پژوهنده (مجله پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی)
سال شانزدهم، شماره ۴، پی در پی ۸۲، صفحات ۱۵۴ تا ۱۶۱
مهر و آبان ۱۳۹۰

تاریخ دریافت مقاله: ۹۰/۱/۲۰
تاریخ پذیرش مقاله: ۹۰/۹/۱۲

اثر سه ماه تمرینهای مقاومتی پیشرونده بر غلظت لپتین و اینترلوکین-۶ در مردان چاق

دکتر سیروان آتشک[۱*]،دکتر محمد علی آذربایجانی[۲]،حسین شرفی[۳]

۱- دکترای فیزیولوژی ورزشی،گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد، ایران
۲- دانشیار،گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی
۳- مربی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مهاباد

چکیده

سابقه و هدف: با توجه به شیوع گسترده چاقی در ایران و در سراسر جهان و افزایش عوارض و بیماریهای ناشی از آن، شناخت روشهای مؤثری که بتواند عوامل خطرزا و عوارض ناشی از آن را در افراد چاق کاهش دهد، می‌تواند کاربردهای بسیار مهمی از نظر بالینی داشته باشد. از این رو، هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثرات ۳ ماه تمرینهای مقاومتی پیشرونده، بر غلظت لپتین و اینترلوکین-۶ در مردان چاق بود.

مواد و روشها: دریک کارآزمایی نیمه تجربی، ۲۰ مرد چاق (BMI≥۳۰) ۳۰-۲۰ ساله از بین افراد داوطلب، انتخاب و به‌طور تصادفی، در ۲ گروه تمرینهای مقاومتی (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) قرار گرفتند. افراد گروه تمرین مقاومتی، یک برنامه مقاومتی پیشرونده را که شامل ۸ حرکت مقاومتی بود، ۳ جلسه در هفته و به مدت سه ماه انجام دادند. ۵ میلی‌لیتر خون پس از ۱۴-۱۲ ساعت ناشتایی شبانه، در دو مرحله پیش از آزمون و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی از ورید آنتی‌کیوبیتال برای سنجش غلظتهای لپتین و اینترلوکین-۶ سرم، جمع‌آوری شد. داده‌ها با استفاده از آزمونهای آماری تی همبسته و تی مستقل، در سطح معنی‌داری $p\leq ۰/۰۵$ تحلیل شد.

یافته‌ها: پس از ۳ ماه تمرینهای مقاومتی، سطوح لپتین سرمی، کاهش معنی‌دار یافت (از ۴/۸۶±۲۱/۲۳ نانوگرم بر دسی‌لیتر به ۵/۳۶±۱۶/۲۱ نانوگرم بر دسی‌لیتر؛ p=۰/۰۰۷) غلظت اینترلوکین-۶ سرمی نیز کاهش معنی‌دار داشت (از ۰/۲۹±۸/۵۳ پیکوگرم بر میلی‌لیتر به ۰/۸۱±۵/۳۲ پیکوگرم بر میلی‌لیتر؛ p=۰/۰۰۰۴). در حالی که تغییرات غلظت لپتین، ۶/۹۱±۱۹/۹۱ نانوگرم بر دسی‌لیتر، در مقابل ۷/۳۹±۲۰/۳۱ نانوگرم بر دسی‌لیتر (p=/۴۶۳) و اینترلوکین۶، ۰/۶۲±۹/۵۱ پیکوگرم بر میلی‌لیتر، درمقابل ۰/۶۷±۹/۶۱ پیکوگرم بر میلی‌لیتر (p=۰/۶۴۱) درگروه کنترل در این زمان، از نظر آماری معنی‌دار نبود.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که انجام تمرینهای مقاومتی طولانی‌مدت، باعث کاهش معنی‌دار غلظت لپتین و اینترلوکین-۶ می شود. بنابراین پیشنهاد می شود این تمرینها می‌تواند به عنوان یک راهکار درمانی مؤثر و کم‌هزینه در کنترل درصد چربی و ترکیب بدن وزن مردان جوان چاق، مورد استفاده قرار گیرد. بر این اساس، به مردان جوان چاق توصیه می‌شود به‌طور منظم به اجرای تمرینهای مقاومتی بپردازند.

واژگان کلیدی: تمرینهای مقاومتی پیشرونده، غلظت لپتین، اینترلوکین-۶، مردان چاق.

لطفاً به این مقاله به صورت زیر استناد نمایید:
Atashak S, Azarbayjani MA, Sharifi H. Effect of three-month progressive resistance training on leptin and Interleukin-6 concentration in obese men. Pejouhandeh 2011;16(4):154-61.

مقدمه

چاقی عمده‌ترین عامل خطرساز برای بسیاری از بیماریهای شایع جهان از جمله دیابت، بیماریهای قلبی- عروقی، فشار خون بالا، اختلالات متابولیکی و انواع مختلف سرطانهاست (۲و۱). امروزه شیوع جهانی چاقی، به‌عنوان یک چالش بزرگ اجتماعی در حوزه‌های مختلف، بویژه در بخش سلامت عمومی و هزینه‌های مربوطه به شمار می‌رود (۳). اما هزینه‌های مالی، تنها بخشی از نگرانیهای کلی ناشی از اضافه وزن و چاقی است، به طوریکه افراد چاق، بیشتر در معرض خطر و توسعه

*نویسنده مسؤول مکاتبات: دکتر سیروان آتشک؛ آذربایجان غربی، مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی؛ نمابر: ۰۴۴۲۲۲۳۳۰۰۰؛تلفن همراه: ۰۹۱۴۳۱۸۰۳۸۶؛ پست الکترونیک: Atashak_sirvan@yahoo.com

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

بیماریهای مزمن خطرناک بوده (۴) و در نهایت افراد چاق، با کاهش طول عمر و مرگ زودرس مواجه هستند.

از سوی دیگر، شیوع چاقی و پیشرفت سریع آن، موجب شده تحقیقات به سمت تنظیم و تعادل وزن بدن، متمرکز شوند (۵). مطالعات مختلف نشان داده‌اند که چاقی با تغییر سطوح هورمونهای اثرگذار در تعادل وزن و انرژی، مانند لپتین (Leptin) و گرلین (Ghrelin)، همراه است (۶). به‌طوری که غلظت پلاسمایی لپتین با محتوای بافت چربی، متناسب بوده و به‌طور چشمگیری در افراد چاق (۷) و حیوانات چاق (۸)، غلظت پلاسمایی آن افزایش می‌یابد. لپتین، هورمون پروتئینی با توده مولکولی ۱۶کیلو دالتون است که توسط ژن چاقی تولید شده (۱۰و۹) و به روش ضربانی توسط سلولهای بافت چربی (Adipocytes) به داخل گردش خون عمومی ریخته می‌شود (۱۱) و تصور این است که نقش مهمی را در تنظیم وزن بدن و متابولیسم انرژی، در افراد چاق ایفا می‌کند (۹). پیشنهاد شده در افراد چاق، افزایش سطوح لپتین در گردش (به عنوان شاخص مقاومت لپتین)، دربروز بیماریهای مرتبط با چاقی، از قبیل بیماریهای قلبی-عروقی (۱۲)، دیابت نوع دوم (۹)، مقاومت به انسولین (۸) و فشار خون بالا (۱۰) در انسانها اثر داشته باشد.

همچنین شواهد فراوانی وجود دارد که چاقی با افزایش سطوح پلاسمایی سایتوکاین‌های التهابی، همراه بوده و در واقع، چاقی را به‌عنوان یک وضعیت التهابی خفیف (Low grade inflammation) معرفی کرده‌اند (۱۳). به‌علاوه، این سایتوکاین‌ها می‌توانند عامل خطر قدرتمندی برای بیماریهای قلبی-عروقی از جمله سکته قلبی و انفارکتوس میوکارد باشند (۱۴). یکی از این سایتوکاین‌ها که سطوح آن در افراد چاق نسبت به افراد دارای وزن طبیعی، افزایش پیدا می‌کند، اینترلوکین-۶ است (۱۵). اینترلوکین-۶ گلیکوپروتئینی با وزن مولکولی ۲۰ تا ۳۰ کیلو دالتون بوده که منبع اصلی آن، سلولهای سیستم ایمنی، سلولهای اندوتلیال عروقی و سلولهای چربی بوده (۱۶) و غلظت سرمی آن با اندازه‌های چاقی، از قبیل شاخص توده بدن (Body Mass Index, BMI)، نسبت دور کمر به لگن و درصد چربی بدن، همبستگی بالایی دارد (۱۷).

با این حال، نتایج برخی از مطالعات قبلی نشان می‌دهد شرکت در فعالیتهای ورزشی، بویژه فعالیتهای هوازی و به‌کارگیری عوامل تغذیه‌ای، می‌تواند روش مناسبی برای پیشگیری از عواقب و بیماریهای ناشی از چاقی باشد (۱۸). اما از آنجا که بسیاری از افراد چاق احتمالاً به دلیل محدودیتهای ارتوپدی و قلبی-ریوی قادر به شرکت در فعالیتهای هوازی نیستند، مطالعات متعدد نشان داده‌اند انجام تمرینهای مقاومتی منظم، ممکن است شیوه سودمندی برای کاهش شاخصهای التهابی (۱۹) و بهبود هورمونهای تنظیم‌کننده تعادل انرژی/وزن در افراد چاق، مسن و بیمار باشد (۲۰). در این راستا، فتروس و همکاران (۲۰۰۵) گزارش دادند تمرینهای مقاومتی طولانی‌مدت، باعث کاهش معنی‌دار غلظت لپتین پلاسما در مردان غیر فعال می‌شود (۲۰). در مطالعه‌ای دیگر، حقیقی و همکاران (۱۳۸۵) کاهش میزان سایتوکاین‌های التهابی، اینترلوکین-۶ و عامل نکروز تومور (TNF-α) در مردان چاق را پس از اجرای ۱۳ هفته تمرینهای مقاومتی، گزارش کردند (۲۱). در حالی که نتایج برخی دیگر از مطالعات، مغایر با یافته‌های این محققان بود و بیانگر عدم تأثیرگذاری تمرینهای مقاومتی بر غلظت لپتین و اینترلوکین-۶ است (۲۲و ۲۳).

بنابراین با توجه به شیوع گسترده چاقی در ایران و در سراسر جهان و افزایش عوارض و بیماریهای ناشی از آن (۲۴) و با توجه به تناقضات موجود در مطالعات قبلی، شناخت روشهای مؤثری که بتواند عوامل خطرزا و عوارض ناشی از آن را در افراد چاق، کاهش دهد، می‌تواند کاربردهای بسیار مهمی از نظر بالینی داشته باشد. از این رو هدف از پژوهش حاضر، تعیین اثرات ۳ ماه تمرینهای مقاومتی پیشرونده بر غلظت لپتین و اینترلوکین-۶ درمردان چاق بود.

مواد و روشها

در یک کارآزمایی نیمه تجربی، ۲۰ مرد چاق به صورت هدفمند و داوطلبانه از بین افراد ذی‌صلاح (بر اساس برخی از شاخصهای آنتروپومتری از قبیل BMI≥۳۰، جنس مذکر، گروه سنی ۳۰-۲۰ سال) انتخاب شدند. همه شرکت‌کنندگان باید قبل از نام نویسی در این مطالعه، واجد شرایط زیر می‌بودند: ۱) عدم شرکت در برنامه‌های ورزشی منظم، ۲) عدم ابتلا به بیماریهای مزمن، ۳) عدم استعمال دخانیات، ۴) عدم ابتلا به بیماریهای تنفسی، متابولیکی، قلبی-عروقی، کلیوی، کبدی و یا سایر بیماریهای مزمن. پس از توضیح و شرح کامل موضوع، اهداف، روشهای تحقیق، تکمیل و اخذ فرم رضایتنامه و تکمیل پرسشنامه سلامت و سابقه ورزشی، تمامی افراد داوطلب پس از احراز شرایط ذکر شده، در قالب طرح نیمه‌تجربی به صورت تصادفی به دو گروه کنترل (۱۰نفر) و تمرینهای مقاومتی (۱۰ نفر) تقسیم شدند. گروهها بر اساس وضعیت جسمانی، سن، درصد چربی بدن و BMI همگن شدند. همچنین در راستای تعیین درصد چربی بدن از ضخامت سنج پوستی (Caliper) و ضخامت چینهای پوستی پشت بازو، شکم و فوق خاصره سمت راست بدن با استفاده از کالیپر و فرمول بروزک و همکاران (۱۹۶۷) استفاده شد (۲۵). لازم به ذکر است در پایان

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

دوره جمع‌آوری اطلاعات، داده‌های مربوط به ۴ نفر از آزمودنیها، به دلیل بیماری (۲ نفر) و عدم به پایان رساندن برنامه تمرینی (۲ نفر) کنار گذاشته شدند.

برنامه تمرینی

برنامه تمرینهای مقاومتی مورد استفاده در این مطالعه، قبلاً در مطالعات دیگر به کار رفته بود (۲۶). این تمرینهای مقاومتی، به‌صورت ایستگاهی و دایره‌ای اجرا شدند. لذا به منظور آشنایی آزمودنیها با حرکات و دستگاههای مورد استفاده، در دو هفته نخست، آزمودنیها به سالن آمادگی جسمانی و بدنسازی دانشگاه فراخوانده شدند تا با شیوه مناسب بلند کردن وزنه‌ها و تکنیک صحیح نفس‌گیری آشنا شدند و یک تکرار بیشینه آزمودنیها در حرکات مورد نظر محاسبه شد (در راستای تعیین یک تکرار بیشینه (1-RM) از فرمول برزسکی (Brzycki) [((تکرار×۰/۰۲۷۸)-۱/۰۲۷۸)/وزنه جابجا شده به کیلوگرم= یک تکرار بیشینه] استفاده شد. بدین ترتیب، شرکت‌کنندگان پس از ۱۰-۵ دقیقه گرم کردن، به ترتیب به اجرای فعالیت در ایستگاههای زیر پرداختند. پرس پا (Leg Press)، پرس سینه (Chest Press)، سیم کش (Let pull)، پشت بازو (Triceps push-down)، باز کردن زانو با دستگاه (Knee extension)، حرکت پارویی (Seated row)، جلو بازو با هالتر (Biceps curl) و دراز و نشت (Abdominal crunch). شرکت‌کنندگان در طی هفته سوم وچهارم، هر ایستگاه را ۲ الی ۳ دوره (Set) با ۲۰-۱۵ تکرار در شدت 1- RM ۵۰-۴۰٪ انجام دادند. از هفته ۸-۵ هر ایستگاه را ۳ دوره با ۱۵-۱۲ تکرار و شدت 1-RM ٪۷۵-۵۰ و در مدت ۴ هفته آخر، ایستگاهها را با تکرارها ۱۲-۸ و با شدت 1-RM ٪۸۵-۷۵ اجرا کردند. زمان استراحت بین ایستگاهها، ۴۵ ثانیه و زمان استراحت بین هر دایره، ۹۰ ثانیه در نظر گرفته شد. به‌علاوه، به منظور رعایت اصل اضافه بار و جلوگیری از اثر سازگاری، 1- RM آزمودنیها در تمامی ایستگاهها، هر ۳ هفته یک بار، مورد محاسبه قرار گرفته و در هر جلسه بار تمرینی به دقت بر اساس آن اجرا و کنترل شد. همچنین از کلیه شرکت‌کنندگان خواسته شد که در طول مطالعه، رژیم غذایی معمول خود را داشته باشند و بسته به گروهی که در آن بودند، فعالیت بدنی خود را تغییر ندهند و یا در فعالیتهای ورزشی دیگر شرکت نکنند.

خون‌گیری و سنجشهای بیوشیمیایی

به‌منظور بررسی تأثیر تمرینهای مقاومتی بر میزان غلظت لپتین و اینترلوکین-۶، نمونه‌های خونی آزمودنیها در دو مرحله پیش‌آزمون-پس‌آزمون، از محل ورید پیش‌آرنجی در حالت ناشتا جمع‌آوری شد. در مرحله اول از آزمودنیهای دو گروه، خواسته شد که ۷۲-۴۸ ساعت قبل از آزمون، از انجام هرگونه فعالیت ورزشی سنگین، پرهیز کنند. بدین ترتیب، نمونه‌های خونی جمع‌آوری شده و سپس آزمودنیهای گروه تمرینی، به مدت ۱۲ هفته متوالی (۳ جلسه در هفته) به اجرای فعالیت با وزنه در ایستگاههای مقاومتی پرداختند. در حالی که گروه کنترل طی همین دوره، بدون فعالیت باقی ماندند. پس از سپری شدن این مدت و گذشت ۷۲-۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی، آزمودنیهای دو گروه مجدداً به آزمایشگاه دعوت شدند و مانند مرحله اول از آنها خون‌گیری به عمل آمد. از روش الایزا برای اندازه‌گیری فاکتورهای بیوشیمیایی استفاده شد. بدین ترتیب برای اندازه‌گیری غلظت اینترلوکین-۶ از کیت Invitrogen ساخت کشور آمریکا، با درجه حساسیت ۲ pg/ml استفاده شد که ضریب تغییرات درون آزمودنی (Intra-assay CV) آن ٪۵/۴ بود. به‌علاوه، برای اندازه‌گیری غلظت لپتین از کیت Diagnostic Biochem کشور کانادا با درجه حساسیت ۰/۵ ng/ml استفاده شد که ضریب تغییرات درون آزمودنی و بین آزمودنی آن به ترتیب ٪۷/۴ و ٪۸/۷ بود.

روش آماری

ابتدا برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها، از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. سپس برای مقایسه میانگین بین گروهها از آزمون آماری تی، برای گروههای مستقل و برای مقایسه میانگین هر گروه، قبل و پس از دوره تمرینی از آزمون تی همبسته، استفاده شد. کلیه محاسبات آماری در سطح معنی‌داری $p<۰/۰۵$ و با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه شانزدهم انجام شد.

یافته‌ها

تفاوت آماری معنی‌داری در مقادیر BMI، درصد چربی بدن، سن، قد و وزن در ابتدای پژوهش، بین دو گروه وجود نداشت ($p>۰/۰۵$) و گروهها کاملاً با یکدیگر، همگن بودند (جدول۱). درصد چربی بدن در گروه تمرین مقاومتی، به دنبال ۳ ماه تمرینهای مقاومتی از ۳/۵±۲۷/۲ به ۳/۱±۲۳/۱ کاهش یافت که این کاهش از نظر آماری معنی‌دار بود ($p=۰/۰۰۳$). در حالی که در گروه کنترل، کاهش مشاهده شده از نظر آماری معنی‌دار نبود (۲/۵±۲۵/۸ در مقابل ۳/۰±۲۵/۵). به‌علاوه مقادیر شاخص توده بدن در دو گروه، پس از مداخله، تغییر معنی‌داری نداشت (جدول ۲).

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

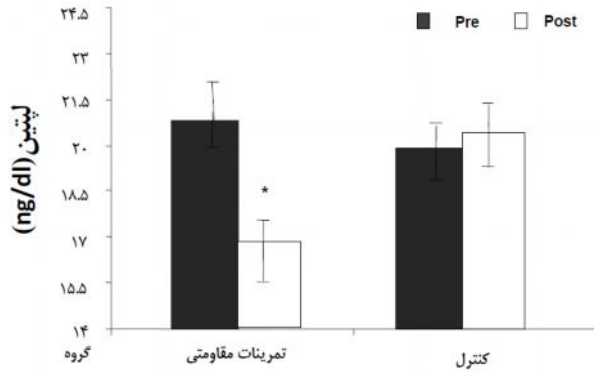
جدول ۱- میانگین و انحراف معیار مشخصات فردی شرکت‌کنندگان در تحقیق

متغیر / گروه	تمرین مقاومتی	کنترل
سن (سال)	۲۳/۷۱ ± ۳/۸۱	۲۴/۳۸ ± ۲/۳۳
وزن (kg)	۱۰۱/۹۷ ± ۸/۶۲	۹۷/۹۳ ± ۸/۹۷
قد (cm)	۱۷۷/۰۱ ± ۳/۷۰	۱۷۴/۲۸ ± ۶/۸۶
BMI (kg/m^2)	۳۲/۸۱ ± ۲/۱۰	۳۲/۲۰ ± ۲/۳۳
درصد چربی بدن	۲۶/۶۸ ± ۳/۵۹	۲۶/۰۳ ± ۲/۹۶

جدول ۲- مقایسه میانگین غلظت لپتین و اینترلوکین-۶ گروه تمرینی و کنترل، قبل و پس از آزمون

متغیر	گروه	آزمون	میانگین + انحراف معیار	t	p
لپتین (ng/dl)	تمرینی	پیش‌آزمون	۲۱/۳۲±۴/۸۶	۳/۷۳	۰/۰۰۷
		پس‌آزمون	۱۶/۲۱±۵/۳۱		
	کنترل	پیش‌آزمون	۱۹/۹۱±۶/۹۱	۰/۸۹	۰/۴۶۳
		پس‌آزمون	۲۰/۳۱±۷/۳۹		
اینترلوکین-۶ (pg/ml)	تمرینی	پیش‌آزمون	۸/۵۳±۰/۲۹	۴/۳۴	۰/۰۰۰۴
		پس‌آزمون	۵/۳۲±۰/۸۱		
	کنترل	پیش‌آزمون	۹/۵۱±۰/۶۲	۰/۵۹	۰/۶۴۱
		پس‌آزمون	۹/۶۱±۰/۶۷		
درصد چربی بدن	تمرینی	پیش‌آزمون	۲۷/۲±۳/۵	۳/۱۲	۰/۰۰۳
		پس‌آزمون	۲۳/۱±۳/۱		
	کنترل	پیش‌آزمون	۲۵/۸±۲/۵	۰/۷۲	۰/۵۱۳
		پس‌آزمون	۲۵/۵±۳/۰		
BMI (kg/m^2)	تمرینی	پیش‌آزمون	۳۲/۶±۱/۱	۰/۴۶	۰/۹۱۲
		پس‌آزمون	۳۲/۲±۱/۹		
	کنترل	پیش‌آزمون	۳۱/۹±۰/۴	۰/۴۹	۰/۸۲۱
		پس‌آزمون	۳۱/۸±۰/۵		

پس از ۳ ماه تمرینهای مقاومتی، سطوح لپتین از۲۱/۲۳±۴/۸۶ نانوگرم بر دسی‌لیتر به ۱۶/۲۱±۵/۳۶ نانوگرم بر دسی‌لیتر، کاهش معنی‌دار یافت (p=۰/۰۰۷). در حالی که درگروه کنترل، تغییرات غلظت لپتین، ۱۹/۹۱±۶/۹۱ نانوگرم بر دسی‌لیتر در مقابل ۲۰/۳۱±۷/۳۹ نانوگرم بر دسی‌لیتر بود که از نظر آماری معنی‌دار نبود (نمودار ۱).



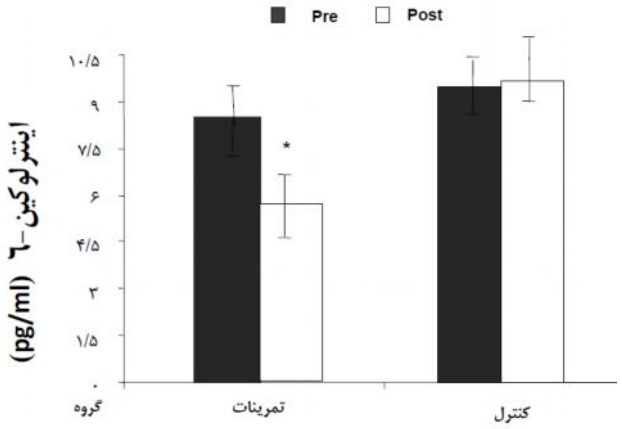
نمودار ۱- مقایسه غلظت لپتین دو گروه، قبل و پس از آزمون.

اطلاعات بر اساس میانگین و انحراف استاندارد گزارش شده است.

*: نشانه تفاوت معنی‌دار نسبت به مقادیر پیش‌آزمون.

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

پس از سه ماه تمرین مقاومتی پیشرونده، غلظت اینترلوکین-۶ سرمی نیزاز ۸/۵۳±۰/۲۹ پیکوگرم بر میلی‌لیتر به ۵/۳۲±۰/۸۱ پیکوگرم بر میلی‌لیتر کاهش یافت که این کاهش، از نظر آماری معنی‌دار بود (p=۰/۰۰۰۴). درگروه کنترل نیز غلظت اینترلوکین ۶ از ۹/۵۱±۰/۶۲ پیکوگرم بر میلی‌لیتر به ۹/۶۱±۰/۶۷ پیکوگرم بر میلی‌لیتر تغییر یافت که این تغییر، از نظر آماری معنی‌دار نبود (نمودار ۲).



نمودار ۲- مقایسه غلظت اینترلوکین۶ دو گروه قبل و پس از آزمون.
اطلاعات بر اساس میانگین و انحراف استاندارد گزارش شده است.
*: نشانه تفاوت معنی‌دار نسبت به مقادیر پیش‌آزمون.

بحث

اولین یافته پژوهش حاضر نشان داد تمرینهای مقاومتی پیشرونده، باعث کاهش معنی‌دار میزان غلظت لپتین در افراد چاق در مقایسه با گروه کنترل می‌شود.

در مقایسه با تمرینهای هوازی، مطالعات محدودی اثرات تمرینهای مقاومتی را بر روی سطوح هورمونهای لپتین و گرلین، مورد بررسی قرار داده‌اند. به‌طور مثال نتایج پژوهش فتروس و همکارانش (۲۰۰۵) همسو با یافته‌های پژوهش حاضر، بیانگر این بود که تمرینهای مقاومتی طولانی مدت، باعث کاهش معنی‌دار غلظت لپتین پلاسما در مردان غیر فعال می‌شود (۲۰). آیبز و همکاران (۲۰۰۹) نیز گزارش دادند که تمرینهای مقاومتی پیشرونده، باعث کاهش معنی‌دار غلظت لپتین پلاسما در زنان چاق می‌شود (۲۷). همچنین اخیراً دی ملو و همکاران (۲۰۱۰) اثرات ۴ ماه برنامه ترکیبی تمرینهای هوازی و مقاومتی را در در زنان چاق، مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که غلظت لپتین پلاسما، پس از تمرینها کاهش پیدا می‌کند (۲۸). با این حال، نتایج پژوهش حاضر، مغایر با یافته‌های لامبرت و همکاران (۲۰۰۳) بود که گزارش دادند که غلظت لپتین پلاسما، به دنبال تمرینهای مقاومتی در سالمندان دارای کمبود وزن، به‌طور معنی‌داری افزایش پیدا می‌کند. البته آزمودنیها در آن مطالعه، مگسترول استات، مصرف می‌کردند که باعث تحریک اشتها و افزایش وزن در سالمندان لاغر می‌شد (۲۹). به‌علاوه لویمالا و همکاران (۲۰۰۹) دریافتند که ۶ ماه تمرینهای هوازی و مقاومتی، باعث تغییر معنی‌دار در سطوح لپتین پلاسما در بیماران دیابتی نوع ۲ نمی‌شود (۲۲). از جمله دلایل تناقض در این یافته‌ها می‌تواند تفاوت در برنامه تمرینها (هوازی، مقاومتی، ترکیبی)، نوع آزمودنیها (بیمار، پیر، جوان و..) و بویژه مدت زمان تمرینها باشد. به طوری که مشخص شده است که تمرینهای مقاومتی کوتاه مدت (۶ هفته) تغییر معنی‌داری در سطوح لپتین موجود در گردش خون نوجوانان چاق ایجاد نمی‌کند (۲۹) در حالی که ۱۶ هفته تمرینهای مقاومتی، باعث افزایش توده بدون چربی بدن و کاهش معنی‌دار لپتین در زنان چاق، پس از دوره یائسگی می شود (۳۱).

یکی از مکانیزمهای عمل احتمالی برای توجیه کاهش لپتین در اثر تمرینهای مقاومتی، می‌تواند کاهش چربی بدن و ذخایر آن به دنبال این دسته از تمرینها باشد، به طوری که مشخص شده است که تمرینهای مقاومتی، باعث تحریک سنتز پروتئین عضلانی و در نتیجه، افزایش توده عضلانی بدن می‌شود و این امر، باعث افزایش انرژی کل مصرفی زمان استراحت شده و لذا باعث کاهش چربی و ذخایر کلی آن در بدن می‌شود (۳۱) و در نتیجه جلوگیری از ترشح لپتین در افراد چاق باشد (۲۰).

علاوه بر این، نتایج این پژوهش نشان داد تمرینهای مقاومتی، باعث کاهش معنی‌دار غلظت اینترلوکین-۶ به عنوان یکی از شاخصهای التهابی، در مردان چاق می‌شود، به‌طوری که این یافته‌ها همسو با نتایج برخی از مطالعات پیشین است. برای

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

مثال حقیقی و همکاران (۱۳۸۵) در پژوهشی، اثر ۱۳ هفته تمرینهای مقاومتی با شدت متوسط (۶۰-۵۰٪) را بر روی سایتوکاین‌های التهابی عامل نکروزدهنده تومور آلفا و اینترلوکین-۶ درمردان چاق، مورد بررسی قرار دادند و مشاهده کردند که تمرین‌های مقاومتی باعث کاهش معنی‌دار میزان سایتوکاین‌های التهابی اینترلوکین-۶ و عامل نکروز تومور(TNF-α) در مردان چاق می‌شود (۲۱). در مطالعه‌ای دیگر، پریستس و همکارانش (۲۰۰۹) تأثیر ۱۶ هفته تمرینهای مقاومتی را بر سایتوکاین‌های زنان سالمند بی‌تحرک، مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که غلظت اینترلوکین-۶ پس از تمرینهای مقاومتی، کاهش معنی‌داری پیدا می‌کند (۳۲). همچنین کاستاندا و همکاران (۲۰۰۴) گزارش دادند که ۱۲ هفته برنامه تمرینهای مقاومتی، باعث کاهش غلظت پروتئین واکنشگر-C و اینترلوکین-۶ در بیماران مبتلا به نارسایی مزمن کلیه می‌شود (۳۳). اما این نتایج در تضاد با یافته‌های مطالعه رال و همکاران (۲۰۰۰) بود که گزارش دادند تمرینهای مقاومتی، باعث تغییر معنی‌دار مقادیر پایه و یا زمان استراحت شاخصهای التهابی IL-6 و دیگر سایتوکاین‌ها در بیماران مبتلا به روماتویید آرتریت نمی‌شود (۲۳). شاید بتوان از دلایل احتمالی ناهمخوانی این نتایج را تفاوت در وضعیت جسمانی و مقادیر متفاوت BMI آزمودنیها، استفاده از طرحها و روشهای تمرینی متقاوت و استفاده از آزمودنیهای بیمار، ذکر کرد. از جمله مکانیزم‌های عمل احتمالی برای اثرگذاری سودمند تمرینهای مقاومتی بر اینترلوکین-۶، به عنوان یکی از شاخصهای التهابی، می‌تواند بدین قرار باشد: ۱- از آنجا که یکی از منابع اصلی تولید سایتوکاینهای التهابی، بافت آدیپوز و سلولهای چربی هستند و با توجه به اینکه نتایج مطالعات قبلی و پژوهش پیشین ما (۳۴) بیانگر این بودند که تمرینهای مقاومتی، باعث کاهش بافت آدیپوز و درصد چربی بدن می‌شود، بنابراین تمرینهای مقاومتی از طریق کاهش چربی بدن، می‌تواند باعث کاهش تولید سایتوکاینهای التهابی شود، ۲- کاهش بیان ژنی سایتوکاینها در بافت عضلانی در اثر افزایش سنتز پروتئین ناشی از تمرینهای مقاومتی، ۳- کاهش بیان ژنی و سطوح سرمی مولکولهای چسبان لوکوسیتی و در نتیجه مهار واکنش مونوسیت و سلول اندوتلیال (این واکنش می‌تواند باعث سنتز عامل تحریک‌کننده ماکروفاژ-گرانولوسیت شده و در نهایت، منجر به تولید سایتوکاین‌ها شود) (۲۱).

نتیجه‌گیری

صرف‌نظر از محدودیتهای پژوهش حاضر، از قبیل حجم کم نمونه‌ها در هر گروه، عدم امکان کنترل هیجانها و اضطراب آزمودنیها در هنگام اجرای تمرینها و همچنین عدم گزارش شرکت در فعالیت بدنی، خارج از ساعات تمرین از سوی آزمودنیها، نتایج این مطالعه نشان داد انجام تمرینهای مقاومتی طولانی مدت، هرچند تأثیر معنی‌داری بر BMI ندارد ولی موجب بهبود ترکیب بدنی می‌شود. از طرف دیگر این تمرینها باعث کاهش معنی‌دار غلظت لپتین و اینترلوکین-۶ می‌شود. از این رو، پیشنهاد می‌شود این تمرینها می‌تواند به عنوان یک راهکار درمانی مؤثر و کم هزینه در کنترل درصد چربی بدن در مردان جوان چاق، مورد استفاده قرار گیرد. بر این اساس، به مردان جوان چاق توصیه می‌شود به‌طور منظم به اجرای تمرینهای مقاومتی بپردازند.

تشکر و قدردانی

از همکاری تمامی‌افرادی که در مطالعه حاضر شرکت داشتند و همچنین جناب آقای دکتر قاسم زاده، کاوه بتوراک و ابراهیم احمدیان که در انجام این مطالعه نگارندگان را یاری نمودند قدردانی می‌شود. به‌علاوه لازم به ذکر است هزینه انجام این مطالعه از طریق دانشگاه آزاد اسلامی مهاباد تأمین شده است.

REFERENCES

1. Zarghami N, Mohamadzadeh Gh, Zahedi Asl S, Hosseinpanah F. Changes of serum leptin levels in healthy women with different grades of obesity and its correlation with hormonal and anthropometric factors. Iran J Endocrinol Metab 2008;10(3):227-34.
2. Parisi SM, Goodman E. Obesity and Cardiovascular Disease Risk in Children and Adolescents. Curr Cardiovasc Risk Rep 2008;2(1):47–52.
3. Forsythe LK, Wallace JM, Livingstone MB. Obesity and inflammation: the effects of weight loss. Nutr Res Rev 2008 21(2):117-33.
4. Aronne LJ, Brown WV, Isoldi KK.. Cardiovascular disease in obesity: a review of related risk factors and risk-reduction strategies. J Clin Lipidol. 2007;1(6):575-82.
5. Ghanbari Niaki A, Fathi R. Ghrelin and physical activity. J Movement Sci 2006;3(6):125-37.

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

6. Yildiz BO, Suchard MA, Wong ML, McCann SM, Licinio J. Alterations in the dynamics of circulating ghrelin, adiponectin, and leptin in human obesity. Proc Natl Acad Sci USA 2004;101(28):10434-9.

7. Quilliot D, Böhme PH, Zannad F, Ziegler O. Sympathetic-leptin relationship in obesity: effect of weight loss. Metabolism 2008;57(4):555-62.

8. Zhang Y, Scarpace J. The role of leptin in leptin resistance and obesity. Physiol Behav 2006;88(3):249-56.

9. Stefanović A, Kotur-Stevuljević J, Spasić S, Bogavac-Stanojević N, Bujisić N. The influence of obesity on the oxidative stress status and the concentration of leptin in type 2 diabetes mellitus patients. Diabetes Res Clin Pract 2008;79(1):156-63.

10. Barba G, Russo O, Siani A, et al. Plasma leptin and blood pressure in men: graded association independent of body mass and fat pattern. Obes Res 2003;11(1):160-6.

11. Haghighi, AH. Hamedi-Nia M. The Effect of 13 Weeks of Aerobic Exercises on the Serum Leptin of Obese Men. Olympics Quarterly 2008;1(41):89- 98.

12. Martin SS, Qasim A, Reilly MA. Leptin resistance: a possible interface of inflammation and metabolism in obesity-related cardiovascular disease. J Am Coll Cardiol 2008;52(15):1201-10.

13. You T, Nicklas B. Effects of exercise on adipokines and the metabolic syndrome. Curr Diab Rep 2008;8(1):7-11.

14. Mathur N, Pedersen BK. Exercise as a mean to control low-grade systemic inflammation. Mediators Inflamm 2008;2008:109502.

15. Bastard JP, Maachi M, Lagathu C, Kim MJ, Caron M, Vidal H, et al. Recent advances in the relationship between obesity, inflammation, and insulin resistance. Eur Cytokine Netw 2006;17(1):4-12.

16. Maggio M, Guralnik JM, Longo DL, Ferrucci L. Interleukin-6 in aging and chronic disease: a magnificent pathway. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2006;61(6):575-84.

17. Kern PA, Ranganathan S, Li CL, Wood L, Ranganathan G. Adipose tissue tumor necrosis factor and interleukin-6 expression in human obesity and insulin resistance. Am J Physiol Endocrinol Metab 2001;280(5):E745-51.

18. Ghroubi S, Elleuch H, Chikh T, Kaffel N, Abid M, Elleuch MH. Physical training combined with dietary measures in the treatment of adult obesity. A comparison of two protocols. Ann Phys Rehabil Med 2009;52(5):394-413.

19. Fenning A, Voss A, Nabiollahi F, Reaburn P. The reduction of oxidative stress and inflammation in obese, type II diabetic patients following resistance training. Heart Lung Circ 2008;17(3):219–41.

20. Fatouros IG, Tournis S, Leontsini D, Jamurtas AZ, Sxina M, Thomakos P, et al. Leptin and adiponectin responses in overweight inactive elderly following resistance training and detraining are intensity related. J Clin Endocrinol Metab 2005;90(11):5970-7.

21. Haghighi AH,Ravasi A.A.,GAEINI AA, Aminian-Razavi TD,Hamedinia MR. The effect of resistance training on pro-inflammatory cytokines and insulin resistance in obese men. Olympic 2006;14(2):19-29.

22. Loimaala A, Groundstroem, K, Rinne M, Nenonen A, Huhtala H, Parkkari J, et al. Effect of Long-Term Endurance and Strength Training on Metabolic Controland Arterial Elasticityin Patients With Type 2 Diabetes Mellitus. Am J Cardiol 2009;103(7):972-7.

23. Rall LC, Roubenoff R, Meydani SN, Han SN, Meydani M. Urinary 8-hydroxy-20-deoxyguanosine (8-OHdG) as a marker of oxidative stress in rheumatoid arthritis and aging: effect of progressive resistance training. J Nutr Biochem 2000;11(11-12):581-584.

24. Patrizi RM. The influence of acute resistive exercise on inflammatory markers in the blood of obese, postmenopausal women (Dissertation). Texas: Texas Christian University;2008.

25. Brozek J.Grande F, Anderson JT, Keys A. Densitometric analysis of body composition: revision of some quantitative assumptions. Ann N Y Acad Sci 1963;110:113-40.

26. Levinger I, Goodman C, Peake J, Garnham A, Hare DL, Jerums G, et al. Inflammation, hepatic enzymes and resistance training in individuals with metabolic risk factors. Diabet Med 2009;26(3):220-7.

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]

27. Ibez J, Izquierdo M, Martnez-Labari M, Ortega F, Grijalba A, Forga L, et al. Resistance training improves cardiovascular risk factors in obese women despite a significative decrease in serum adiponectin levels. Obesity 2010;18(3):535-41.

28. deMelo CM, Tirapegui J, Cohen D, Marchini JS, Ribeiro SM. Nutritional status and energy expenditure after a programme of nutrition education and combined aerobic/resistance training in obese women. E Spen Eur E J Clin Nutr Metab 2010;5(4): e180-6.

29. Lambert CP, Sullivan DH, Evans WJ. Effects of testosterone replacement and/or resistance training on interleukin-6, tumor necrosis factor alpha, and leptin in elderly men ingesting megestrol acetate: a randomized cotrolled trial. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2003;58(2):165-70.

30. Lau PWC, Kong Z, Choi C, Yu CC, Chan DFY, Sung RYT, Leung BWC. Effects of short-term resistance training on serum leptin levels in obese adolescents. J Exerc Sci Fit 2010;8(1) 54–60

31. Maesta N, Nahas EA, Nahas N, Orsatti FL, Fernandes CE, Traiman P, et al. Effects of soy protein and resistance exercise on body composition and blood lipids in postmenopausal women. Maturitas 2007;56(4):350-8.

32. Prestes J, Shiguemoto G, Botero JP, Frollini A, Dias R, Leite R, et al. Effects of resistance training on resistin, leptin, cytokines, and muscle force in elderly post-menopausal women. J Sports Sci 2009;27(14):1607-15.

33. Castaneda C, Gordon P, Parker R, Uhlin K, Roubenoff R, Levey A. Resistance training to reduce malnutrition-inflammation complex syndrome of chronic kidney disease. Am J Kidney Dis 2004;43(4):607-16.

34. Atashak S, Piree M, Jafari F, Azarbayejani MA. Effects of 10 week resistance training and ginger consumption on C-reactive protein and some cardiovascular risk factors in obese men. Physiol Pharmacol 2010; 14 (3),216–28.

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-10]