Original Article

The Effect of Combined Exercise Training and Feroglobin Supplementation on Serum Iron and Lipid Profile in Women with Iron Deficiency Anemia

Sepideh Ghasemian Langaroudi[1], *Zahra Hojjati Zidashti*[1*]

[1]*Department of Physical Education, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran.*

[*]***Corresponding Author:*** **Zahra Hojjati Zidashti**, Department of Physical Education, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran.

Email: z_hoj@yahoo.com

Received: 14 May, 2016

Accepted: 4 Jun, 2016

Abstract

***Background and Objectives*:** Iron can play an important role in exercise performance of women. The purpose of the present research was to determine the effects of combined exercise training and Feroglobin supplementation on serum iron and lipid profile in Women with iron deficiency anemia.

***Methods*:** In this study, 36 trained females with iron deficiency anemia (mean age, 26.8±6.3 years and body mass index, 19.55±4.4kg/m^2) of Lahijan city, were selected as subjects and randomly divided into three groups of supplement+combined training, placebo+combined training, and control. Iron level and lipid profile were assessed before and after 8 weeks of combined training program and supplementation. Data were analyzed using paired t-test, one way analysis of variance, and Tukey post hoc test. The significance level was considered to be $p<0.05$.

***Results*:** Eight weeks of Feroglobin supplementation and combined training caused significant increase in iron levels in the supplement group compared to before training and nutritional program and compared to the placebo and control groups ($p<0.05$). In addition, lipid profile had a significant improvement in both experimental groups compared to before training and supplementation program, which also showed a significant difference from the control group ($p<0.05$).

***Conclusion*:** Feroglobin supplementation along with combined trainings in women with iron deficiency anemia can cause a significant increase in the iron levels, but it seems it has no significant effect on lipid profile in these subjects.

***Keywords*:** Exercise; Feroglobin; Iron; Anemia.

Archive of SID

www.SID.ir

مجله دانشگاه علوم پزشکی قم
دوره دوازدهم، شماره دوم، اردیبهشت ۹۷
صفحه ۸۴ الی ۹۳

مقاله پژوهشی
(Original Article)

تأثیر برنامه تمرین ترکیبی و مکمل یاری فروگلوبین بر آهن سرم و پروفایل‌لیپیدی زنان مبتلا به آنمی فقر آهن

سپیده قاسمیان لنگرودی[1]، زهرا حجتی ذی‌دشتی[1*]

چکیده

زمینه و هدف: آهن می‌تواند نقش مهمی در عملکرد ورزشی زنان ایفا کند. هدف پژوهش حاضر، بررسی و تعیین آثار برنامه تمرین ترکیبی و مکمل‌یاری فروگلوبین بر آهن سرم و پروفایل‌لیپیدی زنان مبتلا به آنمی فقر آهن بود.

روش بررسی: در این مطالعه، ۳۶ نفر از زنان تمرین‌کرده مبتلا به آنمی فقر آهن (با میانگین سنی ۶/۳±۲۹/۸ سال و شاخص توده‌بدنی ۴/۴±۱۹/۵۵کیلوگرم برمترمربع) شهرستان لاهیجان، به‌عنوان آزمودنی انتخاب و به‌طور تصافی به سه گروه مکمل + تمرین ترکیبی، دارونما+تمرین ترکیبی و شاهد تقسیم شدند. قبل و بعد از ۸ هفته برنامه تمرین ترکیبی و مکمل؛ آهن و نیمرخ لیپیدی مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌ها با استفاده از آزمون آماری تی همبسته، واریانس یک‌طرفه و تعقیبی توکی آنالیز شدند. سطح معنی‌داری، $p<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: ۸ هفته مصرف مکمل فروگلوبین و تمرین ترکیبی باعث افزایش معنی‌دار مقادیر آهن در گروه مکمل نسبت به وضعیت قبل از اجرای برنامه تمرینی، تغذیه‌ای و نسبت به گروه دارونما و شاهد شد ($p<۰/۰۵$). همچنین پروفایل لیپیدی در هر دو گروه تجربی نسبت به قبل از اجرای برنامه تمرینی و مکمل، بهبود معنی‌داری داشت که با گروه شاهد نیز تفاوت معنی‌داری نشان داد ($p<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: مصرف مکمل فروگلوبین با تمرینات ترکیبی در زنان دارای کم‌خونی فقر آهن می‌تواند باعث افزایش معنی‌دار مقادیر آهن شود، اما به‌نظر می‌رسد که تأثیری بر نیمرخ چربی این افراد ندارد.

کلید واژه‌ها: تمرین؛ فروگلوبین؛ آهن؛ کم‌خونی.

[1]گروه تربیت بدنی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران.

[*]نویسنده مسئول مکاتبات:
زهرا حجتی ذی‌دشتی، گروه تربیت‌بدنی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران؛

آدرس پست الکترونیکی:
z_hoj@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۲/۲۴

تاریخ پذیرش:۱۳۹۵/۳/۱۴

لطفاً به این مقاله به‌صورت زیر استناد نمایید:

**Ghasemian Langaroudi S, Hojjati Zidashti Z. The effect of combined exercise training and feroglobin supplementation on serum iron and lipid profile in women with iron deficiency anemia.
Qom Univ Med Sci J 2018;12(2):84-93. [Full Text in Persian]**

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

آهن تأثیر به‌سزایی بر اجرای فعالیت‌های ورزشی دارد و می‌تواند خستگی عضلانی را به تأخیر اندازد (۲،۱). نقش آهن در حمل اکسیژن، به‌ویژه هنگام فعالیت ورزشی حایز اهمیت بوده و بدون آن بدن قادر نیست گلبول‌های قرمز سالم را تولید و اکسیژن کافی به عضلات مغز و سایر اندام‌ها برساند؛ بنابراین، آهن بر مقادیر حداکثر اکسیژن مصرفی و کاهش غلظت لاکتات خون مؤثر است (۵-۳). استفاده از مکمل آهن احتمالاً می‌تواند شاخص‌های بیوشیمیایی وضعیت آهن را بهبود بخشد. در بین زنان با آنمی فقرآهن، مکمل آهن نه تنها وضعیت آهن آن‌ها را بهبود می‌بخشد؛ بلکه باعث افزایش ظرفیت کار، کاهش ضربان قلب تمرین و غلظت لاکتات نیز می‌شود (۹-۶). در میان مکمل‌های آهن می‌توان به مکمل فروگلوبین نیز اشاره کرد که ترکیبی از ویتامین B6، B12، اسید فولیک، مس، روی و آهن است (۱۰). محتویات موجود در کپسول فروگلوبین، به‌تدریج جذب بدن شده و به دلیل فرمولاسیون منحصر به‌فرد آن، مقدار کافی و مناسب از آهن را جهت جذب بهتر، به بدن می‌رساند و از ایجاد آهن اضافه در دستگاه گوارش و معده جلوگیری کرده و عوارض گوارشی نیز ندارد (۱۱). در برخی مطالعات، افزایش ذخایر آهن (کمتر از مقدار مشاهده‌شده در هموکروماتوز)، حتی در محدوده طبیعی ذخیره آهن باعث مستعد شدن فرد برای ابتلا به بیماری‌های مزمن نظیر دیابت و بیماری‌های قلبی – عروقی شده است (۱۲). اما در برخی دیگر، ارتباطی بین میزان ذخایر آهن و بیماری‌های قلبی - عروقی دیده نمی‌شود (۱۳). میزان آهن دریافتی از طریق رژیم غذایی، ازجمله عوامل تعیین‌کننده ذخایر آهن بدن است (۱۴). نتایج مطالعات در مورد ارتباط بین میزان آهن دریافتی از طریق رژیم غذایی و خطر بیماری‌های قلبی - عروقی نیز متناقض است؛ به‌طوری‌که دربعضی مطالعات بین میزان دریافت آهن با خطر بروز بیماری‌های قلبی - عروقی ارتباط وجود دارد (۷)، ولی در برخی دیگر، چنین ارتباطی مشاهده نشده است (۸). از سوی دیگر، برخی محققین آنمی را به‌عنوان یک عامل خطر بالقوه برای بیماری‌های قلبی - عروقی شناخته‌اند. آنمی مزمن با افزایش برون‌ده قلبی در درازمدت باعث هایپرتروفی بطن چپ شده که یک عامل خطر شناخته‌شده در بیماری‌های قلبی - عروقی است (۱۵). تحقیقات نشان داده‌اند تمرینات هوازی در بهبود پروفایل‌لیپیدی مؤثرند. کاهش تری‌گلیسرید و افزایش لیپوپروتئین پرچگال (HDL) هر دو، پس از تمرین ورزشی استقامتی دیده شده است. اما در مقابل، تمرین مقاومتی ممکن است به این اندازه مؤثر نباشد؛ زیرا اطلاعات مقطعی نشان می‌دهد ورزشکاران ورزیده مقاومتی، پروفایل لیپیدی همانند همتایان بی‌تحرک خود دارند. با این حال، مکانیسم تغییرات پروفایل لیپیدهای خون پس از تمرین ورزشی به‌طور کامل مشخص نشده است، اگرچه بسیاری از پیشرفت‌ها ممکن است به تغییرات آنزیمی نسبت داده شود؛ به‌عنوان مثال لیپوپروتئین لیپاز (LPL) که مسئول هیدرولیز ذرات غنی از تری‌گلیسرید است، پس از یک جلسه تمرین ورزشی افزایش می‌یابد. LPL به‌طور مستقیم با پایین آوردن سطوح تری‌گلیسرید پلاسما مرتبط است (۱۶).

مرتضوی‌زاده و همکاران با بررسی تأثیر مصرف مکمل آهن بر سطح لیپیدهای سرم مبتلایان به فقر آهن، عنوان کردند با درمان فقر آهن سطح لیپیدهای سرم افزایش می‌یابد (۱۷). Fabio و همکاران نیز نشان دادند یک جلسه تمرین مقاومتی با شدت کم، تأثیر بهتری بر شاخص‌های پروفایل لیپیدی دارد (۱۸). Mauro و همکاران، تأثیر دو تمرین هوازی متفاوت بر محتوای چربی بدن و نیمرخ چربی دانشجویان افسری کشور برزیل را مورد مطالعه قرار دادند که نتایج، نشانگر تأثیر مثبت هر دو شیوه تمرینی هوازی بر پروفایل لیپیدی آزمودنی‌ها بود (۱۹). از آنجا که تاکنون در پژوهشی به بررسی تأثیر همزمان تمرینات هوازی و مقاومتی به‌همراه مصرف مکمل فروگلوبین بر ذخایر آهن و پروفایل لیپیدی پرداخته نشده است؛ در پژوهش حاضر تأثیر برنامه تمرینی ترکیبی، مکمل یاری فروگلوبین بر وضعیت آهن و پروفایل‌لیپیدی زنان مبتلا به آنمی فقر آهن بررسی گردید.

روش بررسی

در این مطالعه نیمه‌تجربی و کاربردی جهت اندازه‌گیری متغیرهای وابسته، از طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون استفاده شد و در فاصله پیش‌آزمون - پس‌آزمون، متغیر مستقل (تمرین ترکیبی و مصرف مکمل آهن) اعمال گردید.

Archive of SID
www.SID.ir

جامعه آماری را زنان مراجعه‌کننده به باشگاه تارا شهرستان لاهیجان (جهت شرکت در کلاس‌های تمرینی ایروبیک و بدن‌سازی)، تشکیل می‌دادند.

معیارهای ورود به مطالعه شامل: شرکت در کلاس‌های آمادگی جسمانی تفریحی حداقل به مدت یک‌سال، دامنه سنی ۳۰-۲۵سال، هموگلوبین بالای ۱۲/۵ میلی‌گرم بردسی‌لیتر و فریتین کمتر از ۲۳ نانوگرم بردسی‌لیتر به‌عنوان گروه غیر کم‌خون مبتلا به فقر آهن بود.

معیارهای خروج از تحقیق عبارت بودند از: شرکت در برنامه‌های رژیم یا تمرینی خارج از روند تحقیق در مدت مورد نظر، استفاده از دارو، مکمل، سیگار یا ابتلا به بیماری.

تعداد افراد شناسایی‌شده واجد شرایط، ۳۹ نفر بودند که همه (نمونه منطبق با جامعه) در ابتدا در تحقیق شرکت کردند، اما پس از شروع از هرگروه یک‌نفر کم شد و برنامه تحقیق با ۳۶ نفر تا انتها ادامه یافت، لذا حجم نمونه، ۱۲ نفر در هرگروه در نظر گرفته شد. پس از تکمیل فرم‌های پرسشنامه پزشکی و اخذ رضایت کتبی، این ۳۶ نفر به‌طور تصادفی در سه گروه مکمل + تمرین (۱۲ نفر)، دارونما + تمرین (۱۲ نفر) و شاهد (۱۲ نفر) قرار گرفتند. در این پژوهش با مشورت پزشک معالج و رضایت خود آزمودنی، از داروهای درمانی استفاده نشد، هرچند قبل از انجام آزمایش‌های پیش‌آزمون، هیچ‌کدام از آزمودنی‌ها از مشکل خود باخبر نبودند. در ضمن، به همه شرکت‌کنندگان قول داده شد درصورت نتیجه‌بخش بودن مکمل یاری در مدت زمان تحقیق، اطلاعات در اختیار آن‌ها قرار می‌گیرد تا از آن برای تصمیم مناسب درمان استفاده کنند. قد، وزن و مشخصات همه آزمودنی‌ها قبل از شروع تمرینات، تعیین و نمونه‌های خون آزمودنی‌ها رأس ساعت ۸ صبح در وضعیت ناشتا گرفته شد. سپس گروه‌های مکمل و دارونما به‌مدت ۸ هفته (هفته‌ای سه جلسه) به تمرین پرداختند. پس از مشاوره با پزشک معالج و مطابق میل شخصی آزمودنی‌ها در این مدت، گروه شاهد هیچ‌گونه فعالیت ورزشی منظمی انجام نداد. گروه‌های مکمل و دارونما، شب قبل از هر جلسه تمرین (ساعت ۲۲) به ترتیب دو عدد کپسول ۱۲۵ میلی‌گرمی فروگلوبین و شبه‌دارو دریافت کردند؛ به‌نحوی‌که از دریافت نوع قرص کاملاً بی‌اطلاع بودند. پس از پایان ۸ هفته تمرین، مرحله دوم نمونه‌گیری خون انجام شد.

مداخله با مکمل و دارونما بعد از خونگیری شروع شد. گروه اول، روزانه ۲ عدد کپسول ۱۲۵ میلی‌گرمی را به همراه یا بلافاصله بعد از وعده غذا مصرف کردند؛ گروه دوم که به‌صورت دو سوکور با گروه اول بودند، روزانه ۱۰۰ میلی‌گرم دارونما (مشابه مکمل اما حاوی نشاسته) دریافت کرده و این برنامه به مدت ۸ هفته اجرا شد (۲۰) و گروه سوم (گروه شاهد) تحت تأثیر مکمل و برنامه تمرینی قرار نگرفتند. به‌منظور کاهش برخی عوامل مداخله‌گر و مخدوش‌کننده مؤثر در نتایج پژوهش و برای کاهش آثار نوع غذا بر متغیرهای تحقیق، در جلسه ابتدایی از آزمودنی‌ها خواسته شد تا به‌مدت حداقل ۲۴ ساعت قبل از انجام برنامه ورزشی و خونگیری، از خوردن غذاهای آماده، همچنین آشامیدنی‌های کافئین‌دار خودداری کنند. به‌منظور کنترل تغذیه آزمودنی‌ها نیز از پرسشنامه یادآمد سه روزه غذایی استفاده گردید.

اطلاعات مربوط به رژیم غذایی آزمودنی‌ها، داده‌های مربوط به دریافت انرژی و درشت‌مغذی‌ها با استفاده از پرسشنامه یادآمد خوراک ۲۴ ساعته جمع‌آوری شد. در پرسشنامه یادآمد خوراک ۲۴ ساعته، از فرد پاسخ‌دهنده خواسته شد تا تمام مواد غذایی و نوشیدنی‌های مورد مصرف در طول ۲۴ ساعت گذشته را به خاطر آورده و گزارش کند. مواد غذایی به اجزاء تبدیل و مقدار آن‌ها محاسبه و کدگذاری شد؛ یعنی جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها ابتدا مواد غذایی مصرف‌شده به گرم تبدیل شدند، سپس با وارد کردن این مقادیر در برنامه نرم‌افزاری DFP، مقادیر دریافتی روزانه انرژی، کربوهیدرات، پروتئین و چربی محاسبه گردید (۲۱). در طول مدت تحقیق، هر هفته و به تناوب روزها، این پرسشنامه توسط آزمودنی‌ها تکمیل شد که نتایج آماری نشان داد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر در طول دوره مطالعه نداشته‌اند.

در ابتدای شروع پژوهش، از آزمودنی‌ها پس از ۱۲ ساعت ناشتایی، ۵ سی‌سی خون سیاهرگی با استفاده از سرنگ‌های ونجوک استریل (حاوی ماده ضدانعقاد) از دست چپ (برای بررسی ذخایر آهن) گرفته شد. این آزمون برای شناسایی زنان سالم مبتلا به فقر آهن بود.

Archive of SID
www.SID.ir

همچنین از آزمودنی‌ها پس از ۱۲ ساعت ناشتایی در مراحل پیش‌آزمون (۲۴ ساعت قبل از شروع برنامه تمرینی) و پس‌آزمون (۲۴ ساعت پس از اتمام برنامه تمرینی) در شرایط آزمایشگاهی یکسان (از نظر درجه حرارت، نور، رطوبت و ساعت خونگیری)، ۱۰ سی‌سی خون سیاهرگی از دست چپ گرفته شد، سپس در ظرف یخ قرار داده شد. ۲ میلی‌لیتر خون در لوله‌های EDTA برای آزمایش‌های CBC و ۵ میلی‌لیتر در لوله‌های فاقد ماده ضدانعقادی برای تعیین شاخص‌های آهن و ۳ میلی‌لیتر در لوله‌های سیتراته ریخته شد. نمونه‌های خونی بعد از قرار گرفتن در جعبه یخ، به آزمایشگاه منتقل شدند. در آنجا آزمایش‌های مربوط به CBC انجام و سرم حاصل از سانتریفوژ در یخچال با دمای ۱۸- درجه سانتیگراد نگهداری شد تا در زمان لازم مورد استفاده قرار گیرد. میانگین درجه حرارت محل خونگیری در هر دو مرحله، ۲۴ درجه سانتیگراد ثبت گردید. تمامی خونگیری‌ها در ساعت ۹ – ۸ صبح انجام گرفت. کلسترول تام و تری‌گلیسرید به روش رنگ‌سنجی اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری LDL و HDL، روش آنزیماتیک با استفاده از کیت‌های شرکت پارس‌آزمون (ساخت ایران) با دقت ۰/۲ میلی‌گرم بردسی‌لیتر و با ضریب سنجش درونی تغییرات (cv) برابر با ۲/۳۸٪ به کار برده شد. برای به‌حداقل‌رساندن آثار حاد تمرین آزمودنی‌ها، در ۲۴ ساعت قبل از اندازه‌گیری‌ها، تمرین ورزشی انجام نشد (۵).

برنامه تمرینات به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در روزهای زوج هفته و بین ساعت ۱۹/۳۰–۱۸ به اجرا درآمد. در ابتدای هر جلسه تمرین بعد از گرم‌کردن مناسب در بخش اول، آزمودنی‌ها به تمرین مقاومتی پرداختند. تمرین مقاومتی با ۵۰–۴۰٪ یک تکرار بیشینه شروع و تا ۷۰٪ افزایش یافت. تمرین شامل ۳ سِت و با ۱۲–۱۰ تکرار در هر دوره اجرا گردید. بین اجرای هر تمرین، به مدت ۱ دقیقه پرس‌سینه، فلای سینه، جلو بازو، پشت بازو، نشر از جانب، پرس‌پا، هاگ پا، جلو ران و پشت ران بود (۲۲). در بخش دوم تمرین، آزمودنی‌ها وارد مرحله تمرین هوازی شدند. در هفته اول تأکید بر فعالیت‌های استقامتی پایه، شامل: دوهای نرم و سبک با شدت کم (۶۰–۵۰٪ ضربان قلب بیشینه) و تمرینات کششی و نرمشی بود. در هفته دوم علاوه بر افزایش تدریجی شدت (رسیدن به ۸۵–۷۰٪ ضربان قلب بیشینه)، مدت تمرین نیز که در ابتدا ۲۰ دقیقه بود، افزایش یافت؛ به این ترتیب که طی هر ۲ هفته، ۵ دقیقه به زمان تمرین اصلی که تمرینات ایروبیک با فشار بالا بود، اضافه گردید و در انتها نیز ۱۰ دقیقه عمل سرد کردن با تمرینات کششی اجرا شد (۱۴).

داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی (برای محاسبه شاخص‌های مرکزی، پراکندگی و ترسیم جداول یا نمودارها)، آزمون کولموگراف - اسمیرنوف (برای بررسی طبیعی‌بودن توزیع داده‌ها)، آزمون تی‌همبسته (جهت بررسی تغییرات درون‌گروهی)، آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه (جهت بررسی تفاوت‌های بین‌گروه‌ها) و آزمون تعقیبی توکی (برای بررسی محل تفاوت) آنالیز شدند. سطح معنی‌داری، $p<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

مشخصات آزمودنی‌ها در گروه‌های تجربی و شاهد، قبل و پس از برنامه تمرینی و مکمل‌دهی در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. نتیجه آزمون آماری آنالیز واریانس یک‌طرفه بر متغیرهای جدول شماره ۱ نشان داد بجز در شاخص قد، در بقیه شاخص‌ها بین سه گروه، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. این موضوع نشان می‌دهد سه گروه با یکدیگر همگن بوده‌اند.

جدول شماره ۱: ویژگی‌های آزمودنی‌های پژوهش

گروه‌ها	متغیرها			
	سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	شاخص توده‌بدنی (کیلوگرم برمترمربع)
مکمل	۲۸/۱±۱/۷	۱۶۴/۶±۴/۸	۶۱/۵±۲/۹	۲۰/۷±۱/۷
دارونما	۲۷/۷±۱/۳	۱۶۲/۲±۳/۴	۵۹/۳±۲/۷	۱۹/۳±۱/۸
شاهد	۲۷±۱/۴	۱۶۵/۷±۳/۲	۶۰/۵±۲/۹	۲۰±۱/۵
مقدار p	۰/۶۵	۰/۰۱۸	۰/۳۲	۰/۴۹

داده‌ها براساس میانگین±انحراف معیار می‌باشد.

Archive of SID
www.SID.ir

با استناد به نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه و وجود اختلاف بین نتایج گروه‌های پژوهش، از آزمون تعقیبی توکی برای تعیین اختلاف بین گروه‌ها استفاده شد. براساس یافته‌های آزمون تعقیبی توکی (جدول شماره ۲) مشخص گردید بین گروه‌های تمرینی پژوهش (مکمل و دارونما) با گروه شاهد، اختلاف معنی‌داری در متغیرهای تحقیق وجود دارد، همچنین در متغیرهای نیمرخ لیپیدی، اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های مکمل و دارونما مشاهده نشد. این در حالی است که در هر دو گروه نسبت به پیش‌آزمون، مقادیر متغیرهای مذکور، با تغییرات معنی‌داری همراه بود.

جدول شماره ۲: نتایج آزمون تعقیبی توکی در متغیرهای تحقیق

گروه‌ها	آهن		کلسترول		TG		HDL		LDL	
	اختلاف میانگین	معنی‌داری	اختلاف میانگین	معنی‌داری	اختلاف میانگین	معنی‌داری	اختلاف میانگین	معنی‌داری	اختلاف میانگین	معنی‌داری
مکمل – دارونما	۲۷/۲	*۰/۰۰۱	۰/۶	۰/۹۴۳	-۰/۵	۰/۸۶۱	-۱/۸	۰/۳۲۰	-۰/۲	۰/۹۸۶
مکمل – شاهد	۲۸/۳	*۰/۰۰۱	۱۴/۶	*۰/۰۰۱	۱۱/۵	*۰/۰۰۱	۵/۴	*۰/۰۰۱	۹/۷	*۰/۰۰۱
دارونما – شاهد	۱	۰/۶۴۴	۱۴	*۰/۰۰۱	۱۱	*۰/۰۰۱	۷/۲	*۰/۰۰۱	۱۰	*۰/۰۰۱

***سطح معنی‌داری، p<۰/۰۵**

براساس نتایج آزمون تی همبسته در پیش‌آزمون – پس‌آزمون، بین متغیر آهن در گروه مکمل و نیمرخ لیپیدی در گروه‌های مکمل و دارونما، اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول شماره ۳).

جدول شماره ۳: نتایج آزمون تی همبسته در گروه‌های تحقیق (متغیرهای آهن و نیمرخ لیپیدی)

متغیر	گروه‌ها	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
آهن	مکمل و تمرین	۴۴±۲/۳	°۷۱/۵±۳/۵
	دارونما و تمرین	۴۵/۴±۱/۵	۴۴/۸±۱/۷
	شاهد	۴۴±۱/۷	۴۳/۱±۱/۲
کلسترول (میلی‌گرم بردسی‌لیتر)	مکمل و تمرین	۱۶۹/۶±۴/۹	°۱۵۶/۹±۴
	دارونما و تمرین	۱۶۷/۶±۶/۵	°۱۵۵/۵±۵/۹
	شاهد	۱۷۰±۶/۵	۱۷۱/۹±۴/۷
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم بردسی‌لیتر)	مکمل و تمرین	۱۵۳/۶±۷	°۱۴۴/۱±۴/۹
	دارونما و تمرین	۱۵۶±۶/۲	*۱۴۶/۷±۵/۵
	شاهد	۱۵۳/۳±۹/۶	۱۵۵/۵±۸/۱
HDL (mg/dl)	مکمل و تمرین	۴۱/۸±۴/۵	°۴۷/۵±۲/۴
	دارونما و تمرین	۳۹/۴±۳/۶	°۴۷±۴
	شاهد	۴۰/۵±۳/۲	۴۰/۹±۲/۴
LDL (mg/dl)	مکمل و تمرین	۹۶/۲±۵/۹	°۸۶/۱±۵/۷
	دارونما و تمرین	۹۴/۹±۵/۶	°۸۴/۵±۵/۳
	شاهد	۹۵±۵/۸	۹۴/۷±۵/۲

***سطح معنی‌داری، p<۰/۰۵**

بحث

در تحقیق حاضر نشان داده شد ۸ هفته تمرین ترکیبی به همراه مکمل‌گیری فروگلوبین باعث افزایش مقادیر آهن در گروه مکمل می‌شود که با نتایج مطالعات Baahey، Malcovati و Neihouse (۲۰-۱۸) مغایرت داشت، ولی با تحقیقات فلاح رستمی و Pilling همسو بود (۱۳،۱). برخی از پژوهشگران، ازجمله Beard و همکاران نشان دادند در اثر فعالیت‌های هوازی، گیرنده‌های ترانسفرین به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابند که این خود یکی از احتمالات افزایش آهن در این پژوهش بود (۲۱). از دلایل عمده عدم تغییر در مقادیر و وضعیت آهن در تحقیقات (باوجود مصرف مکمل)، احتمال می‌رود کاهش سطح هموگلوبین، همولیز درون عروقی و ترومای مکانیکی در نتیجه ضربات پا در حرکت و عدم موازنه با روند سنتز آن‌ها به‌وسیله مغز قرمز استخوان که می‌تواند به دلیل تخریب گلبول‌های سرخ

Archive of SID
www.SID.ir

که به ترومای هموگلوبین معروف است، باشد و احتمالاً عواملی چون عمر اریتروسیت‌ها، دفورمیتی گلبول‌های سرخ، غلظت اریتروست‌ها، فشارهای فیزیکی و افزایش درجه حرارت بدن که به روند تخریب، سرعت می‌بخشند نیز مؤثر است (۷). همچنین شدت تمرینات، سطح متفاوت آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها، مقادیر متفاوت آهن و ترانسفرین (۲۳) در پیش‌آزمون می‌توانند بر نتایج تحقیق اثرگذار باشند.

در برخی از تحقیقات نشان داده شده است انجام تمرینات ورزشی همراه با مصرف مکمل آهن، تغییری در سطوح فاکتورهای خون ایجاد نمی‌کند (۲۴)؛ درحالی‌که در این تحقیق، افزایش در آهن سرم آزمودنی‌ها پس از ۸ هفته تمرینات ترکیبی مشاهده شد که تأثیر مستقیمی بر افزایش فریتین سرم داشت. آهن به‌طور عمده در سیتوپلاسم سلول با پروتئینی به‌نام آپوفریتین ترکیب و فریتین را می‌سازد و درصورتی‌که آهن پلاسما افزایش یابد فریتین نیز افزایش می‌یابد و از آنجایی که در شرایط معمول، سطح سرمی فریتین با میزان کل ذخایر آهن بدن متناسب است (۲۵)؛ لذا افزایش آهن و فریتین سرم ضمن تأیید تناسب بین آن‌ها، هر دو حاکی از آغاز بهبودی و افزایش ذخایر آهن در آزمودنی‌ها کم‌خون است.

در پژوهش حاضر، نیمرخ چربی در هر دو گروه تمرین + مکمل و تمرین دارونما به‌طور معنی‌داری بهبود یافت که در واقع نشان‌دهنده تأثیر مثبت تمرین و عدم تأثیر مکمل فروگلوبین بر پروفایل لیپیدی است. با توجه به نتایج مطالعات مختلف، واضح است اختلاف‌های معنی‌دار مشاهده‌شده بر عوامل قابل بررسی، حاصل انجام برنامه‌های فعالیت جسمانی در هر دو گروه است. براساس یافته‌های به‌دست‌آمده، تقریباً سطح تمامی لیپیدها با فعالیت جسمانی، رابطه معکوس و افزایش مطلوب معنی‌دار لیپوپروتئین با چگالی بالا گزارش شده است که می‌تواند ناشی از انجام فعالیت بدنی در هر دو گروه تحقیق باشد (۲۰). یافته‌های به‌دست‌آمده از تحقیق حاضر با نتایج سایر مطالعات مانند مطالعه Martins، Lance و Husamettin (۲۸-۲۶) همخوانی داشت. همچنین در داده‌های بالینی مشخص شده است مداخله‌گری‌هایی که باعث افزایش لیپوپروتئین با چگالی بالا می‌شوند می‌تواند منجر به کاهش خطر بیماری کرونر قلبی تا حد ۴۰-۳۰٪ شود (۲۹).

ارتباط تری‌گلیسرید با بروز بیماری قلبی - عروقی مورد بحث است؛ با این وجود، شواهد مبنی بر رابطه بین افزایش سطوح تری‌گلیسرید سرم با افزایش خطر حوادث آترواسکلروتیک روبه رشد است. در اکثر مطالعات، سطوح تری‌گلیسرید عمدتاً در وضعیت ناشتا به دست می‌آید که البته افزایش تری‌گلیسریدمی پس از صرف غذا نیز نقش مهمی در آترواسکلروزیس داشته است (۳۰). افزایش سطوح لیپوپروتئین با چگالی کم، کاهش لیپوپروتئین با چگالی بالا و تری گلیسرید بالا همگی آشکارا ثابت شده‌اند که به‌طور مستقل با افزایش خطر بیماری عروق کرونری ارتباط دارند (۹).

در مطالعه حاضر، انجام تمرینات ترکیبی با کاهش سطوح تری‌گلیسرید سرم همراه بود. همچنین یافته‌های به‌دست‌آمده نشان داد عوامل خطر اصلی بیماری قلبی - عروقی در این مطالعه به‌طور مطلوب تحت تأثیر فعالیت جسمانی و تمرینات ورزشی منظم قرار داشته که از نظر آماری نیز بین گروه‌های تمرینی و شاهد، اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید. علاوه بر این نشان داده شد اجرای تمرینات ترکیبی با کاهش کلسترول تام، غلظت LDL-C و افزایش HDL-C همراه است. این مطلب به نقش بافت‌های محیطی و کبد اشاره دارد که به‌طور اساسی به سازوکارهای موجود اجازه می‌دهند تا در جریان فعالیت‌های ورزشی کوتاه‌مدت یا طولانی‌مدت، فعالیت آنزیم لسیتین کلسترول آسیل ترانسفراز (مسئول انتقال استر کلسترول به HDL)، افزایش یابد (۳۲)؛ از این‌رو HDL-C افزایش و از طرف دیگر فعالیت پروتئین ترانسفراز کلسترول پلاسما (CETP) کاهش می‌یابد. این آنزیم مسئول انتقال استرکلسترول HDL به لیپوپروتئین‌های دیگر است. این تغییرات ممکن است به سازوکارهای دیگری، ازجمله عوامل مؤثری مانند تغییرات غلظت هورمون‌های پلاسما، لیپوپروتئین لیپاز و عواملی دیگر ارتباط داشته باشد (۹). افزایش HDL-C ناشی از تمرینات هوازی با افزایش فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز؛ کاتابولیسم لیپوپروتئین‌ها را افزایش می‌دهد؛ از این‌رو مقدار LDL-C با اجرای تمرینات کاهش می‌یابد (۲۰). از سوی دیگر، برنامه‌های تمرینی مناسب احتمالاً با افزایش HDL-C به‌عنوان یک عامل ضد آتروژنیک و کاهش توده چربی مؤثر است (۲۸).

Archive of SID
www.SID.ir

اگرچه بررسی هریک از این شاخص‌های پروفایل لیپیدی و میزان ذخایر آهن به تنهایی اطلاعات مفیدی را درخصوص پیشگیری و مقابله با بیماری‌های قلبی - عروقی در اختیار ما قرار می‌دهد، اما در بدن انسان تمام این عوامل در کنار یکدیگر قرار دارند. بنابراین، ارتباط متقابل آن‌ها مسلماً به بررسی هریک از آن‌ها به‌تنهایی ارجحیت دارد؛ به‌عنوان مثال مطالعات نشان داده‌اند رژیم غذایی فقیر از آهن در موش‌ها می‌تواند بر متابولیسم لیپیدها تأثیرگذار باشد (۱۵). در تعدادی از تحقیقات نیز ارتباط کم‌خونی فقر آهن و متابولیسم لیپیدها بررسی شده که در برخی از آن‌ها پارامترهای لیپیدی در افرادی‌که کم‌خونی فقر آهن داشتند، نسبت به افراد سالم بالاتر بود (۸)؛ درحالی‌که در بعضی دیگر این پارامترها در افراد مبتلا به کم‌خونی فقر آهن، پایین‌تر گزارش شد و پس از مکمل یاری با آهن افزایش داشت (۳۲).

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد ۸ هفته تمرینات ترکیبی و مکمل‌یاری فروگلوبین می‌تواند باعث افزایش معنی‌دار آهن در زنان دارای فقر آهن شود، همچنین مشخص گردید برنامه تمرینات بر نیمرخ لیپیدی اثر مطلوبی دارد، اما مصرف مکمل فروگلوبین اثر مضاعفی بر آن نداشته که این امر حاکی از اهمیت مصرف مکمل فروگلوبین، برای زنان ورزشکار دارای فقر آهن بدون نگرانی در افزایش عوامل خطرزای بیماری قلبی - عروقی است.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان مقاله از همه شرکت‌کنندگان که همکاری صمیمانه‌ای در برنامه‌های تحقیق داشتند، سپاسگزاری می‌کنند.

References:

1. Fallah Rostami F, Gaeini AA, Kordi MR, Alidoust Gahfaroki E. The effects of iron supplementation on body iron stores in athlete women. Sport Physiology (Res Sport Sci) 2011;11(3):97-108. [Full Text in Persian] Link

2. Ramezanpour MR, Kazemi M. Effects of aerobic training along with iron supplementation on the hemoglobin, red blood cells, hematocrit, serum ferritin, transferrin and iron in young girls. Koomesh 2012;13(2):233-9. [Full Text in Persian] Link

3. Buik FJ, Gledhill N, Froese AB, Spriet L, Meyers EC. Effects of induced erythrocythemia on aerobic work capacity. J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol 1980;48(4):636-42. PubMed

4. Zoller H, Vogel W. Iron supplementation in athletes - First do no harm. Nutrition 2004;20(7-8):615-9. PubMed

5. Flynn MG, Mackinnin L, Gedge V, Fahlman M, Brickman T. Influence of iron status and iron supplementation on natural killer cell activity in trained women runners. Int J Sports Med 2003;24(3):217-22. PubMed

6. Hemmati J. Effect of eight weeks of aerobic exercise alone with iron supplementation on some blood components boy students. [MSc Thesis]. Ahwaz: Shahid Chamran University Medical Sciences; 2008. [Text in Persian]

7. Tsalis G, Nikolaidis MD, Mougios V. Effects of iron intake through food or supplement on iron status and performance of healthy adolescent swimmers during a training season. Int J Sports Med 2004;25(4):306-13. PubMed

8. Friedmann B, Weller E, Mairbaurl H, Bartsch P. Effects of iron repletion on blood volume and performance capacity in young athletes. Med Sci Sports Exerc 2001;33(5):741-6. PubMed

9. Bacic G, Spasojevic I, Secerov B, Mojovic M. Spin-trapping of oxygen free radicals in chemical and biological systems: New traps, radicals and possibilities. Spectrochim Acta A Mol Biomol Spectrosc 2008;69(5):1354-66. PubMed

10. Rowland Th. Iron deficiency in athletes: An Update. Am J Lifestyle Med 2012;75(6):104-17. SAGE

Archive of SID
www.SID.ir

11. Mann SK, Kaur S, Bains K. Iron and energy supplementation improves the physical work capacity of female college student's. Food Nutr Bull 2002;23(1):57-64. PubMed

12. Della Valle DM, Haas JD. Impact of iron depletion without anemia on performance in trained endurance athletes at the beginning of a training season: A study of female collegiate rowers. Int J Sport Nutr Exerc Meta 2011;21(6):501-6. PubMed

13. Pilling PD, Tucker A. Iron supplementation and running performance in female cross – country runners. Int J Sports Med 1991;12(5):462-7. PubMed

14. Koehler K, Braun H, Achtzehn S, Hildebrand S, Predel HG, Mester J, et al. Iron status in elite young athletes: gender-dependent inXuences of diet and exercise. Eur J Appl Physiol 2012;112(2):513-23. PubMed

15. Anschuetz S, Rodgers CD, Taylor AW. meal composition and iron status of experienced male and female distance runners. J Exerc Sci Fit 2010;8(1):25-33. Science Direct

16. Ehrman J, Gordon P, Visich P, Keteyian S. Clinical exercise physiology. New York: Human Kinetic Pub; 2009.

17. Mourtazavi Zade M, Sami M, moutaqi Pishe H, Ehtasham M. Effects of iron supplementation on serum lipids in patients with iron deficiency. J Kermanshah Univ Med Sci 2009;13(1):46-54. Sid

18. Fabio Silva MM, Boardley D, Lambert CP, Flynn MG. Effects of endurance training and resistance training on plasma lipoprotein profiles in elderly women. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2002;57(2):B54-60. PubMed

19. Jorge ML, de Oliveira VN, Resende NM, Paraiso LF, Calixto A, Diniz AL, et al. The effects of aerobic, resistance, and combined exercise on metabolic control, inflammatory markers, adipocytokines, and muscle insulin signalingin patients with type 2 diabetes mellitus. Metabolism 2011;60(9):1244-52. PubMed

20. Ballard TP, Melby CL, Camus H, Cianciulli M, Pitts J, Schmidt S, et al. Effect of resistance exercise, with or without carbohydrate supplementation, on plasma ghrelin concentrations and postexercise hunger and food intake. Metabolism 2009;58(8):1191-9. PubMed

21. Beard J, Tobin B. Iron status and exercise. Am J Clin Nutr 2000;72(2 Suppl):594S-7S. PubMed

22. Baahey TD, Hernandez-Cordero S, Rivera J, Viola T, Hughes G, Haas JD. Iron supplementation improves progressive fatigue resistance during dynamic knee extensor exercise in iron-depleted, no anemic woman. Am J Clin Nutr 2003;77(2):441-8. PubMed

23. Malcovati L, Pascutto C, Cazzola M. Hematologic passport for athletes competing in endurance Sport: A feasibility study. Haematologica 2003;88(5):570-81. PubMed

24. Neihouse JJ, Heymes EM. Effect of iron repletion on Vo2max endurance and blood lactate in women. Med Sci Sports Exerc 1993;25(12):1386-92. PubMed

25. Crichton RR, Ward RJ. An overview of iron metabolism: molecular and cellular criteria for the selection of iron chelators. Curr Med Chem 2003;10(12):997-1004. PubMed

26. Martins C, Kulseng B, King NA, Holst JJ, Blundell JE. The effects of exercise-induced weight loss on appetite-related peptides and motivation to eat. J Clin Endocrinol Metab 2010;95(4):1609-16. PubMed

27. Davidson LE, Hudson R, Kilpatrick K, Kuk JL, McMillan K, Janiszewski PM, et al. Effects of exercise modality on insulin resistance and functional limitation in older adults. Arch Intern Med 2009;169(2):122-31. PubMed

28. Husamettin V, Evrim C. The effect of 8week aerobic exercise on the blood lipid ad body composition of the overweight and obese females. Science, Movment Health 2010; 65(2);56-69. Link

Archive of SID
www.SID.ir

29. Harvey LJ, Armah CN, Dainty JR, Foxall RJ, Lewis DJ, Langford NJ, et al. Impact of menstrual blood loss and diet on iron deficiency among women in the UK. Br J Nutr 2005;94(4):557-64. PubMed

30. DeRuisseau KC, Cheuvront SN, Haymes EM, Sharp RG. Sweat iron and zinc losses during prolonged exercise. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2002;12(4):428-37. PubMed

31. Raul A Martins, Manuel T Veríssimo, Silva. RE efsefaercchts of aerobic and strength-based training on metabolic health indicators in older adults. Lipids Health Dis 2010;9:76. BioMed

32. Hurrell R, Egli I. Iron bioavailability and dietary reference values. Am J Clin Nutr 2010;91(5):1461S-7S. PubMed

Archive of SID

www.SID.ir