DOI: 10.22122/jims.v38i579.12692 Published by Vesnu Publications

مجله دانشکده پزشکی اصفهان سال سی و هشتم/شماره‌ی ۵۷۹/هفته‌ی سوم مرداد ۱۳۹۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۴/۲۹ تاریخ چاپ: ۱۳۹۹/۵/۲۱

پاسخ‌های اینترلوکین–۷ و ظرفیت هوازی به ۲۰ جلسه‌ی تمرین مقاومتی کم‌شدت در وضعیت روزه‌داری در ماه رمضان

نرگس لقایی [۱]، محمود نیک‌سرشت [۲]، عبدالحسین طاهری کلانی [۲]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: تمرین مقاومتی، ممکن است با افزایش ترشح اینترلوکین–۷ (IL-7) در سنتز سلول‌های عضلانی نقش داشته باشد. از طرفی، روزه‌داری (با کاهش انرژی دریافتی) می‌تواند بر متابولیسم پروتئین‌ها اثرگذار باشد. بنابراین، هدف از انجام مطالعه‌ی حاضر، بررسی اثر ۲۰ جلسه تمرین مقاومتی با شدت پایین بر سطح سرمی IL-7، استقامت عضلانی و بیشینه‌ی اکسیژن مصرفی (Maximal oxygen consumption یا VO_{2max}) در وضعیت روزه‌داری در ماه رمضان بود.

روش‌ها: در پژوهش نیمه‌تجربی حاضر، ۴۸ زن دارای اضافه‌وزن (با سن ۵/۹ ± ۳۷/۲ سال و شاخص توده‌ی بدنی ۲۹/۹–۲۵ کیلوگرم/مترمربع) به طور تصادفی در گروه‌های روزه‌داری (۱۲ نفر)، تمرین مقاومتی (۱۵ نفر)، تمرین مقاومتی با روزه‌داری (۱۱ نفر) و شاهد (۱۰ نفر) قرار گرفتند. برنامه‌ی تمرین مقاومتی شامل اجرای هشت حرکت با تأکید بر گروه‌های عضلانی بزرگ بود که ۵ جلسه در هفته با شدت ۶۰–۳۰ درصد یک تکرار بیشینه در ماه رمضان اجرا شد. طول ساعات روزه‌داری در ماه رمضان حدود ۱۷ ساعت بود. نمونه‌ی خون قبل از ماه رمضان و در آخرین روز روزه‌داری (۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه‌ی تمرین در گروه‌های تمرین) در حالت ناشتا از آزمودنی‌ها گرفته شد.

یافته‌ها: در مقایسه با گروه شاهد، استقامت عضلانی و VO_2max در گروه‌های تمرین و تمرین–روزه به طور معنی‌داری افزایش یافت. علاوه بر این، غلظت سرمی IL-7 در گروه‌های تمرین و تمرین–روزه در مقایسه با پیش‌آزمون افزایش معنی‌داری داشت.

نتیجه‌گیری: روزه‌داری اسلامی و تمرین مقاومتی با شدت کم، منجر به افزایش IL-7، آمادگی هوازی و استقامت عضلانی در زنان دارای اضافه‌وزن شد. بنابراین، زنان دارای اضافه‌وزن طی روزه‌داری می‌توانند از تمرین مقاومتی با شدت کم استفاده کنند.

واژگان کلیدی: آمادگی قلبی–تنفسی؛ روزه‌داری؛ اینترلوکین–۷؛ تمرین مقاومتی

ارجاع: لقایی نرگس، نیک‌سرشت محمود، طاهری کلانی عبدالحسین. **پاسخ‌های اینترلوکین–۷ و ظرفیت هوازی به ۲۰ جلسه‌ی تمرین مقاومتی کم‌شدت در وضعیت روزه‌داری در ماه رمضان.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۹؛ ۳۸ (۵۷۹): ۴۰۰–۳۹۳.

مقدمه

اینترلوکین– (IL-7) یک سیتوکین به نسبت جدید است که به عنوان تنظیم کننده‌ی متابولیسم کل بدن شناخته شده است و نقش هومئوستازی در سیستم ایمنی سازشی دارد که برای زنده ماندن و گسترش سلول‌های T ضروری است (۳–۱). این سیتوکین، پلئوتروپیک (دارای نقش دوگانه) است و بیشتر توسط سلول‌های استرومایی مغز استخوان و تیموس بیان می‌شود. علاوه بر این، توسط سلول‌های غیر لنفوئیدی و بافت‌هایی مانند بافت چربی شکمی بیان و ترشح می‌شود. این سیتوکین که توسط سلول‌های عضلات اسکلتی انسان نیز تولید و ترشح می‌شود، می‌تواند سلول‌های ماهواره‌ای را تحریک و منجر به میوژنز، مهاجرت و تنظیم سلول‌های عضلانی گردد (۴). مشخص شده است که بیان ژنی بالای IL-7 در موش‌های چاق القا شده با رژیم غذایی، با کاهش مصرف غذا مرتبط است (۵). Macia و همکاران، نشان دادند که بیان ژنی بالای IL-7، می‌تواند از توسعه‌ی چاقی ناشی از رژیم غذایی در مدل‌های حیوانی محافظت کند (۳). علاوه بر این، مطالعات نشان داده‌اند که سطوح سرمی IL-7 به دنبال تمرین استقامتی در آزمودنی‌های تمرین نکرده و آزمودنی‌های تحت تمرین استقامتی، افزایش می‌یابد (۶). همچنین،

۱– گروه فیزیولوژی ورزش، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلام، ایران

۲– استادیار، گروه فیزیولوژی ورزش، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلام، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: محمود نیک‌سرشت؛ استادیار، گروه فیزیولوژی ورزش، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلام، ایران

Email: nikserasht@gmail.com

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 Unported License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

مطالعه‌ی دیگری با استفاده از روش نمونه‌برداری بیوپسی عضلانی، نشان می‌دهد که بیان Messenger RNA interleukin-7 (mRNA IL-7) در مردان غیر فعال پس از ۱۱ هفته برنامه‌ی تمرین مقاومتی افزایش می‌یابد (۴).

با توجه به پیامدها و عوارض چاقی، فعالیت‌های ورزشی جهت ارتقای سلامتی در افراد دارای اضافه‌وزن ضروری است. گزارش‌ها حاکی از این است که افراد فعال از نظر ورزشی و متعادل از نظر تغذیه، کمتر دچار بیماری‌های قلبی- عروقی و عوارض چاقی می‌شوند (۷). یکی از راهکارهای بهبود عوارض چاقی و اضافه‌وزن، روزه‌داری در ماه رمضان است (۸). در سراسر جهان، در ماه رمضان میلیون‌ها مسلمان از طلوع تا غروب خورشید از نوشیدن و خوردن خودداری می‌کنند (۹). در این ماه، مسلمانان به طور معمول روزانه دو وعده غذا (یک بار قبل از طلوع و دیگری بعد از غروب خورشید) دریافت می‌کنند.

بسیاری از مطالعات اثرات یک ماه روزه‌داری بر برخی متغیرهای متابولیکی و آنتروپومتریکی بررسی کرده‌اند، اما اغلب نتایج آن‌ها متناقض هستند. برای مثال، برخی مطالعات نشان داده‌اند که وزن بدن و شاخص توده‌ی بدنی (Body mass index یا BMI) طی ماه رمضان در زنان غیر فعال و دانشجویان دختر و پسر غیر فعال کاهش می‌یابد (۱۱-۱۰)؛ در حالی که در مطالعه‌ی دیگری، هیچ تفاوت معنی‌داری در این متغیرها بعد از ماه رمضان ذکر نشده است (۱۲). با وجود این که مطالعات فراوانی در زمینه‌ی چاقی صورت گرفته است، اما اثرات روزه‌داری بر سیتوکین‌های درگیر در متابولیسم بدن در افراد چاق و دارای اضافه‌وزن، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. همچنین، یافته‌های پژوهشی از تناقض بین نتایج در خصوص پاسخ اینترلوکین-۷ به فعالیت ورزشی حکایت دارد. در مطالعه‌ی حاضر، تمرین مقاومتی به این دلیل انتخاب شد که مطالعات، از نقش مایوکاینی (سنتز در سلول‌های عضلانی) این سیتوکین حمایت کردند (۴). هر چند بر اساس بررسی‌های به عمل آمده تاکنون، تأثیر تمرین هم‌زمان مقاومتی و روزه‌داری بر اینترلوکین-۷ در افراد دارای اضافه‌وزن مورد بررسی قرار نگرفته است. بنابراین، مطالعه‌ی حاضر، با هدف بررسی اثر هم‌زمان تمرین مقاومتی با شدت پایین به همراه روزه‌داری بر اینترلوکین-۷ و برخی شاخص‌های فیزیولوژیکی در زنان دارای اضافه‌وزن انجام شد.

روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع کاربردی و به روش نیمه تجربی بود و با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه شاهد انجام گرفت. کد کارآزمایی بالینی به شماره‌ی IRCT20130311012782N49 در مرکز کارآزمایی بالینی ایران ثبت شد. جامعه‌ی آماری این پژوهش، زنان غیر فعال و دارای اضافه وزن بودند که بر اساس فراخوان برای شرکت در این پژوهش دعوت شدند. با توجه به معیارهای ورود به پژوهش، تعداد ۶۰ آزمودنی واجد شرایط که قادر به شرکت منظم در پژوهش بودند، به‌صورت هدفمند انتخاب و سپس، به صورت تصادفی در یکی از گروه‌های روزه‌داری (۱۵ نفر)، تمرین مقاومتی (۱۵ نفر)، تمرین مقاومتی- روزه (۱۵ نفر) و شاهد (۱۵ نفر) قرار گرفتند. در نهایت، با توجه به خروج برخی آزمودنی‌ها از مطالعه، تعداد ۴۸ نفر در گروه‌های روزه‌داری (۱۲ نفر)، تمرین مقاومتی (۱۵ نفر)، تمرین مقاومتی- روزه (۱۱ نفر) و گروه شاهد (۱۰ نفر) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. معیارهای ورود به پژوهش عبارت از عدم ابتلا به بیماری‌های مزمن با توجه به پرسش‌نامه‌ی سابقه‌ی پزشکی، عدم فعالیت (کمتر از یک جلسه فعالیت بدنی در هفته)، عدم پیروی از رژیم غذایی خاص، عدم استعمال دخانیات، عدم مصرف دارو و یا الکل و عدم انجام تمرین ورزشی منظم در طی شش ماه گذشته بودند. همه‌ی آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه‌ی کتبی جهت شرکت در پژوهش را امضا نمودند.

قبل از شروع برنامه‌های تمرین، متغیرهایی نظیر سن، قد، وزن و قدرت عضلانی آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد. همچنین، برای اندازه‌گیری غلظت سرمی اینترلوکین-۷ از آزمودنی‌ها در شرایط ناشتا ۴۸ ساعت قبل از شروع اعمال مداخله‌ها (تمرین و روزه‌داری) خون‌گیری به عمل آمد. سپس، آزمودنی‌های گروه‌های تمرین به مدت ۴ هفته (۲۰ جلسه تمرین) تحت تأثیر تمرینات مقاومتی قرار گرفتند. این در حالی بود که گروه‌های روزه‌داری و شاهد هیچ گونه برنامه‌ی تمرینی را اجرا نکردند. در پایان هفته‌ی چهارم، بار دیگر از تمام گروه‌ها مشابه مرحله‌ی اول خون‌گیری به عمل آمد و ویژگی‌های آنتروپومتریکی آن‌ها نیز اندازه‌گیری شد. از دستگاه قدسنج با دقت ۰/۱ سانتی‌متر جهت اندازه‌گیری قد و ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۱ کیلوگرم جهت سنجش وزن بدن استفاده گردید. اندازه‌ی دور کمر آزمودنی‌ها در حد فاصل بین آخرین دنده و تاج خاصره با متر نواری اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری استقامت عضلانی آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون شنای سوئدی زنان برآورد گردید (۱۳). میزان Maximal oxygen consumption (VO_{2max}) آزمودنی‌ها نیز با استفاده از آزمون Bruce روی نوار گردان به دست آمد و مقادیر آن با استفاده از فرمول Pollock محاسبه شد (۱۴). ۲۴ ساعت قبل از این آزمون، از آزمودنی‌ها خواسته شد که از اجرای فعالیت‌های ورزشی خودداری کنند. همچنین، آزمودنی‌ها حدود ۴ ساعت قبل از این آزمون از خوردن، آشامیدن، مصرف الکل و کافئین خودداری کردند. اگر فردی در مرحله‌ی چرخه‌ی قاعدگی بود، اجرای آزمون به تأخیر افتاد.

$$VO_{2max}\ (ml/kg/min) = \text{۳/۹} - \text{۴/۳۸} \times \text{زمان انجام فعالیت}$$

شیوه‌نامه‌ی تمرین مقاومتی: برنامه‌ی تمرین مطابق جدول ۱ اجرا شد.

جدول ۱. برنامه‌ی تمرین مقاومتی*

حرکات	هفته‌ی اول	هفته‌ی دوم	هفته‌ی سوم	هفته‌ی چهارم
اسکوات	۲ × ۳۰/۲۰	۲ × ۴۰/۱۵	۲ × ۵۰/۱۵	۲ × ۶۰/۱۲
پرس سینه تخت	۲ × ۳۰/۲۰	۲ × ۴۰/۱۵	۲ × ۵۰/۱۵	۲ × ۶۰/۱۲
پشت ران با دستگاه	۲ × ۳۰/۲۰	۲ × ۴۰/۱۵	۲ × ۵۰/۱۵	۲ × ۶۰/۱۲
پارویی نشسته	۲ × ۳۰/۲۰	۲ × ۴۰/۱۵	۲ × ۵۰/۱۵	۲ × ۶۰/۱۲
پرس شانه هالتر	۲ × ۳۰/۲۰	۲ × ۴۰/۱۵	۲ × ۵۰/۱۵	۲ × ۶۰/۱۲
جلو بازو هالتر	۲ × ۳۰/۲۰	۲ × ۴۰/۱۵	۲ × ۵۰/۱۵	۲ × ۶۰/۱۲
بلند شدن روی پنجه پا	۲ × ۳۰/۲۰	۲ × ۴۰/۱۵	۲ × ۵۰/۱۵	۲ × ۶۰/۱۲
حرکات شکم	تا مرز خستگی × ۲	تا مرز خستگی × ۲	تا مرز خستگی × ۲	تا مرز خستگی × ۲

* ۳۰/۲۰ × ۲ عبارت از ۲ نوبت با ۳۰ درصد یک تکرار بیشینه و ۲۰ تکرار است.

این برنامه، طی ماه رمضان برای پنج جلسه (۳۵-۲۵ دقیقه) در هفته انجام گرفت. قبل از هر جلسه، آزمودنی‌ها ابتدا به مدت ۱۰ دقیقه گرم کردن (۷-۵ دقیقه دویدن با شدت متوسط، سپس حرکات کششی ایستا و پویا) به منظور آماده شدن قلب و عضلات انجام دادند. پس از هر جلسه سرد کردن (۵ دقیقه دویدن با شدت پایین و سپس حرکات کششی ایستا) جهت ریکاوری سریع صورت گرفت. همچنین، به منظور کاهش خطا و انجام صحیح حرکات قبل از شروع هر جلسه، شکل صحیح آن توسط محقق انجام گرفت.

اندازه‌گیری متغیرهای آزمایشگاهی: پس از حدود ۱۲ ساعت ناشتایی و در دو مرحله‌ی قبل و بعد از دوره‌ی تمرین (۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه‌ی تمرین) نمونه‌ی خون گرفته شد. هر مرحله، توسط کارشناس آزمایشگاه از سیاهرگ آنتی‌کوبیتال دست چپ در حالت استراحت در وضعیت نشسته ۱۰ میلی‌لیتر خون گرفته شد. در این مطالعه، کورسازی دوسویه انجام شد. نمونه‌های خون پس از سانتریفیوژ و جدا کردن سرم تا زمان انجام آزمون‌ها در دمای ۸۰- درجه‌ی سانتی‌گراد نگهداری شدند. برای جلوگیری از تأثیر ریتم شبانه‌روزی، عمل خون‌گیری در زمان معینی از روز (۸ صبح) انجام شد. از آزمودنی‌ها خواسته شد ۴۸ ساعت قبل از خون‌گیری از انجام هر گونه فعالیت بدنی خودداری نمایند. برای اندازه‌گیری اینترلوکین-۷، از کیت مدل Eastbiopharm ساخت کشور چین و با روش Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) استفاده شد.

تجزیه و تحلیل آماری: طبیعی بودن داده‌ها با استفاده از آزمون Shapiro-Wilk تأیید شد. برای مقایسه‌ی نتایج پیش‌آزمون-پس‌آزمون در همه‌ی متغیرها، از آزمون Paired t استفاده شد. همچنین، برای تعیین معنی‌داری اثر مداخله (عامل بین گروهی) و اثر زمان (عامل درون گروهی) و تعاملی (مداخله × زمان) از آزمون Two way repeated measures ANOVA استفاده شد. عملیات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۳ (version 23, IBM Corporation, Armonk, NY) در سطح معنی‌داری $P < ۰/۰۵۰$ صورت گرفت.

یافته‌ها

در این مطالعه، ۴۸ زن دارای اضافه‌وزن در گروه‌های روزه‌داری، تمرین مقاومتی، تمرین مقاومتی- روزه و شاهد قرار گرفتند. تفاوت معنی‌داری در مقادیر پایه‌ی متغیرهایی نظیر وزن، قد، اندازه‌ی محیط کمر و سن آزمودنی‌ها در گروه‌ها مشاهده نشد ($P < ۰/۰۵۰$) (جدول ۲).

نتایج نشان داد که تغییرات وزن از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون در گروه‌های چهارگانه از لحاظ آماری معنی‌دار نبود ($P = ۰/۰۸۱$) (جدول ۳). با این حال، تغییرات اندازه‌ی دور کمر چهار گروه از لحاظ آماری معنی‌دار بود ($P = ۰/۰۰۱$). دور کمر در گروه‌های تمرین و تمرین- روزه در مقایسه با گروه شاهد ($P < ۰/۰۰۱$) به طور معنی‌داری کاهش داشت (جدول ۳).

جدول ۲. ویژگی‌های دموگرافیک گروه‌های مورد مطالعه

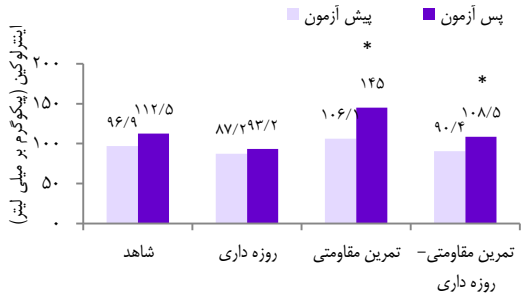
متغیر	روزه‌داری (n = ۱۲)	تمرین مقاومتی (n = ۱۵)	تمرین مقاومتی- روزه (n = ۱۱)	شاهد (n = ۱۰)	عملیات آماری: آماره F	عملیات آماری: مقدار P
سن (سال)	۳۶/۵ ± ۵/۶	۳۷/۷ ± ۴/۴	۳۷/۵ ± ۴/۳	۳۸/۵ ± ۷/۴	۰/۲۱۴	۰/۸۸۶
قد (سانتی‌متر)	۱۶۰/۴ ± ۹/۸	۱۶۱/۵ ± ۷/۷	۱۶۰/۴ ± ۱/۹	۱۵۸/۵ ± ۳/۸	۱/۱۲۵	۰/۳۴۹
وزن بدن (کیلوگرم)	۷۴/۷ ± ۵/۸	۷۶/۶ ± ۱/۲	۷۳/۶ ± ۳/۳	۷۲/۹ ± ۵/۱	۰/۴۲۶	۰/۷۳۶
محیط کمر (سانتی‌متر)	۹۶/۷ ± ۹/۲	۱۰۱/۸ ± ۴/۶	۱۰۰/۷ ± ۱/۴	۹۴/۵ ± ۴/۵	۰/۶۹۶	۰/۵۵۹

جدول ۳. تغییرات وزن بدن و اندازه‌ی محیط کمر از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون در گروه‌های مطالعه

متغیر		روزه‌داری (n = ۱۲)	تمرین مقاومتی (n = ۱۵)	تمرین مقاومتی- روزه (n = ۱۱)	شاهد (n = ۱۰)	مقدار P			
						زمان	گروه	تعاملی	اندازه‌ی اثر	توان آزمون
وزن بدن	۱	۷۵/۲ ± ۷/۷	۷۶/۱ ± ۶/۲	۷۳/۳ ± ۶/۲	۶۸/۵ ± ۵/۷	۰/۰۵۹	۰/۱۴۹	۰/۰۸۱	۰/۱۷۶	۰/۶۰۵
(کیلوگرم)	۲	۷۴/۵ ± ۷/۴	۷۵/۱ ± ۶/۱	۷۲/۸ ± ۶/۴	۶۹/۰ ± ۵/۶					
محیط کمر	۱	۹۶/۹ ± ۷/۲	۱۰۱/۴ ± ۸/۶	۱۰۳/۱ ± ۷/۴	۹۴/۴ ± ۵/۵	۰/۰۰۱	۰/۳۱۲	۰/۰۰۱	۰/۵۲۷	۱/۰۰۰
(سانتی‌متر)	۲	*۹۵/۸ ± ۶/۳	§*۹۷/۶ ± ۸/۴	§*۹۹/۵ ± ۹/۱	۹۵/۶ ± ۵/۹					

* تفاوت معنی‌دار نسبت به پیش‌آزمون، §: تفاوت معنی‌دار نسبت به گروه شاهد، ۱ = پیش‌آزمون و ۲ = پس‌آزمون

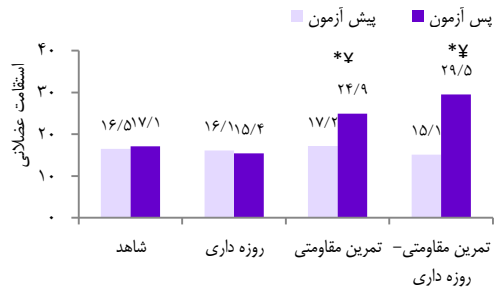
نتایج آزمون Two way ANOVA نشان داد بین گروه‌های مورد بررسی تفاوت معنی‌داری در IL-7 مشاهده نشد (P = ۰/۲۲۹). با این حال، نتایج آزمون Paired t نشان داد که در گروه‌های تمرین و تمرین- روزه، افزایش معنی‌داری مشاهده شده است (شکل ۱). پس از ۴ هفته مداخله، تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مورد بررسی در استقامت عضلانی مشاهده گردید (P = ۰/۰۰۱).



شکل ۱. تغییرات غلظت سرمی اینترلوکین ۷ در گروه‌های مورد مطالعه

* تفاوت معنی‌دار نسبت به پیش‌آزمون

نتایج آزمون تعقیبی Bonferroni نشان داد که در گروه‌های تمرین و تمرین- روزه، استقامت عضلانی در مقایسه با گروه‌های دیگر افزایش معنی‌داری داشت. با این حال، اختلاف معنی‌داری بین گروه تمرین و گروه تمرین- روزه مشاهده نگردید (شکل ۲).



شکل ۲. استقامت عضلانی در گروه‌های مورد مطالعه

* تفاوت معنی‌دار نسبت به پیش‌آزمون، ¥ تفاوت معنی‌دار نسبت به گروه‌های روزه‌داری و شاهد

همچنین، نتایج آزمون Two way ANOVA نشان داد که پس از مداخله، تفاوت معنی‌داری در مقادیر VO_{2max} در گروه‌های مورد بررسی وجود دارد (P = ۰/۰۰۱). آزمون تعقیبی Bonferroni مشخص کرد که در گروه‌های تمرین و تمرین-روزه، مقادیر VO_{2max} در مقایسه با گروه‌های دیگر بالاتر بود. با این حال، اختلاف معنی‌داری بین این گروه‌های تمرین و تمرین-روزه مشاهده نشد (P = ۰/۶۶۷) (شکل ۳).

شکل ۳. تغییرات Maximal oxygen consumption (VO_2max) در گروه‌های مورد مطالعه

* تفاوت معنی‌دار نسبت به پیش‌آزمون، ¥ تفاوت معنی‌دار نسبت به گروه‌های روزه‌داری و شاهد

بحث

مهم‌ترین یافته‌های مطالعه‌ی حاضر عبارت از افزایش ظرفیت هوازی و استقامت عضلانی در گروه‌های تمرین و تمرین- روزه در مقایسه با سایر گروه‌ها، کاهش اندازه‌ی محیط کمر در گروه‌های تمرین و تمرین- روزه در مقایسه با گروه شاهد و افزایش غلظت IL-7 در گروه‌های تمرین و تمرین- روزه نسبت به پیش‌آزمون بود.

افزایش معنی‌دار سطح سرمی IL-7 ناشی اثر تمرین مقاومتی در تحقیق حاضر، با نتایج برخی مطالعات قبلی هم‌خوانی داشت (۷-۶، ۴). در همین راستا، Haugen و همکاران بعد از ۱۱ هفته تمرینات مقاومتی به ترتیب افزایش سه و چهار برابری بیان IL-7 عضله‌ی پهن جانبی و عضله‌ی ذوزنقه‌ای را در آزمودنی‌های مرد

گزارش کردند (۴). بنابراین، همان‌طور که نتایج تحقیق حاضر نیز نشان داد، تمرین مقاومتی می‌تواند سطح IL-7 را افزایش دهد. همچنین Schild و همکاران، سطوح بالای IL-7 در آزمودنی‌های تحت تمرین استقامتی را گزارش کردند (۶). هنوز مکانیسم اثرگذاری تمرین مقاومتی در ترشح IL-7 مشخص نشده است. هر چند، تمرین مقاومتی داری اثر تحریکی قوی بر سنتز پروتئین عضله است. با توجه به این که ماهیت تمرینات مقاومتی، افزایش توده‌ی عضلانی است؛ این احتمال وجود دارد که افزایش توده‌ی عضلانی، علت ترشح IL-7 به دنبال تمرین مقاومتی باشد. علاوه بر این، از آن جایی که تمرینات مقاومتی باعث افزایش اکسیداسیون چربی می‌شود، می‌تواند باعث تغییرات مثبت در سطوح سیتوکین‌های ترشح شده از عضله‌ی اسکلتی شود (۱۷-۱۶). همچنین، گزارش شده است که تنها شیوه‌نامه‌های تمرینی که موجب کاهش وزن بدن می‌شوند، در تغییر سطوح سیتوکین‌ها تأثیرگذار می‌باشند (۱۸). همسو با این یافته، اندازه‌ی محیط کمر در گروه‌های تمرین و تمرین- روزه در مقایسه با گروه شاهد کاهش نشان داد. هر چند، در تحقیق حاضر، تمرین مقاومتی منجر به تغییر وزن بدن نشد. اگر چه، این یافته تا حدودی قابل انتظار بود؛ چرا که تمرین مقاومتی با کاهش در توده‌ی چربی و افزایش در توده‌ی عضلانی همراه است (۱۶).

همچنین، در پژوهش حاضر، افزایش غلظت سرمی IL-7 در گروه تمرین- روزه نسبت به پیش‌آزمون مشاهده شد. احتمال می‌رود افزایش سطوح این سیتوکین در پاسخ به روزه‌داری در ماه رمضان، از طریق محدودیت رژیم غذایی و در نتیجه، تأثیر آن بر بافت چربی و عضلات اسکلتی رخ داده است. به نظر می‌رسد ساز و کار تغییر سیتوکین‌ها طی روزه‌داری، از طریق هدف قرار دادن متابولیسم بدن به ویژه بافت چربی صورت می‌گیرد. کاهش بافت چربی، به فعال‌سازی سیتوکین ضد التهابی IL-1 و در نهایت افزایش ترشح IL-7 می‌انجامد (۱۹). همچنین، مطالعات نشان می‌دهد که Signal transducer and activator of transcription 3 (STAT3) با تنظیم مسیر سیگنالی سیتوکین‌ها از جمله افزایش فعالیت ضد التهابی IL-10، نقش مهمی در فعال‌سازی و بقای عصبی هسته‌ی کمانی هیپوتالاموس و ترشح IL-7 دارد. این نتیجه، شبیه به اثرات گزارش شده از لپتین در نورون‌های هیپوتالاموس است که در آن، باعث فسفوریلاسیون STAT3 از طریق گیرنده‌ی لپتین می‌شود (۲۰). بنابراین، احتمال می‌رود روزه‌داری از طریق فعال‌سازی مسیرهای عصبی در تنظیم متابولیک بدن، ترشح IL-7 را افزایش دهد. علاوه بر این، پروتئین هدف پستانداران راپامایسین (Mammalian Trget of rapamycin یا mTOR) نیز یک عامل ضد آپوپتوز است که باعث رشد سلول می‌شود (۲۱) و میزان مصرف مواد غذایی را تنظیم می‌کند (۲۲). گزارش شده است که IL-7 می‌تواند بر رفتار تغذیه‌ای از طریق mTOR مؤثر باشد (۳). بنابراین، احتمال می‌رود روزه‌داری از طریق فعال‌سازی مسیر mTOR به افزایش IL-7 منجر می‌شود. هر چند، تغییرات متابولیکی ایجاد شده از طریق مسیرهای پیش‌گفته، در طی روزه گرفتن می‌تواند بر اساس عادات غذایی، آب و هوا و موقعیت جغرافیایی تغییر کند (۲۳).

دیگر یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تمرین مقاومتی و تمرین مقاومتی با روزه‌داری، منجر به افزایش استقامت عضلانی در زنان دارای اضافه‌وزن شد. مطالعات اندکی اثر روزه‌داری بر استقامت عضلانی را مورد بررسی قرار داده‌اند. برای مثال، Kirkendall و همکاران، دریافتند که روزه‌داری اسلامی، تأثیر منفی در عملکرد استقامتی بازیکنان فوتبال جوان نداشته است (۲۴). روزه‌داری در ماه رمضان با برخی تغییرات شیوه‌ی زندگی، مدت زمان خواب و کیفیت آن و تغییرات شبانه‌روزی مکانیسم‌های داخل بدن همراه است که هر یک از این عوامل، می‌توانند اثرات متفاوتی بر عملکرد بدنی افراد داشته باشند. به نظر می‌رسد تمرینات مقاومتی با شدت کم در مطالعه‌ی حاضر، می‌تواند به بهبود استقامت عضلانی طی ماه رمضان کمک کند.

علاوه بر این، در تحقیق حاضر مشخص شد تمرین مقاومتی و تمرین مقاومتی- روزه، منجر به افزایش VO_{2max} در زنان دارای اضافه‌وزن شد. افزایش VO_{2max} در تحقیق حاضر، با یافته‌های مطالعه‌ی Stannard و همکاران که نشان دادند تمرین استقامتی طی روزه‌داری باعث افزایش VO_{2max} می‌شود (۲۵)، هم‌خوانی دارد. گزارش شده است که VO_{2max} در هفته‌ی اول روزه‌داری کاهش می‌یابد و در هفته‌ی آخر روزه‌داری به بالاتر از سطوح قبل از ماه رمضان افزایش می‌یابد (۲۶). این محققان کاهش مقادیر VO_{2max} را در هفته‌ی اول ماه رمضان به دلیل کاهش آب بدن و در هفته‌ی چهارم به دلیل بازگشت آب بدن به حالت طبیعی دانستند. همچنین، افزایش در VO_{2max} می‌تواند به علت کاهش درصد چربی نیز باشد. گزارش شده است در شدت‌های تمرینی پایین (مشابه با مطالعه‌ی حاضر) افزایش بیشتر اکسیداسیون چربی در طی روزه‌داری وجود دارد (۳۰-۲۷). با این حال، کاهش در مقادیر VO_{2max} فوتبالیست‌ها (۳۱، ۲۴، ۱۱) که یک ماه روزه داشتند، نیز گزارش شده است. همچنین، میرزایی و همکاران، نشان دادند VO_{2max} در کشتی‌گیران پس از یک ماه روزه‌داری کاهش یافته است (۳۲). علت مغایرت این یافته‌ها با نتایج مطالعه‌ی حاضر را می‌توان به تفاوت در آمادگی هوازی آزمودنی‌های آن‌ها نسبت داد. فوتبالیست‌ها و کشتی‌گیران از آمادگی هوازی بسیار بالاتری نسبت به زنان غیر فعال و دارای اضافه‌وزن برخوردار هستند. بنابراین، در مقایسه با آزمودنی‌های این مطالعه، روزه‌داری پتانسیل بسیار بالاتری برای کاهش این شاخص هوازی در افراد ورزشکار دارد.

نتیجه‌گیری

در مجموع، نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که روزه‌داری اسلامی و تمرین مقاومتی با شدت کم، منجر به کاهش اندازه‌ی دور کمر، افزایش عملکرد استقامت عضلانی، ظرفیت هوازی و IL-7 در زنان دارای اضافه‌وزن شده است. می‌توان گفت که روزه‌داری طی ماه رمضان، آثار مفید تمرین مقاومتی در زنان غیر فعال و دارای اضافه‌وزن را محدود نمی‌کند. بنابراین، تمرین مقاومتی با شدت کم به عنوان یک برنامه‌ی ورزشی مفید در طی ماه رمضان برای زنان دارای اضافه‌وزن توصیه می‌شود.

تشکر و قدردانی

این مطالعه، برگرفته از پایان‌نامه‌ی دوره‌ی کارشناسی ارشد مصوب در گروه فیزیولوژی ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلام است. از همه‌ی آزمودنی‌های شرکت کننده در این مطالعه قدردانی می‌گردد.

References

1. Fontana L, Klein S, Holloszy JO. Effects of long-term calorie restriction and endurance exercise on glucose tolerance, insulin action, and adipokine production. Age (Dordr) 2010; 32(1): 97-108.
2. Rakotoarivelo V, Lacraz G, Mayhue M, Brown C, Rottembourg D, Fradette J, et al. Inflammatory cytokine profiles in visceral and subcutaneous adipose tissues of obese patients undergoing bariatric surgery reveal lack of correlation with obesity or diabetes. EBioMedicine 2018; 30: 237-47.
3. Macia L, Viltart O, Delacre M, Sachot C, Heliot L, Di Santo JP, et al. Interleukin-7, a new cytokine targeting the mouse hypothalamic arcuate nucleus: role in body weight and food intake regulation. PLoS One 2010; 5(4): e9953.
4. Haugen F, Norheim F, Lian H, Wensaas AJ, Dueland S, Berg O, et al. IL-7 is expressed and secreted by human skeletal muscle cells. Am J Physiol Cell Physiol 2010; 298(4): C807-C816.
5. Maury E, Ehala-Aleksejev K, Guiot Y, Detry R, Vandenhooft A, Brichard SM. Adipokines oversecreted by omental adipose tissue in human obesity. Am J Physiol Endocrinol Metab 2007; 293(3): E656-E665.
6. Schild M, Eichner G, Beiter T, Zugel M, Krumholz-Wagner I, Hudemann J, et al. Effects of acute endurance exercise on plasma protein profiles of endurance-trained and untrained individuals over time. Mediators Inflamm 2016; 2016: 4851935.
7. Lu Y, Hajifathalian K, Ezzati M, Woodward M, Rimm EB, Danaei G. Metabolic mediators of the effects of body-mass index, overweight, and obesity on coronary heart disease and stroke: A pooled analysis of 97 prospective cohorts with 1.8 million participants. Lancet 2014; 383(9921): 970-83.
8. Fernando HA, Zibellini J, Harris RA, Seimon RV, Sainsbury A. Effect of ramadan fasting on weight and body composition in healthy non-athlete adults: A systematic review and meta-analysis. Nutrients 2019; 11(2).
9. Rouhani MH, Azadbakht L. Is Ramadan fasting related to health outcomes? A review on the related evidence. J Res Med Sci 2014; 19(10): 987-92.
10. Ziaee V, Razaei M, Ahmadinejad Z, Shaikh H, Yousefi R, Yarmohammadi L, et al. The changes of metabolic profile and weight during Ramadan fasting. Singapore Med J 2006; 47(5): 409-14.
11. Al Hourani H, Atoum M, Akel S, Hijjawi N, Awawdeh S. Effects of ramadan fasting on some haematological and biochemical parameters. Jordan Journal of Biological Sciences 2009; 2(3): 103-8.
12. Racinais S, Periard JD, Li CK, Grantham J. Activity patterns, body composition and muscle function during Ramadan in a Middle-East Muslim country. Int J Sports Med 2012; 33(8): 641-6.
13. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. Med Sci Sports Exerc 2009; 41(3): 687-708.
14. Heyward VH, Gibson A. Advanced fitness assessment and exercise prescription. 7th ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2014.
15. Nikseresht M, Taheri Kalani A. Comparison of serum interleukin-18 and c-reactive protein levels in obese and non-obese young men: Effects of exercise training and obesity. J Sabzevar Univ Med Sci 2018; 25(2): 31-7. [In Persian].
16. Bruun JM, Stallknecht B, Helge JW, Richelsen B. Interleukin-18 in plasma and adipose tissue: effects of obesity, insulin resistance, and weight loss. Eur J Endocrinol 2007; 157(4): 465-71.
17. Flack KD, Davy KP, Hulver MW, Winett RA, Frisard MI, Davy BM. Aging, resistance training, and diabetes prevention. J Aging Res 2010; 2011: 127315.
18. Selvin E, Paynter NP, Erlinger TP. The effect of weight loss on C-reactive protein: a systematic review. Arch Intern Med 2007; 167(1): 31-9.
19. Matsuki T, Horai R, Sudo K, Iwakura Y. IL-1 plays an important role in lipid metabolism by regulating insulin levels under physiological conditions. J Exp Med 2003; 198(6): 877-88.
20. Cui H, Cai F, Belsham DD. Leptin signaling in neurotensin neurons involves STAT, MAP kinases ERK1/2, and p38 through c-Fos and ATF1. FASEB J 2006; 20(14): 2654-6.
21. Lee CH, Inoki K, Guan KL. mTOR pathway as a target in tissue hypertrophy. Annu Rev Pharmacol Toxicol 2007; 47: 443-67.
22. Cota D, Proulx K, Smith KA, Kozma SC, Thomas G, Woods SC, et al. Hypothalamic mTOR signaling regulates food intake. Science 2006; 312(5775): 927-30.
23. Karli U, Guvenc A, Aslan A, Hazir T, Acikada C. Influence of Ramadan fasting on anaerobic performance and recovery following short time high intensity exercise. J Sports Sci Med 2007; 6(4): 490-7.

24. Kirkendall DT, Leiper JB, Bartagi Z, Dvorak J, Zerguini Y. The influence of Ramadan on physical performance measures in young Muslim footballers. J Sports Sci 2008; 26(Suppl) 3: S15-S27.
25. Stannard SR, Buckley AJ, Edge JA, Thompson MW. Adaptations to skeletal muscle with endurance exercise training in the acutely fed versus overnight-fasted state. J Sci Med Sport 2010; 13(4): 465-9.
26. Sweileh N, Schnitzler A, Hunter GR, Davis B. Body composition and energy metabolism in resting and exercising Muslims during Ramadan fast. J Sports Med Phys Fitness 1992; 32(2): 156-63.
27. Ramadan J, Telahoun G, Al-Zaid NS, Barac-Nieto M. Responses to exercise, fluid, and energy balances during Ramadan in sedentary and active males. Nutrition 1999; 15(10): 735-9.
28. 28.Leiper JB, Junge A, Maughan RJ, Zerguini Y, Dvorak J. Alteration of subjective feelings in football players undertaking their usual training and match schedule during the Ramadan fast. J Sports Sci 2008; 26(3): 55-69
29. 29.Hawley JA, Burke LM. Carbohydrate availability and training adaptation: effects on cell metabolism. Exerc Sport Sci Rev 2010; 38(4): 152-60.
30. 30.Van Proeyen K, Szlufcik K, Nielens H, Ramaekers M, Hespel P. Beneficial metabolic adaptations due to endurance exercise training in the fasted state. J Appl Physiol 2011; 110(1): 236-45.
31. 31.Meckel Y, Ismaeel A, Eliakim A. The effect of the Ramadan fast on physical performance and dietary habits in adolescent soccer players. Eur J Appl Physiol 2008; 102(6): 651-7.
32. 32.Mirzaei B, Rahmani-Nia F, Moghadam MG, Ziyaolhagh SJ, Rezaei A. The effect of ramadan fasting on biochemical and performance parameters in collegiate wrestlers. Iran J Basic Med Sci 2012; 15(6): 1215-20.

DOI: 10.22122/jims.v38i579.12692 Published by Vesnu Publications

Journal of Isfahan Medical School Vol. 38, No. 579, 3rd Week, August 2020

Received: 03.02.2020 Accepted: 19.07.2020 Published: 19.08.2020

Interleukin-7 and Aerobic Capacity Responses after 20 Sessions of Low-Intensity Resistance Training in Fasting State during Ramadan

Narges Laghaei[1], Mahmoud Nikseresht[2], Abdolhosein Taheri-Kalani[2]

Original Article

Abstract

Background: Resistance training may play a role in muscle cell synthesis by increasing the secretion of interleukin-7 (IL-7). On the other hand, fasting (reduced energy intake) can affect the metabolism of proteins. Thus, this study aimed to investigate the effects of 20 sessions of low-intensity resistance training (low-RT) on IL-7, muscular endurance, and maximal oxygen uptake (VO_2max) in fasting state during Ramadan.

Methods: In this semi-experimental study, 48 overweight women [age: 37.2 ± 5.9 years, height: 160.2 ± 5.3 m, and body mass index (BMI): 25-29.9 kg/m^2] were randomly assigned into fasting (FAS, n= 12), Low-RT (n = 15), FAS + Low-RT (n = 11), and control (CON, n = 10) groups. The Low-RT program involved eight exercises emphasis on major muscle groups, which was performed 5 sessions a week at an intensity of 30%-60% one-repetition maximum during Ramadan. During this month, the fasting time lasted about 17 hours. Blood samples were taken in the fasting state from all subjects before and on the last day of fasting (48 hours after the last training session).

Findings: Muscular endurance and VO_2max increased significantly in Low-RT and FAS + Low-RT groups compared to the CON. Moreover, there was a significant increase in IL-7 in the Low-RT and FAS + Low-RT groups compared to the baseline.

Conclusion: A month Low-RT program in fasting state improved IL-7, aerobic capacity and muscular fitness. Thus, overweight women can benefit from low-intensity resistance training during Ramadan.

Keywords: Cardiorespiratory fitness; Fasting; Interleukin-7; Resistance training

Citation: Laghaei N, Nikseresht M, Taheri-Kalani A. **Interleukin-7 and Aerobic Capacity Responses after 20 Sessions of Low-Intensity Resistance Training in Fasting State during Ramadan.** J Isfahan Med Sch 2020; 38(579): 393-400.

1- Department of Exercise Physiology, Ilam Branch, Islamic Azad University, Ilam, Iran
2- Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, Ilam Branch, Islamic Azad University, Ilam, Iran
Corresponding Author: Mahmoud Nikseresht, Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, Ilam Branch, Islamic Azad University, Ilam, Iran; Email: nikserasht@gmail.com