidaei A, Hajipour MJ, Mahmoudi N, et al. A nationwide study of metabolic syndrome prevalence in Iran; a comparative analysis of six definitions. PloS one. 2021;16:(3)e0241926.
4. Ghasemian SO, Seyyed A, Bazdar Teshnizi M, Mostajir M, Karimi-Dehkordi M. Effect of high-intensity interval training on cardiac oxidative stress parameters and blood serum biochemical profile in ovariectomized aged rats. Journal of Animal Research (Iranian Journal of Biology). 2023;36(3):226-39.
5. Cavedon V, Milanese C, Marchi A, Zancanaro C. Different amount of training affects body composition and performance in High-Intensity Functional Training participants. Plos one. 2020;15(8):e0237. 887.
6. Sofra X, Badami S. Adverse effects of sedentary lifestyles: Inflammation, and high-glucose induced oxidative stress—A double blind randomized clinical trial on diabetic and prediabetic patients. Health. 2020;12(8):1029-48.
7. Heinrich KM, Crawford DA, Johns BR, Frye J, Gilmore KE. Affective responses during high-intensity functional training compared to high-intensity interval training and moderate continuous training. Sport, Exercise, and Performance Psychology. 2020;9(1):115.
8. Gargallo P, Tamayo E, Jiménez-Martínez P, Juesas A, Casaña J, Benitez-Martinez JC, et al. Multicomponent and power training with elastic bands improve metabolic and inflammatory parameters, body composition and anthropometry, and physical function in older women with metabolic syndrome: A 20-week randomized, controlled trial. Experimental Gerontology. 2024;185:112340.
9. Ghahfarrokhi MM, Shirvani H, Rahimi M, Bazgir B, Shamsadini A, Sobhani V. Feasibility and preliminary efficacy of different intensities of functional training in elderly type 2 diabetes patients with cognitive impairment: a pilot randomised controlled trial. BMC geriatrics. 2024;24(1):71.
10. Santiago DDC, Lopes JSS, Neto AMdM, Andrade CMB. Analysis of Biomarkers in Response to High Intensity Functional Training (HIFT) and High Intensity Interval Training (HIIT): A Systematic Review Study. Archives of Current Research International. 2021;21(3):59-72.

CC BY- NC 4.0

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-30]

[DOI: 10.18502/tkj.v17i1.18374]

11. Scurt FG, Ganz MJ, Herzog C, Bose K, Mertens PR, Chatzikyrkou C. Association of metabolic syndrome and chronic kidney disease. Obesity Reviews. 2024;25(1):e13649.
12. Liu Y, Zhang Y, Li Q, Feng S, Wang D, Zhang Y, et al. HiFT: A Hierarchical Full Parameter Fine-Tuning Strategy. arXiv preprint arXiv:240115207. 2024.
13. Lemieux I, Després J-P. Metabolic syndrome: past, present and future. MDPI; 2020. p. 3501.
14. Smith L, Van Guilder G, Dalleck L, Harris N. The effects of high-intensity functional training on cardiometabolic risk factors and exercise enjoyment in men and women with metabolic syndrome: study protocol for a randomized, 12-week, dose-response trial. Trials. 2022;23(1):182.
15. Meo SA, Abukhalaf AA, Alomar AA, Alessa OM, Sumaya OY, Meo AS. Prevalence of prediabetes and type 2 diabetes mellitus in football players: A novel multi football clubs cross sectional study. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2021;18(4):1763.
16. Di Murro E, Di Giuseppe G, Soldovieri L, Moffa S, Improta I, Capece U, et al. Physical activity and type 2 diabetes: in search of a personalized approach to improving β-cell function. Nutrients. 2023;15(19):4202.
17. Feito Y, Patel P, Sal Redondo A, Heinrich KM. Effects of eight weeks of high intensity functional training on glucose control and body composition among overweight and obese adults. Sports. 2019;22:7(2):51.
18. Jacob V, Milanese C, Marchi A, Zancanaro C. (2020). Different amount of training affects body composition and performance in High-Intensity Functional Training participants. PLoS ONE. 15(8): e0237887.
19. Flockhart M, Nilsson LC, Tais S, Ekblom B, Apró W, Larsen FJ. Excessive exercise training causes mitochondrial functional impairment and decreases glucose tolerance in healthy volunteers. Cell metabolism. 2021;33(5):957-70
20. Naderi Ashkeftaki kh, GHafari M, Bani Taleb E. The Impact of Combined Exercises in the Workplace on Body Composition and Some Psychological Indices of Female Employees after the COVID-19 Pandemic. Occupational Medicine[Internet]. 2023; 15(2):72-83.
21. Leitão L, Marocolo M, de Souza HL, Arriel RA, Vieira JG, Mazini M, Figueiredo T, Louro H, Pereira A. Multicomponent exercise program for improvement of functional capacity and lipidic profile of older women with high cholesterol and high triglycerides. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2021; 18(20):10731.
22. Cadegiani F. (2020). The underappreciated athlete: Overtraining syndrome in resistance training, high-intensity functional training (HIFT), and female athletes. Overtraining Syndrome in Athletes: A Comprehensive Review and Novel Perspectives, 131-154.
23. Chizewski A, Box A, Kesler RM, Petruzzello SJ. High intensity functional training (HIFT) improves fitness in recruit firefighters. International journal of environmental research and public health.2021; 18(24):13400.
24. Heinrich KM, Kurtz BK, Patterson M, Crawford DA, Barry A. Incorporating a sense of community in a group exercise intervention facilitates adherence. Health Behavior Research. 2022;5(3):1.
25. Heinrich KM, Crawford DA, Johns BR, Frye J, Gilmore KE. Affective responses during high-intensity functional training compared to high-intensity interval training and moderate continuous training. Sport, Exercise, and Performance Psychology. 2020;9(1):115.
26. WHO CO. World health organization. Air Quality Guidelines for Europe. 2020;(91).
27. Wilke J, Mohr L. Chronic effects of high-intensity functional training on motor function: a systematic review with multilevel meta-analysis. Scientific reports.2020;10(1): 21680.
28. Coswig VS, Barbalho M, Raiol R, Del Vecchio FB, Ramirez-Campillo R, Gentil P. Effects of high vs moderate-intensity intermittent training on functionality, resting heart rate and blood pressure of elderly women. Journal of translational medicine. 2020;18: 1-11
29. Holmes CJ, Racette SB. The utility of body composition assessment in nutrition and clinical practice: an overview of current methodology. Nutrients. 2021;13(8): 2493.
30. DeBlauw JA, Drake NB, Kurtz BK, Crawford DA, Carper MJ, Wakeman A, Heinrich KM. High-intensity functional training guided by individualized heart rate variability results in similar health and fitness improvements as predetermined training with less effort. Journal of Functional Morphology and Kinesiology. 2021;6(4):102.
31. Santiago DDC, Lopes JSS, Neto AMDM, Andrade CMB. Analysis of Biomarkers in Response to High

CC BY- NC 4.0

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-30]

[DOI: 10.18502/tkj.v17i1.18374]

Intensity Functional Training (HIFT) and High Intensity Interval Training (HIIT): A Systematic Review Study. Archives of Current Research International. 2021;21(3):59-72.
32. Rezaeimanesh D. The effect of aerobic interval training on preptin, lipid profile and CRP levels in overweight men. Annals of the Romanian Society for Cell Biology. 2021; 317-324
33. Santiago DDC, Lopes JSS, Neto AMDM, Andrade CMB. Analysis of Biomarkers in Response to High Intensity Functional Training (HIFT) and High Intensity Interval Training (HIIT): A Systematic Review Study. Archives of Current Research International. 2021;21(3):59-72.
34. Ghasemian SO, et al. "Effect of high-intensity interval training on cardiac oxidative stress parameters and blood serum biochemical profile in ovariectomized aged rats." Journal of Animal Research (Iranian Journal of Biology).2023;36(3): 226-239.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-30]

[DOI: 10.18502/tkj.v17i1.18374]

CC BY- NC 4.0

Effect of 8 weeks of high-intensity functional training (HIFT) on previous vascular factors and exercise enjoyment in women suffering from metabolic syndrome

Behari Kia M [1*], Hassanvand B [2]

[1] Department of Health, Physical Education and Sports Sciences, Islamic Azad University of Khorram Abad, Iran
[2] Department of Health, Physical Education and Sports Sciences, Islamic Azad University of Khorram Abad, Iran

Abstract

Introduction: Individuals with metabolic syndrome face a higher risk of developing cardiovascular disease compared to healthy individuals, attributed to endothelial dysfunction, increased blood lipids, and insulin resistance. Despite exercise being an effective prevention method for enhancing and preventing metabolic syndrome, fewer than 23% of adults perform the minimum recommended physical activity.

Materials and Methods: In this semi-experimental research (applied, with pre-test, and post-test), 30 women diagnosed with metabolic syndrome and a body mass index ranging from 30.9 to 33 were selected and randomly divided into two groups (control and exercise). The participants underwent an 8-week training intervention, 3 sessions per week, with progressive intensity under the supervision of a trainer. Cardio metabolic markers and body composition were evaluated at the beginning and again after 8 weeks of training. Furthermore, the questionnaire on enjoyment and motivation to continue the activity was assessed following the exercise intervention. All statistical analyses were conducted at a significance level of 0.05 using SPSS software version 21.

Results: The findings indicated that 8 weeks of HIFT training led to a significant decrease in systolic and diastolic blood pressure, triglycerides, LDL, HDL, and fasting blood sugar (P=0.05). Significant changes were observed in body composition and perceived enjoyment of physical activity (P=0.05).

Conclusion: HIFT exercises lead to significant clinical improvements in the cardiovascular risk factors associated with metabolic syndrome and body composition while allowing participants to enjoy their activities and minimizing obstacles to engaging in sports. Therefore, it is recommended that sports specialists and medical doctors utilized this type of exercise as a method for the prevention and treatment of metabolic syndrome.

Keywords: High-intensity functional training (HIFT), Metabolic syndrome, Cardiovascular disease, Exercise enjoyment

This paper should be cited as:
Behari Kia, Hassanvand B. ***Effect of 8 weeks of high-intensity functional training (HIFT) on previous vascular factors and exercise enjoyment in women suffering from metabolic syndrome.***Occupational Medicine Quarterly Journal. 2025:17(1): 27-37.

**** Corresponding Author***
Email: mina.kiabahari@gmail.com
Tel: +98 9168706090
Received: 24.08.2024 ***Accepted: 03.03.2025***

CC BY- NC 4.0

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-30]

[DOI: 10.18502/tkj.v17i1.18374]