مقاله پژوهشی اصیل

تأثیر دو نوع تمرین تناوبی خیلی شدید بر مقادیر پلاسمایی آدیپونکتین، لپتین و فشار خون پرستاران دارای اضافه وزن

سحر عوض پور[۱]، دکترای بیوشیمی و متابولیسم ورزشی
***امین امینی[۲]، دکترای رفتار حرکتی**

خلاصه

هدف. این تحقیق با هدف مقایسه تأثیر دو نوع تمرین تناوبی خیلی شدید (HIIT) بر مقادیر پلاسمایی آدیپونکتین، لپتین و فشارخون پرستاران دارای اضافه وزن انجام شد.

زمینه. بیماری قلبی عروقی به عنوان یک وضعیت جسمی مزمن و ناتوان‌کننده، یکی از شایع‌ترین علت‌های مرگ در جهان است و می‌تواند سطح سلامتی افراد به ویژه پرستاران را که در معرض انواع بیماری‌ها هستند تحت تأثیر قرار دهد. لازم است متغیرهای مرتبط با سطح سلامتی در این افراد شناسایی شوند.

روش کار. در این کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده، ۲۷ پرستار (با میانگین سنی ۲۵/۸۱ سال با انحراف معیار ۰/۶، میانگین قد ۱۵۸/۰۱ سانتی‌متر با انحراف معیار ۷/۶، و میانگین وزن ۶۹/۴۱ کیلوگرم با انحراف معیار ۰/۲۵) به طور داوطلبانه وارد مطالعه شدند و به‌صورت تصادفی در سه گروه ۹ نفری تحت عنوان‌های گروه تمرین تناوبی خیلی شدید نوع ۱ (هشت ثانیه دوی سریع و دوازده ثانیه بازیافت فعال)، گروه تمرین تناوبی خیلی شدید نوع ۲ (آزمون رفت‌وبرگشت ۴۰ متر با حداکثر سرعت)، و گروه کنترل قرار گرفتند. تمرین تناوبی خیلی شدید نوع ۱ به مدت چهار هفته، هفته‌ای سه جلسه، هر جلسه ۶ تا ۹ دقیقه با بیشتر از ۹۰ درصد ضربان قلبی بیشینه اجرا شد. تمرین تناوبی خیلی شدید نوع ۲ به مدت چهار هفته، هفته‌ای سه جلسه با بیش از ۹۰ درصد ضربان قلبی بیشینه اجرا شد. گروه کنترل در هیچ برنامه تمرینی شرکت نکردند. تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تی وابسته و ANCOVA در SPSS انجام شد.

یافته‌ها. تحلیل داده‌ها نشان داد اجرای تمرین تناوبی خیلی شدید نوع ۱ و نوع ۲، تأثیر معناداری بر کاهش مقادیر لپتین پلاسما، فشارخون سیستولی و دیاستولی و افزایش غلظت آدیپونکتین پلاسما در پرستاران دارد. هر دو روش تمرینی باعث بهبود شاخص‌های سلامتی (آدیپونکتین، لپتین و فشار خون سیستولی و دیاستولی) می‌شوند، اما تمرین تمرین تناوبی خیلی شدید نوع ۱ در مقایسه با نوع ۲، باعث کنترل و تنظیم بهتر این شاخص‌ها شد.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد تمرین تمرین تناوبی خیلی شدید نوع ۱ نسبت به تمرین تمرین تناوبی خیلی شدید نوع ۲ روش بهتری برای بهبود سطوح آدیپونکتین، لپتین، فشار خون سیستولی و دیاستولی در پرستاران است.

کلیدواژه‌ها: تمرین تناوبی خیلی شدید، آدیپونکتین، لپتین، فشارخون، پرستار

۱ دانشکده علوم تربیتی، بخش علوم ورزشی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
۲ استادیار، پژوهشکده هوش مصنوعی و علوم شناختی، دانشگاه جامع امام حسین (ع) تهران، ایران (* نویسنده مسئول) پست الکترونیک:
aminamini@ihu.ac.ir

[Downloaded from icns.org.ir on 2025-12-03]

مقدمه

سلامت جسمی پرستاران تضمین‌کننده ارائه خدمت بهتر به بیماران است. سلامت جسمی پرستاران با توجه به استرس‌های مداوم و بی‌خوابی های طولانی‌مدت آنها در معرض خطر است. استرس و بی‌خوابی، سیستم ایمنی را ضعیف می‌کند (جیانگ و همکاران، ۲۰۲۱). فعالیت‌های ورزشی می‌تواند علاوه بر کاهش آثار استرس و بی‌خوابی، به کاهش درصد چربی اضافی و به دنبال آن، کنترل فشار خون پرستاران دارای اضافه وزن کمک کند. پرستارانی که دارای اضافه وزن هستند در انجام فعالیت‌های روزانه خود با مشکلات بسیاری روبرو هستند که یکی از آنها، کاهش سطح سلامتی است. یکی از دلایل کاهش سطح سلامتی پرستاران بالارفتن درصد چربی بدن و به دنبال آن، عوارض قلبی‌عروقی مانند افزایش فشارخون سیستولی و دیاستولی است(کیم و همکاران، ۲۰۲۱).

بافت چربی اضافی باعث تهدید سلامت قلبی‌عروقی می‌شود. بافت چربی صرفا محل ذخیره چربی نیست، بلکه به عنوان یک اندام درون‌ریز فعال که قادر به تولید پروتئین‌های فعال بیولوژیکی به نام آدیپوسایتوکاین‌ها است در نظر گرفته شده است. ازجمله آدیپوسایتوکاین‌ها، لپتین وآدیپونکتین را می‌توان نام برد (لین و همکاران، ۲۰۱۷). لپتین هورمونی ضد اشتها است. علاوه بر نقش این هورمون در محافظت بافت در مقابل گرسنگی، عملکرد اصلی آن، تنظیم مقدار تری‌گلیسرید در سلول‌های دیگر به جز سلول‌های چربی است. لپتین در سلول‌های غیر چربی، برای جلوگیری از تجمع بیش از حد چربی و حفظ سطح مناسب تری‌گلیسرید سودمند است (کاستینن و همکاران، ۱۹۹۸). در مدتی کوتاه، لپتین با ایجاد توازن در انرژی، با یک توازن منفی از طریق رژیم غذایی یا تمرین کنترل می‌شود و این عمل به کاهش میزان لپتین می‌انجامد. در حالی که توازن انرژی مثبت، مقادیر لپتین را افزایش می‌دهد. افزایش در اندازه و مقدار سلول‌های چربی با افزایش سطح لپتین وآدیپونکتین همراه است که در زنان عامل اندازه سلول‌های چربی، و در مردان، بیشتر عامل تعداد این سلول‌ها است (تامسون و همکاران، ۲۰۱۹). این دو شاخص به صورت مستقیم و غیر مستقیم با تنظیم فشار خون مرتبط هستند. با تنظیم مقادیر این دو هورمون، سطوح کلسترول در سطح عروق کم می‌شود و به دنبال آن، سفت شدن سرخرگ‌ها که عامل اصلی فشارخون بالا است کاهش می‌یابد (خلفی و همکاران، ۲۰۲۰).

مطالعات در زمینه چاقی و وقوع بیماری‌های قلبی‌عروقی و متابولیکی، افزایش توده چربی را مهمترین عامل تأثیرگذار معرفی کرده‌اند (کیم و همکاران، ۲۰۲۱). اواسط سال ۱۹۹۰ چندین گروه تحقیقاتی مستقل، آدیپونکتین را به عنوان یک پروتئین ۳۰ کیلو دالتونی جدید با ۲۴۴ اسیدآمینه که از ژن aPM1 تولید و اصولا توسط بافت چربی سفید ترشح می‌شود، توصیف کردند (مارتینز و همکاران، ۲۰۲۰). غلظت آدیپونکتین، ۵ تا ۳۰ میکروگرم در میلی‌لیتر است و تقریبا یک درصد از پروتئین تام پلاسما را تشکیل می‌دهد. هورمون آدیپونکتین به سه شکل آدیپونکتین با وزن مولکولی بالا (HMW)، متوسط (MMW) و پایین (LMW) در گردش خون وجود دارد. هرچند نقش فیزیولوژیکی آدیپونکتین هنوز باید به طور کامل مشخص شود، اما بر اساس یافته‌های تجربی، این پروتئین ویژگی‌های افزایش حساسیت انسولینی، آنتی‌آتروژنیک و ضد التهابی دارد (محمد رحیمی و همکاران، ۲۰۲۰؛ هولور و همکاران، ۲۰۰۲). مقادیر خونی آدیپونکتین با درصد چربی بدن و تحمل گلوکز همبستگی معکوس دارد، علاوه‌براین، شواهد آزمایشگاهی و بافت زنده نشان می‌دهند آدیپونکتین، متابولیسم گلوکز و حساسیت انسولینی را از طریق فعال‌سازی AMP کیناز تنظیم می‌کند (کیم و همکاران، ۲۰۲۰). علاوه بر تنظیم هموستاز گلوکز و سوخت‌وساز چربی، آدیپونکتین با سلامت قلبی‌عروقی ارتباط دارد؛ شواهد نشان می‌دهند کاهش مقادیر آدیپونکتین موجود در خون با افزایش شیوع و شدت آترواسکلروز ارتباط دارد (وارگای و همکاران، ۲۰۲۰).

بر خلاف دیگر آدیپوسایتوکاین‌ها، مقادیر آدیپونکتین در افراد چاق، افراد مبتلا به دیابت و افراد مبتلا به بیماری عروق کرونری قلب کاهش یافته است و با از دست دادن وزن بدن، افزایش می‌یابد (ابوسامرا و همکاران، ۲۰۲۰؛ پر و همکاران، ۲۰۲۰). هایپوآدیپونکتینمی می‌تواند موجب مقاومت به انسولین و افزایش خطر ابتلا به دیابت نوع ۲ شود و احتمالا با توجه به ارتباط بسیار زیاد آن با فشار خون سیستولی و دیاستولی، عامل خطرساز جدی برای بیماری عروق کرونری قلب است (سعیدی و همکاران، ۲۰۲۱؛ تانای و همکاران، ۲۰۲۰). از این رو، این شاخص توجه بسیاری از پژوهشگران را جلب کرده است و اثر پروتکل‌های مختلف فعالیت ورزشی بر آن در دست مطالعه است. یکی از عوامل کمک‌کننده به تنظیم آدیپونکتین، لپتین و فشارخون سیستولی و دیاستولی، انجام فعالیت‌های ورزشی است. فعالیت‌های ورزشی، روش‌های درمانی کم‌هزینه و کاربردی محسوب می‌شوند که فعال‌کننده مسیرهای تجزیه انرژی و گسترش مصرف آن (تسهیل‌کننده مسیر سلامتی) هستند. در رابطه با نوع تمرین‌های ورزشی و دستاورد حاصل از آنها در برنامه توانبخشی ورزشی نیز تاکنون مطالعه‌های بسیاری انجام شده است، اما برنامه‌های تمرینی اجراشده در پژوهش‌های متعدد بیشتر بر تمرین‌های استقامتی (با شدت ۵۰ تا ۷۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی یا VO^2peak) از جمله پیاده‌روی متمرکز شده

[Downloaded from icns.org.ir on 2025-12-03]

است (ویدانی و همکاران، ۲۰۲۱). شواهد نشان می‌دهند تمرینات تناوبی با شدت زیاد (HIIT) می‌توانند به عنوان جایگزین تمرین‌های استقامتی مرسوم عمل کنند و سازگاری‌های فیزیولوژیکی، عملکرد ورزشی و عوامل وابسته به سلامت به طور مشابه و حتی برتر را در افراد سالم و بیمار فراهم آورند (عوض‌پور و همکاران، ۲۰۲۰). تمرینات تناوبی با شدت زیاد به جلسات تکراری با فعالیت‌های تناوبی نسبتا کوتاه گفته می‌شود که با شدت تمام یا شدتی نزدیک به حداکثر اکسیژن مصرفی اجرا می‌شود. اجرای تمرینات تناوبی با شدت زیاد ممکن است از چند ثانیه تا چندین دقیقه طول بکشد، که مراحل گوناگون آن با چند دقیقه استراحت یا فعالیت با شدت کم از هم جدا می‌شوند (عوض‌پور و همکاران، ۲۰۲۰؛ مولر و همکاران، ۲۰۲۱؛ کویین و همکاران، ۲۰۲۱). ازاین‌رو، یافتن بهترین پروتکل تمرینی با بیشترین کارآیی در زمینه ارتقای سطح سلامتی قلبی‌عروقی و عمومی در کوتاه‌ترین زمان ممکن برای پرستاران (که وقت آزاد زیادی ندارند) امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. کارآیی فعالیت‌های ورزشی به شدت، حجم، زمان، تواتر فعالیت‌ها و توانایی افراد در تحمل فعالیت‌ها بستگی دارد. نقش شدت و مدت این متغیرها در بهبود تاثیر تمرینات تناوبی با شدت زیاد هنوز به طور کامل مشخص نشده است؛ بنابراین، با توجه به قابلیت بالای اجرای تمرینات تناوبی با شدت زیاد برای افزایش اکسایش چربی بدن، کارآمدی آن از لحاظ زمانی، و نبود پژوهش‌های مشابه بر روی پرستارانی که اضافه وزن دارند، این سئوال مطرح است که آیا دو نوع تمرین تناوبی خیلی شدید بر مقادیر پلاسمایی آدیپونکتین، لپتین و فشار خون پرستاران دارای اضافه وزن تأثیر یکسانی دارد؟

مواد و روش‌ها

این پژوهش کارآزمایی بالینی، با طرح پیش‌آزمون-پس آزمون، با گروه کنترل بود. جامعه آماری، پرستاران بیمارستان امیرالمؤمنین شهرستان گراش بودند. جورسازی شرکت‌کنندگان بر اساس سن، و شاخص توده بدنی صورت گرفت و سپس به صورت تصادفی در سه گروه قرار گرفتند. معیارهای ورود به پژوهش شامل نداشتن فعالیت ورزشی منظم طی شش ماه اخیر، شاخص توده بدنی ۲۴ و بالاتر، و نداشتن محدودیت پزشکی بودند. معیارهای خروج از پژوهش نیز شامل عدم تمایل به ادامه تمرینات، و تشخیص پزشک مبنی بر عدم انجام تمرینات بود. پس از ارزیابی‌های بالینی پزشک، آگاهی لازم درباره چگونگی انجام پژوهش به آزمودنی‌ها داده شد و از آنها رضایت‌نامه آگاهانه کتبی گرفته شد. یک هفته قبل از شروع تمرینات، ارزیابی‌های اولیه شامل تعیین وزن، قد، شاخص توده بدنی، فشارخون سیستولی و فشار خون دیاستولی انجام شد. در نهایت، ۲۷ نفر از افراد واجد شرایط که منع حرکتی نداشتند پس از همسان‌سازی، در سه گروه تمرین تناوبی خیلی شدید نوع ۱ (۸ ثانیه دوی سریع و دوازده ثانیه بازیافت فعال)، تمرین تناوبی خیلی شدید نوع ۲ (آزمون رفت‌وبرگشت ۴۰ متر با حداکثر سرعت)، و گروه کنترل قرار گرفتند. نمونه‌ها رژیم غذایی خود را طی پژوهش مانند قبل از پژوهش ادامه دادند و از ایجاد محدودیت کالری یا دریافت کالری بیش از شرایط تغذیه‌ای معمول خودداری کنند.

ملاحظات اخلاقی در این پژوهش به طور کامل رعایت گردید. نحوه خون‌گیری و انجام فعالیت به شرکت‌کنندگان قبل از اجرای پژوهش اعلام شد. همچنین، هر کدام از مشارکت‌کنندگان که تمایل به ادامه پژوهش نداشتند، از ادامه پژوهش کنار گذاشته شدند. بیست‌وچهار ساعت قبل از شروع اولین جلسه تمرین و ۲۴ ساعت بعد از آخرین جلسه، از ورید پیش‌بازویی آزمودنی‌های سه گروه، در حالت ناشتا (ساعت ۸:۳۰ صبح)، به میزان ۱۰ سی‌سی خون گرفته شد. نمونه‌های خونی بلافاصله در لوله‌های حاوی ماده ضد انعقاد EDTA ریخته شدند و سپس، با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد سانتریفیوژ شدند. سطح سرمی آدیپونکتین به روش الایزا و با استفاده از کیت ویژه الایزا (ساخت شرکت Mediagnost کشور آلمان) اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری لپتین از کیت ELISA (ساخت شرکت Koma Biotech) استفاده شد (سیپریانو همکاران، ۲۰۲۱؛ کائو و همکاران، ۲۰۲۱). برای سنجش فشارخون سیستولی و دیاستولی از دستگاه فشارسنج دیجیتالی زنیت مدل ZTH-5001، ساخت کشور آلمان استفاده شد. برای سنجش حداکثر اکسیژن مصرفی، هم‌زمان با اجرای پروتکل تمرینی بروس (آزمون راه رفتن و دویدن روی تردمیل، گازهای تنفسی با دستگاه گاز آنالیزور سنجیده شدند. داده‌ها در نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ با استفاده از آزمون آماری تی زوجی و ANCOVA تحلیل شدند. آزمون تعقیبی شفه نیز برای تعیین نقطه معناداری به کار برده شد.

گروه تمرین تناوبی خیلی شدید نوع ۱، به مدت چهار هفته و هر هفته سه جلسه، تمرینات مربوط را که شامل هشت ثانیه دوی سریع و دوازده ثانیه بازیافت فعال (راه رفتن) بود، رأس ساعت مشخصی در عصر (ساعت ۵) انجام دادند. گروه تمرین تناوبی خیلی شدید نوع ۲، پروتکل تمرینی ۴۰ متر دو با حداکثر سرعت که برگرفته از آزمون رفت‌وبرگشت ۴۰ متر با حداکثر سرعت است را به مدت چهار هفته و هر هفته سه جلسه انجام دادند (عوض پور و همکاران، ۲۰۲۰).

[Downloaded from icns.org.ir on 2025-12-03]

یافته‌ها

نتایج مربوط به مشخصات عمومی آزمودنی‌ها (قد، وزن، شاخص توده بدنی، نسبت دور کمر به لگن و درصد چربی بدن) و متغیرهای مورد مطالعه (آدیپونکتین، لپتین و فشارخون سیستولی و دیاستولی) در جداول ۱ و ۲ آمده است.

جدول شماره ۱: متغیرهای آنتروپومتریکی آزمودنی‌ها، قبل و بعد از مداخله تمرینی به تفکیک گروه

گروه	تمرین تناوبی خیلی شدید نوع ۱	تمرین تناوبی خیلی شدید نوع ۲	کنترل
متغیر	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)
سن (سال)	۲۵/۷۱ (۰/۶۳)	۲۵/۹۱ (۰/۵۷)	۲۵/۸۱ (۰/۶۰)
قد (سانتی‌متر)	۱۶۲/۷۰ (۰/۶۷)	۱۶۳/۲۸ (۰/۶۷)	۱۶۲/۹۹ (۰/۶۷)
نسبت دور کمر به لگن	۰/۷۷۹ (۰/۰۰۱)	۰/۷۷۰ (۰/۰۰۱)	۰/۷۵۹ (۰/۰۰۱)
وزن (کیلوگرم)			
پیش‌آزمون	۶۱/۴۰ (۳۹)	۶۱/۳۱ (۱۴)	۶۱/۵۲ (۲۵)
پس‌آزمون	۶۱/۱۱ (۳۹)	۶۱/۳۰ (۳۹)	۶۱/۵۴ (۳۹)
شاخص توده بدنی			
پیش‌آزمون	۲۳/۱۱ (۳/۹)	۲۴/۱۵ (۳/۶)	۲۳/۴۵ (۱/۸)
پس‌آزمون	۲۳/۱۴ (۱/۲)	۲۴/۱۱ (۲/۴)	۲۳/۴۴ (۵/۶)
چربی بدن (درصد)			
پیش‌آزمون	۲۲/۹۸ (۰/۰۱)	۲۳/۰۸ (۰/۰۳)	۲۳/۳۳ (۰/۰۱)
پس‌آزمون	۱۸/۹۷ (۰/۰۳)	۲۰/۰۸ (۰/۰۱)	۲۳/۷۱ (۰/۱۱)

جدول شماره ۲: مقایسه تغییرات آدیپونکتین، لپتین و فشارخون سیستولی و دیاستولی، قبل و بعد از مداخله تمرینی به تفکیک گروه

گروه	تمرین تناوبی خیلی شدید نوع ۱	تمرین تناوبی خیلی شدید نوع ۲	کنترل
متغیر	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)
آدیپونکتین (نانوگرم بر میلی‌لیتر)			
پیش‌آزمون	۳/۸۲ (۲/۵۰)	۳/۸۰ (۲/۱۸)	۳/۸۱ (۱/۰۸)
پس‌آزمون	۴/۶۸ (۲/۵۰)	۴/۵۲ (۲/۵)	۳/۸۲ (۶/۱)
مقدار P	۰/۹۹۰	۰/۰۳۳	۰/۴۲۵
لپتین (نانوگرم بر میلی‌لیتر)			
پیش‌آزمون	۱/۹۱ (۲/۱۸)	۱/۹۲ (۲/۰۸)	۱/۹۰ (۲/۳۶)
پس‌آزمون	۰/۸۰ (۱/۱۲)	۰/۸۲ (۱/۴)	۱/۹۱ (۶/۲)
مقدار P	۰/۰۰۱	۰/۱۲۳	۰/۰۰۸
فشار خون سیستول			
پیش‌آزمون	۱۳۶ (۶/۲)	۱۳۲ (۴/۵)	۱۲۶ (۷/۱)
پس‌آزمون	۱۲۲ (۵/۵)	۱۲۱ (۳/۴)	۱۲۶ (۸/۱)
مقدار P	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۵۱	۰/۷۵۴
فشار خون دیاستول			
پیش‌آزمون	۹۳ (۳/۲)	۸۷ (۵/۴)	۸۴ (۱/۵)
پس‌آزمون	۸۰ (۱/۵)	۸۰ (۹/۸)	۸۵ (۰/۲)
مقدار P	۰/۰۰۱۲	۰/۰۴۱۱	۰/۶۳۴۲

[Downloaded from icns.org.ir on 2025-12-03]

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد پس از همگن شدن گروه‌ها، تغییرات لپتین، فشارخون سیستولی و فشار خون دیاستولی پس از اجرای ۴ هفته تمرین تناوبی خیلی شدید نوع ۱ و ۲ به صورت معناداری کاهشی و مقادیر آدیپونکتین افزایشی بود، اما در گروه کنترل، تغیرات معناداری در مقادیر این شاخص ها مشاهده نشد. همچنین، در مقایسه بین گروهی، اختلاف معناداری در تغییرات این شاخص‌ها بین دو گروه تمرینی مشاهده شد که نشانگر برتری تمرین تناوبی خیلی شدید نوع ۱ نسبت به نوع ۲ در تنظیم مقادیر این شاخص‌ها بود (جدول شماره ۲).

بحث

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد غلظت آدیپونکتین پس از اجرای چهار هفته تمرین تناوبی خیلی شدید در گروه تمرینی ۱ و ۲ به‌صورت معناداری افزایش داشته است، اما در گروه کنترل، تغییرات معناداری در مقادیر آدیپونکتین مشاهده نشد. همچنین، غلظت لپتین در گروه تمرینی ۱ و ۲ به‌صورت معناداری کاهش یافت، اما در گروه کنترل تغییرات معناداری در مقادیر لپتین مشاهده نشد. مقادیر فشار خون سیستولی و دیاستولی نیز به دنبال هر دو برنامه تمرین تناوبی خیلی شدید کاهش یافت. این نتایج با نتایج مطالعه مارتین و همکاران (۲۰۲۰) و هولور و همکاران (۲۰۲۰) ناهمسو است که در پژوهش‌های خود عدم تغییر معنادار مقادیر آدیپونکتین، لپتین و فشارخون دیاستولی را به دنبال فعالیت ورزشی گزارش کردند. به نظر می‌رسد علت این تفاوت در میزان پاسخ‌دهی آدیپونکتین و لپتین متعاقب فعالیت ورزشی را می‌توان به متغیرهای مؤثر بر تغییرات آدیپونکتین و لپتین از جمله آمادگی، وزن، وجود یا فقدان بیماری‌های دیابت، قلبی‌عروقی و سندرم متابولیک، سن و جنس آزمودنی‌ها و شدت، مدت و نوع تمرین نسبت داد.

خلفی و همکاران (۲۰۲۰) شدت‌های مختلف فعالیت‌های ورزشی (شدت کم با ۵۰ تا ۵۵ درصد، شدت متوسط با ۷۰ تا ۷۵ درصد، و شدت زیاد با ۸۰ تا ۸۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی) را بر غلظت آدیپونکتین، لپتین و فشارخون در رت‌های نر بررسی کردند. هر چند، نتایج این مطالعه نشان داد پس از فعالیت ورزشی غلظت سرمی آدیپونکتین با وزن مولکولی بالا و تام در هر دو گروه تمرینی با شدت بالا افزایش، و غلظت سرمی لپتین و فشارخون سیستولی و دیاستولی کاهش معنادار داشت، اما شدت تمرین به عنوان یک عامل مهم در افزایش غلظت سرمی آدیپونکتین و کاهش لپتین و به دنبال آن کاهش فشارخون (به ویژه، فشار خون سیستولی) در پاسخ به فعالیت ورزشی گزارش شد. پر و همکاران (۲۰۲۰) نشان دادند تغییرات آدیپونکتین و لپتین تام پلاسما در پاسخ به فعالیت ورزشی به شدت و مدت تمرین بستگی دارد. وارگای و همکاران (۲۰۲۰) در مطالعه خود به حجم تمرین ورزشی (شدت، مدت و تکرار) به عنوان یک عامل مؤثر در مقادیر آدیپونکتین، لپتین و فشارخون اشاره کرد، به‌گونه‌ای‌که فعالیت ورزشی طولانی‌مدت (دوره تمرینی) با حجم تمرینی (شدت، مدت و تکرار) مناسب بر غلظت آدیپونکتین، لپتین و فشار خون مؤثرتر هستند. با توجه به این که هر سه مطالعه پر و همکاران (۲۰۲۰)، مولر و همکاران (۲۰۲۱) و کائو و همکاران (۲۰۲۱) به شدت برنامه تمرینی به عنوان یک عامل بسیار مهم در تحت تأثیر قرار دادن غلظت آدیپونکتین، لپتین و فشار خون سیستولی و دیاستولی اشاره کرده اند، به نظر می‌رسد در پژوهش حاضر، یکی از دلایل احتمالی افزایش معنادار مقادیر آدیپونکتین و کاهش معنادار لپتین، شدت بالای پروتکل‌های تمرینی باشد. در همین راستا، جیانگ و همکاران (۲۰۲۱) گزارش کردند افزایش سطوح فعالیت بدنی می‌تواند منجر به افزایش گیرنده‌های آدیپونکتین شود، که در نتیجه، با توجه به رابطه معکوس بین آنها، نیاز به مقادیر بالای آدیپونکتین پلاسما کاهش می‌یابد. هنگامی که فعالیت ورزشی برای بهبود قندخون در افرادی که وزن طبیعی داشتند تجویز شد، میزان ترشح آدیپونکتین افزایش یافت.

در پژوهش حاضر با وجود افزایش معنادار آدیپونکتین، کاهش معنادار لپتین و فشارخون سیستولی و دیاستولی در گروه های تجربی، تغییرات معناداری در وزن بدن، نسبت دور کمر به دور باسن و شاخص توده بدنی آزمودنی‌ها مشاهده نشد، هرچند بیشتر مطالعات نشان داده‌اند افزایش آدیپونکتین وکاهش لپتین در گردش خون با کاهش وزن یا چربی همراه است، که به دنبال آن، مقادیر کلسترول عروقی کاهش می‌یابد و رگ‌ها وضعیت ارتجاعی خود را بازیابی می‌کنند، و در نهایت، فشار خون سیستولی و به میزان کمتری، فشار خون دیاستولی کاهش می‌یابد، اما برخی از مطالعات این نتیجه را تأیید نکرده‌اند. کاهش چربی شکمی مردان مبتلا به دیابت نوع دوم در اثر فعالیت ورزشی با عدم تغییر غلظت آدیپونکتین و لپتین سرمی همراه است (لین و همکاران، ۲۰۱۷؛ سپیریانو همکاران، ۲۰۲۱؛ ویدانی و همکاران، ۲۰۲۱). در مطالعه‌ای دیگر، با وجود کاهش وزن ناشی از فعالیت ورزشی، تغییری در مقادیر آدیپونکتین، لپتین و فشار خون دیاستولی مشاهده نشده است (سانتوز و همکاران، ۲۰۲۱). توضیح احتمالی برای این یافته، افزایش آدیپونکتین وکاهش لپتین در اثر فعالیت ورزشی به علت تحریک تولید میتوکندری در سلول‌های چربی است. عملکرد میتوکندریایی در سلول‌های چربی

[Downloaded from icns.org.ir on 2025-12-03]

برای سنتز آدیپونکتین و لپتین بسیار اهمیت دارد؛ با اختلال در عملکرد میتوکندریایی سلول‌های چربی، سنتز آدیپونکتین کاهش و سنتز لپتین افزایش می‌یابد و با افزایش تولید میتوکندری، این فرایند معکوس می شود (کویین و همکاران، ۲۰۲۱). علاوه بر این، گزارش شده است فعالیت ورزشی تولید میتوکندری را در بافت چربی سفید به خوبی تحریک می‌کند. آدیپونکتین میزان تری‌گلیسرید بافتی را کاهش و مسیر سیگنالینگ انسولین را تنظیم افزایشی می‌کند. آدیپونکتین به واسطه گیرنده‌های آدیپو–آر ۱و آدیپو–آر ۲ بر سلول‌های هدف تأثیر می‌گذارد. این دو گیرنده توسط غلظت‌های هورمونی کنترل می‌شوند. فعال شدن آدیپو–آر ۲ در کبد موجب کاهش تولید گلوکز و فعال شدن آدیپو–آر ۱ در عضله اسکلتی باعث بهبود ذخایر گلوکز تحریک‌شده با انسولین می‌شود. آدیپونکتین باعث افزایش بیان مولکول‌های CD36 و آنزیم‌های اکسایشی می‌شود (لین و همکاران، ۲۰۱۷). افزایش محتوای چربی بافت‌ها با ایجاد تداخل در عملکرد GLUT4 باعث ایجاد مقاومت انسولینی می‌شود که آدیپونکتین با کاهش سطوح تری‌گلیسرید عضله این مسیر را معکوس می‌کند. آدیپونکتین، فعال‌کننده فسفوریلاسیون گیرنده آلفا (PPAR-α) را فعال می‌کند که این عمل موجب افزایش میزان اکسیداسیون چربی می‌گردد. آدیپونکتین همچنین از طریق فعال کردن مسیر سیگنالینگ AMPK باعث افزایش اکسیداسیون چربی عضلانی و فعال شدن انتقال‌دهنده‌های اسیدهای چرب در غشای میتوکندریایی می‌شود(ویدانی و همکاران، ۲۰۲۱). آدیپونکتین همچنین، به صورت مستقیم ACC را فسفوریله و غیرفعال می‌کند و با کاهش محتوای مالونیل کوآ، هیدرولیز تری‌گلیسرید و به دنبال آن، اکسایش اسیدهای چرب را افزایش می‌دهد.

لپتین شاخص دیگری است که همبستگی قوی با درصد چربی بدن دارد. فعالیت‌های ورزشی با کاهش سطوح این هورمون باعث کاهش سطوح تری‌گلیسرید و افزایش اکسیداسیون اسیدهای چرب می‌شود (کویین و همکاران، ۲۰۲۱). ازاین‌رو، می‌توان برای پیشگیری و درمان اضافه وزن، چاقی و بیماری‌های مرتبط با افزایش توده چربی بدن، از فعالیت‌های ورزشی مناسب و کارآمد استفاده کرد. با توجه به نتایج پژوهش حاضر می توان تمرینات HIIT را برای پیشگیری و درمان بیماری ها و اضافه وزن تجویز کرد. هر پروتکل تمرینی با توجه به شدت ، مدت و ماهیت تمرینی آن در مکان و زمان مناسب می تواند کارایی بیشتری نسبت به مدل های تمرینی دیگر داشته باشد. همانطور که در این پژوهش مشاهده شد، تمرین تناوبی با شدت زیاد نوع ۱ نسبت به نوع ۲ در تعدیل شاخص‌های مورد ارزیابی موفق‌تر عمل کرد.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته های پژوهش حاضر به نظر می‌رسد، اجرای تمرینات تناوبی با شدت زیاد موجب تحریک تولید میتوکندری در سلول‌های چربی می‌شود که این پدیده با افزایش عملکرد میتوکندریایی همراه است و در نهایت، منجر به افزایش غلظت پلاسمایی آدیپونکتین و کاهش غلظت پلاسمایی لپتین می‌شود. در مجموع، با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر، به نظر می‌رسد اجرای چهار هفته تمرین تناوبی خیلی شدید از نظر زمانی یک عامل کارآمد و یک شیوه تمرینی مناسب برای افزایش غلظت آدیپونکتین، کاهش غلظت لپتین و کاهش درصد چربی بدن در پرستاران جوان دارای اضافه وزن است و متناسب با شدت پروتکل تمرینی، میزان پاسخ‌ها متفاوت است. همچنین، می‌توان به شدت فعالیت ورزشی به عنوان یک عامل بسیار مهم در افزایش غلظت آدیپونکتین و کاهش غلظت لپتین در پاسخ به فعالیت ورزشی اشاره کرد.

تقدیر و تشکر

از کلیه پرستاران بیمارستان امیرالمؤمنین گراش که پژوهشگران را در اجرای این پژوهش همراهی کردند قدردانی می‌شود. مجوز این پژوهش با کد اخلاق IR.GERUMS.REC.1399/013 از دانشکده علوم پزشکی گراش اخذ شد.

References

Abou-Samra, M., Selvais, C. M., Dubuisson, N., & Brichard, S. M. (2020). Adiponectin and its mimics on skeletal muscle: Insulin sensitizers, fat burners, exercise mimickers, muscling pills… or everything together?. International Journal of Molecular Sciences, 21(7), 2620.

Avazpour, S., Fazell Kalkhoran, J., Avazpour, K., & Mohseni, F. (2020). The Effect of Two Types of High-Intensity Interval Training on Serum Value of GH and IGF-1 in Overweight Nurses. Asian Journal of Sports Medicine, 11(4).

[Downloaded from icns.org.ir on 2025-12-03]

Avazpour, S., Fazell Kalkhoran, J., & Mohseni, F. (2020). Effect of 12 weeks of resistance training on serum, vaspin and chemerin in obese middle-aged women. Asian journal of sports medicine, 11(1).
Cipryan, L., Dostal, T., Plews, D. J., Hofmann, P., & Laursen, P. B. (2021). Adiponectin/leptin ratio increases after a 12-week very low-carbohydrate, high-fat diet, and exercise training in healthy individuals: A non-randomized, parallel design study. Nutrition Research, 87, 22-30.
Hulver, M. W., Zheng, D., Tanner, C. J., Houmard, J. A., Kraus, W. E., Slentz, C. A., ... & Dohm, G. L. (2002). Adiponectin is not altered with exercise training despite enhanced insulin action. American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism, 283(4), E861-E865.
Jiang, H., Jia, H., Zhang, J., Li, Y., Song, F., & Yu, X. (2021). Nurses' Occupational Stress and Presenteeism: The Mediating Role of Public Service Motivation and the Moderating Role of Health. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(7), 3523.
Kao, H. H., Hsu, H. S., Wu, T. H., Chiang, H. F., Huang, H. Y., Wang, H. J., ... & Lin, W. Y. (2021). Effects of a single bout of short-duration high-intensity and long-duration low-intensity exercise on insulin resistance and adiponectin/leptin ratio. Obesity Research & Clinical Practice, 15(1), 58-63.
Khalafi, M., & Symonds, M. E. (2020). The impact of high-intensity interval training on inflammatory markers in metabolic disorders: A meta-analysis. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 30(11), 2020-2036.
Kim, O., Cha, C., Jeong, H., Cho, M., & Kim, B. (2021). Influence of Irritable Bowel Syndrome on Stress and Depressive Symptoms in Nurses: The Korea Nurses' Health Study. International journal of environmental research and public health, 18(23), 12324.
Kim, S. J., Yoon, E. S., Jung, S. Y., & Kim, D. Y. (2020). Effect of uphill walking on browning factor and high molecular weight-adiponectin in postmenopausal women. Journal of exercise rehabilitation, 16(3), 265.
Koistinen, H. A., Tuominen, J. A., Ebeling, P., Heiman, M. L., Stephens, T. W., & Koivisto, V. A. (1998). The effect of exercise on leptin concentration in healthy men and in type 1 diabetic patients. Medicine and science in sports and exercise, 30(6), 805-810.
Martinez-Huenchullan, S. F., Tam, C. S., Ban, L. A., Ehrenfeld-Slater, P., Mclennan, S. V., & Twigg, S. M. (2020). Skeletal muscle adiponectin induction in obesity and exercise. Metabolism, 102, 154008.
Mohammad Rahimi, G. R., Bijeh, N., & Rashidlamir, A. (2020). Effects of exercise training on serum preptin, undercarboxylated osteocalcin and high molecular weight adiponectin in adults with metabolic syndrome. Experimental physiology, 105(3), 449-459.
Mueller, S., Winzer, E. B., Duvinage, A., Gevaert, A. B., Edelmann, F., Haller, B., ... & OptimEx-Clin Study Group. (2021). Effect of high-intensity interval training, moderate continuous training, or guideline-based physical activity advice on peak oxygen consumption in patients with heart failure with preserved ejection fraction: a randomized clinical trial. Jama, 325(6), 542-551.
Lin, H., Hu, M., Yan, Y., & Zhang, H. (2017). The effect of exercise on adiponectin and leptin levels in overweight or obese subjects: A meta-analysis of randomized controlled trials. Sport Sciences for Health, 13(2), 303-314.
Pour, F. K., Aryaeian, N., Mokhtare, M., Mirnasrollahi Parsa, R. S., Jannani, L., Agah, S., ... & Moradi, N. (2020). The effect of saffron supplementation on some inflammatory and oxidative markers, leptin, adiponectin, and body composition in patients with nonalcoholic fatty liver disease: A double-blind randomized clinical trial. Phytotherapy Research, 34(12), 3367-3378.
Qin, Y., Kumar Bundhun, P., Yuan, Z. L., & Chen, M. H. (2021). The effect of high-intensity interval training on exercise capacity in post-myocardial infarction patients: a systematic review and meta-analysis. European Journal of Preventive Cardiology.
Saeidi, A., Haghighi, M. M., Kolahdouzi, S., Daraei, A., Abderrahmane, A. B., Essop, M. F., ... & Zouhal, H. (2021). The effects of physical activity on adipokines in individuals with overweight/obesity across the lifespan: A narrative review. Obesity reviews, 22(1), e13090.
Santos, I. K. D., Nunes, F. A. S. D. S., Queiros, V. S., Cobucci, R. N., Dantas, P. B., Soares, G. M., ... & Dantas, P. M. S. (2021). Effect of high-intensity interval training on metabolic parameters in women with polycystic ovary syndrome: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Plos one, 16(1), e0245023.
Tanaka, M. (2020). Improving obesity and blood pressure. Hypertension Research, 43(2), 79-89.
Vidoni, E. D., Morris, J. K., Watts, A., Perry, M., Clutton, J., Van Sciver, A., ... & Burns, J. M. (2021). Effect of aerobic exercise on amyloid accumulation in preclinical Alzheimer's: A 1-year randomized controlled trial. PloS one, 16(1), e0244893.
Thompson, S., Wiebe, N., Padwal, R. S., Gyenes, G., Headley, S. A., Radhakrishnan, J., & Graham, M. (2019). The effect of exercise on blood pressure in chronic kidney disease: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. PLoS One, 14(2), e0211032.
Waragai, M., Ho, G., Takamatsu, Y., Wada, R., Sugama, S., Takenouchi, T., ... & Hashimoto, M. (2020). Adiponectin paradox in Alzheimer's disease; relevance to amyloidogenic evolvability?. Frontiers in endocrinology, 11, 108.

[Downloaded from icns.org.ir on 2025-12-03]

Original Article

The effect of two high intensity interval training (HIIT) protocol on plasma levels of adiponectin, leptin and hypertension in overweight nurses

Sahar Avazpour[1], PhD
*** Amin Amini[2], PhD**

Abstract

Aim. The aim of this study was to compare the effect of two high intensity interval training (HIIT) protocol on plasma levels of adiponectin, leptin and hypertension in overweight nurses.

Background. Cardiovascular disease, as a chronic and debilitating physical condition, is one of the most common causes of death worldwide and can affect the health of individuals, especially nurses who are exposed to a variety of diseases and it is necessary to identify variables related to health in these group.

Method. This was a clinical trial in which 27 nurses (mean age 25.81±0.6 years, mean height 158.01±7.6 cm and mean weight 69.41±0.25 kg) were selected and randomly divided into three groups of high intensity interval training type 1 (8 seconds of fast running and 12 seconds of active recycling), high intensity interval training type 2 (40-meter sweep test with maximum speed), and control group. High intensity interval training type 1 was performed for four weeks, three sessions per week, each session lasted 6-9 minutes with more than 90% of maximum heart rate. High intensity interval training type 2 was performed for four weeks, three sessions per week, with more than 90% of the maximum heart rate. The control group did not participate in any training program.

Findings. The study showed that HIIT type 1 and type 2 had a statistically significant effect on reducing plasma leptin levels, systolic and diastolic blood pressure and increasing plasma adiponectin concentration in nurses. Both training methods improved health indicators (adiponectin, leptin and systolic and diastolic blood pressure), but HIIT type 1 training caused more control and regulation of these indicators compared with compared to HIIT type 2.

Conclusion. There is a significant difference between type 1 HIIT exercise, type 2 HIIT exercise and control in research variables (adiponectin, leptin and blood pressure) in nurses.

Keywords: High intensity interval training, Adiponectin, Leptin, Blood Pressure, Nurses

1 Faculty of Educational Sciences, Department of Sports Sciences, Shiraz University, Shiraz, Iran
2 Assistant Professor, Institute of Artificial Intelligence and Cognitive Sciences, Imam Hossein University
(*Corresponding Author) email: aminamini@ihu.ac.ir

[Downloaded from icns.org.ir on 2025-12-03]