Original Article

Effect of interval exercise with iron supplementation on aerobic power and some hematologic indexes among the 15-18 years old boys

Omidali F[1*], Hamzeloo M[2]

1- Department of Physical Education, Ayatollah Boroujerdi University, Boroujerd, I. R. Iran.
2- PhD Student in Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Boroujerd Branch, Islamic Azad University, Boroujerd, I. R. Iran.

Received April 16, 2016; Accepted October 16, 2016

Abstract:

Background: Aerobic fitness is an index of pulmonary, cardiovascular function and haematological components and relevant to the delivery of oxygen. The aim of present study was to evaluate the effect of interval exercise with iron supplementation on aerobic power and some hematologic indexes among the15-18 years old boys.

Materials and Methods: In this quasi-experimental study, 30 students (mean age 17.1±84.16) were participated in an exercise program (6 weeks, 3 sessions per week). The participants were randomly divided into three groups: Control; Exercise and exercise+ iron supplementation groups. Iron supplementation group was administered a daily supplement of iron tablet. Using a before-after design, bulk-field test and blood sampling the data were analyzed.

Results: The results showed no significant difference among the groups. However, using a 6-week training program in Exercise and Exercise+ Iron supplementation group compared to the Conrol showed a significant difference for aerobic power; ferritin; transferrin and iron. No significant change was seen for hemoglobin, hematocrit and red blood cells. While in exercise group, interval exercise caused a significant increase in aerobic power (P=0.009), this was not the case for red blood indexes.

Conclusions: Interval exercises along with iron supplementation caused an increase in aerobic power and some hematologic indexes.

Keywords: Exercise, Hematologic index, Iron

* **Corresponding Author.**
Email: omidali.fatemeh@yahoo.com
Tel: 0098 6642 468 320
Fax: 0098 6642 468 223

IRCT Registration No. IRCT2015102920465N4 Conflict of Interests: ***No***

Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences, June, 2017; Vol. 21, No 2, Pages 142-148

Please cite this article as: Omidali F, Hamzeloo M. Effect of interval exercise with iron supplementation on aerobic power and some hematologic indexes among the 15-18 years old boys. ***Feyz*** 2017; 21(2): 142-8.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-10-30]

تاثیر تمرین تناوبی همراه با مصرف مکمل آهن بر توان هوازی و برخی شاخص های خونی پسران ۱۵ تا ۱۸ ساله

فاطمه امیدعلی [۱*]، مسعود حمزه لو [۲]

خلاصه:

سابقه و هدف: آمادگی هوازی شاخص عملکرد ریوی، قلبی- عروقی و اجزای هماتولوژی تحویل اکسیژن است. هدف از این تحقیق بررسی تاثیر تمرین تناوبی همراه با مصرف مکمل آهن بر توان هوازی و برخی شاخص‌های خونی پسران ۱۵ تا ۱۸ ساله است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه نیمه‌تجربی ۳۰ دانش‌آموز پسر با میانگین سنی ۱/۱۷± ۱۶/۸۴ سال شرکت داشتند. افراد مورد مطالعه پس از ارائه توضیحات لازم و اخذ رضایت‌نامه کتبی به‌طور تصادفی در سه گروه تمرین همراه با مکمل آهن، تمرین و کنترل قرار گرفتند. تمرینات به‌مدت ۶ هفته و ۳ جلسه در هفته انجام گردید. آزمودنی‌های گروه مکمل روزانه یک عدد قرص آهن را مصرف کردند. آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون میدانی بالک و خون‌گیری در دوره پیش و پس از آزمون مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج: نتایج نشان داد که قبل از مداخله تفاوت معنی‌داری بین ۳ گروه نبود، اما ۶ هفته بعد از تمرین تناوبی و مصرف مکمل آهن توان هوازی، فریتین، ترنسفرین و آهن همه موارد افزایش معنی‌داری نسبت به گروه کنترل داشت. تغییرات در هموگلوبین (P=۰/۰۵۱۴)، هماتوکریت (P=۰/۰۵۲۵) و گلبول‌های قرمز (P=۰/۷۰۲) معنی‌دار نبود. در گروه تمرین، تمرینات تناوبی موجب افزایش معنی‌دار در توان هوازی شد (P=۰/۰۰۹)، ولی بر شاخص‌های خونی بی‌تأثیر بود (P>۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: تمرینات تناوبی همراه با مصرف مکمل آهن موجب افزایش توان هوازی و برخی شاخص‌های خونی در پسران ۱۵ تا ۱۸ ساله می‌شود.

واژگان کلیدی: تمرین، شاخص‌های خونی، آهن

دو ماه‌نامه علمی- پژوهشی فیض، دوره بیست و یکم، شماره ۲، خرداد و تیر ۱۳۹۶، صفحات ۱۴۸-۱۴۲

مقدمه

آمادگی هوازی شاخص عملکرد ریوی، قلبی-عروقی، اجزای هماتولوژی تحویل اکسیژن و سازوکارهای اکسیداسیون عضلات فعال است و رابطه معکوسی با بیماری‌های قلبی دارد [۱]. تمرینات متناوب یا تناوبی یکی از متداول‌ترین آنهاست که شامل چندین مجموعه فعالیت بدنی تکراری همراه با استراحت‌های مختصر مابین تکرار فعالیت‌های بدنی انجام می‌شود. مدت زمان و شدت اجرای تمرین تناوبی برحسب نیاز حرکتی ورزشکار می‌باشد [۲]. آهن یک عنصر ضروری برای بسیاری از عملکردهای سلولی است. عملکردهای وسیع آهن را می‌توان به توانایی آن در پذیرش و اهدای الکترون و در نتیجه شرکت در واکنش‌های اکسیداسیون و احیاء نسبت داد [۳].

[۱] کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزش، گروه تربیت بدنی، دانشگاه آیت الله بروجردی (ره)

[۲] دانشجوی دکترا، فیزیولوژی ورزش، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد

* نشانی نویسنده مسئول: بروجرد، کیلومتر ۳ جاده خرم آباد، دانشگاه آیت الله بروجردی (ره)

تلفن: ۰۶۶۴۲۴۶۸۳۲۰ دورنویس: ۰۶۶۴۲۴۶۸۲۲۳

پست الکترونیک: omidali.fatemeh@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۵/۱/۲۸ تاریخ پذیرش نهایی: ۹۵/۷/۲۵

فریتین مهم‌ترین پروتئین ذخیره کننده آهن در بدن است. میزان این پروتئین در سرم افراد طبیعی به‌طور مستقیم با ذخایر آهن بدن در ارتباط است [۴]. هم‌چنین، آهن می‌تواند موجب افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی و کاهش غلظت لاکتات خون شود [۵]. باتوجه به اهمیت مصرف اکسیژن در ورزشکاران رشته‌های مختلف و نیز باتوجه به اینکه آهن میزان اکسیژن گیری را تا حدود ۶۵ درصد افزایش می‌دهد، کمبود آن می‌تواند مشکلات عمده‌ای را در رابطه با کاهش ظرفیت و توان هوازی ورزشکاران به‌دنبال داشته باشد. برای مثال، کمبود آهن می‌تواند سازگاری نسبت به تمرین‌های هوازی را تضعیف نماید [۶]. برخی از پژوهشگران معتقدند که تمرینات ورزشی مقدار نیاز روزانه به آهن را افزایش می‌دهد [۷]. برای نمونه، تمرینات ورزشی نیاز به آهن را به‌دلیل از دست رفتن آهن از طریق تعریق بدن افزایش می‌دهند. هم‌چنین، موجب از دست رفتن هموگلوبین در ادرار به‌دلیل تخریب سلول‌های قرمز خون، افزایش دما، فعالیت طحال و نیز آسیب‌های مکانیکی که ناشی از کوبیدن پیاپی پا روی مسیر دو است، می‌شوند [۸]. نشان داده شده است که مصرف مکمل آهن موجب افزایش سطح فرتین، هموگلوبین و هماتوکریت خون می‌شود [۱۱-۸]. Powell و همکاران (۱۹۹۱) [۱۲] بیان کرده‌اند که دریافت مکمل آهن در زنان دونده مانع از ایجاد تغییر در میزان هموگلوبین، هماتوکریت و

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-10-30]

فریتین می‌شود. علیجانی و همتی (۲۰۰۶) در تحقیق خود با بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات هوازی به‌همراه مصرف مکمل آهن بر برخی فاکتورهای خونی دانشجویان پسر دانشگاه شهید چمران اهواز دریافتند که مصرف ۸ هفته مکمل آهن همراه با تمرینات هوازی بر برخی از متغیرهای خونی آزمودنی‌ها تاثیر نداشته، در-حالی‌که موجب ایجاد تغییر معنی‌دار در میزان فریتین آزمودنی‌ها شده است [۱۳]. بنابراین، این سوال مطرح است که انجام تمرینات تناوبی گسترده همراه با مکمل آهن تا چه اندازه می‌تواند سبب تغییرات در توان هوازی و شاخص‌های خونی (فریتین، گلبول‌های قرمز، هموگلوبین، هماتوکریت، ترانسفرین، آهن) دانش‌آموزان پسر با محدوده سنی ۱۵ تا ۱۸ سال گردد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی بود که با انجام پیش-آزمون و پس‌آزمون و مقایسه با گروه شاهد اجرا شد. جامعه آماری این پژوهش را تمام دانش‌آموزان شرکت کننده در مسابقات قهرمانی هندبال دبیرستان‌های پسرانه شهرستان خمین در سال تحصیلی ۹۴-۱۳۹۳ تشکیل داده است. روش نمونه گیری از نوع در دسترس و هدفمند بود که از بین ۱۲۰ دانش‌آموز حاضر در مسابقات تعداد ۳۰ نفر به‌طور داوطلبانه در مطالعه شرکت کردند. سپس، نمونه‌های آماری باروش تصادفی سازی ساده در گروه‌های تمرین، مکمل آهن همراه با تمرین و کنترل قرار گرفتند (۱۰ نفر در هر گروه). سپس، از افراد حاضر در مطالعه رضایت‌نامه کتبی اخذ گردید. یک هفته قبل از شروع تحقیق آزمودنی‌ها ابتدا در یک جلسه آشناسازی شرکت کرده و با نحوه انجام تحقیق آشنا شدند. سلامت همه آزمودنی‌ها توسط پزشک معتمد آموزش و پرورش مورد تأئید قرار گرفت. قد و وزن آزمودنی‌ها با استفاده از قدسنج دیواری Beurer با دقت ۰/۱ سانتی‌متر و ترازوی دیجیتالی Beurer مدل BG55 با دقت ۰/۱ کیلوگرم اندازه گیری شد. این مطالعه مصوب معاونت پژوهشی و کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه اراک با کد ۱۳۵۶۱۲۶ است و در مرکز ثبت کارآزمایی-های بالینی نیز با کد IRCT2015102920465N4 ثبت گردیده است.

نحوه نمونه‌گیری خون

در آزمایشگاه تخصصی طی دو مرحله، یک روز قبل از اولین جلسه تمرین پیش‌آزمون و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین در هفته ششم و پس از ۱۰ تا ۱۲ ساعت ناشتایی از ورید کوبیتال افراد شرکت کننده پنج میلی‌لیتر خون به‌منظور تهیه گسترش خونی و شمارش (فریتین، گلبول‌های قرمز، هموگلوبین، هماتوکریت، ترانسفرین، آهن) گرفته شد. آنالیز خون توسط متخصصین آزمایشگاه انجام شد.

پروتکل تمرین

توان هوازی آزمودنی‌ها ۴۸ ساعت قبل از شروع تمرینات بین ساعات ۵ تا ۶ عصر با استفاده از آزمون میدانی بالک [۱۴] در هر دو مرحله قبل و بعد از تمرینات و با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید. VO_2max= (کل مسافت طی شده/۱۵) - (۱۳۳) × ۰/۱۷۲ + ۳/۳۳. برنامه تمرین ۳ روز در هفته و برای مدت ۶ هفته بود که بین جلسات ۴۸ ساعت استراحت وجود داشت. تمام جلسات تمرین با ۱۰ دقیقه گرم کردن و حرکات کششی آغاز شد. آزمودنی‌ها در فضای آزاد (پیست دو و میدانی) ساعت ۵ تا ۸ عصر با توجه به پروتکل ارائه شده در جدول شماره ۱ تمرین کردند.

جدول شماره ۱- پروتکل تمرین به‌کار گرفته شده توسط آزمودنی‌ها

زمان	مسافت به متر	مدت زمان تمرین (ثانیه)	مدت زمان بازگشت به حالت اولیه (ثانیه)	تعداد تکرارها
دو هفته اول	۲۰۰	۳۸-۴۳	۱۲۰-۹۰	۱۰-۸
دو هفته دوم	۳۰۰	۶۰-۵۴	۱۲۰-۹۰	۸-۶
دو هفته سوم	۴۰۰	۱۰۰-۸۰	۱۵۰-۹۰	۷-۵

از آزمودنی‌های گروه مکمل خواسته شد که روزانه یک عدد قرص آهن (فروس سولفات ۵۰ میلی‌گرمی) را مصرف کنند. افراد گروه کنترل هیچ‌گونه تمرین ورزشی انجام نداده و مکملی هم دریافت نکردند. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۸ انجام شد. از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای تعیین نرمال بودن داده‌ها استفاده شد. سپس، داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در سطح آمار توصیفی از شاخص‌هایی نظیر میانگین و انحراف معیار و در سطح آمار استنباطی از آزمون تحلیل واریانس، t زوجی و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. سطح $P\leq$۰/۰۵ به‌عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-10-30]

نتایج

ویژگی‌های دموگرافیک افراد شرکت کننده در سه گروه مورد مطالعه در جدول شماره ۲ ارائه شده است. نتایج آزمون کلموگروف- اسمیرنوف نشان داد که داده‌ها نرمال هستند. باتوجه به نتایج آزمون تحلیل واریانس توان هوازی سه گروه شرکت کننده که در جدول شماره ۳ نشان داده شده است، تفاوت معنی‌داری پیش از انجام آزمون در توان هوازی سه گروه تمرین، مکمل همراه تمرین و کنترل وجود ندارد (P=۰/۹۵۵). اما پس از انجام آزمون، تفاوت معنی‌داری در توان هوازی سه گروه مورد مطالعه وجود داشت (P=۰/۰۱۲)؛ بدین‌معنی که تمرین و تمرین همراه با مکمل آهن توانسته توان هوازی آزمودنی‌ها را افزایش دهد. براساس نتایج آزمون توکی مربوط به توان هوازی ارائه شده در جدول شماره ۴ در گروه‌های تمرینی سطح آمادگی هوازی به‌طور معنی‌داری افزایش یافته است، هرچند تغییر مشاهده شده در گروه تمرین همراه با مکمل آهن به‌طور معنی‌داری بیشتر است (P=۰/۰۰۰۱). بنابراین، تمرینات تناوبی گسترده همراه با مصرف مکمل آهن بر توان هوازی دانش‌آموزان اثر داشته است. توان هوازی گروه تمرین به‌تنهایی به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل بوده است؛ بنابراین تمرین تناوبی به‌تنهایی موجب افزایش توان هوازی آزمودنی‌ها شده است (P=۰/۰۰۹). باتوجه به نتایج آزمون تحلیل واریانس مربوط به شاخص‌های خونی هر سه گروه مورد مطالعه (جدول شماره ۵) می‌توان گفت پیش از آزمون تفاوت معنی‌داری میان شاخص‌های خونی (فریتین، گلبول‌های قرمز، هموگلوبین، هماتوکریت، ترانس-فرین، و آهن) گروه‌های مورد مطالعه وجود ندارد. پس از آزمون تفاوت معنی‌دار میان سه شاخص (ترانسفرین، آهن، فریتین) وجود دارد. باتوجه به نتایج آزمون تعقیبی توکی در گروه مکمل آهن همراه با تمرین سطح آهن خون به‌طور معنی‌دار افزایش یافته است (P=۰/۰۰۰۱). این درحالی‌است که در دو گروه دیگر تغییر معنی-دار وجود نداشت (P=۰/۴۴۵). در گروه مکمل آهن همراه با تمرین سطح ترانسفرین خون به‌طور معنی‌دار افزایش یافته است (P=۰/۰۰۰۱) و این درحالی‌است که در دو گروه دیگر تغییرات معنی‌دار نبوده است (P=۰/۹۹۹). در گروه مکمل آهن همراه با تمرین سطح فریتین خون به‌طور معنی‌دار افزایش یافته است (P=۰/۰۰۰۱) و این درحالی‌است که در دو گروه دیگر تغییر معنی‌دار نبوده است (P=۰/۹۸۶). باتوجه به نتایج آزمون تحلیل واریانس و تعقیبی توکی، تفاوت معنی‌داری در رابطه با شاخص-های خونی دو گروه کنترل و تمرین وجود نداشت. بنابراین، تمرین تناوبی گسترده بر فریتین، گلبول‌های قرمز، هموگلوبین، هماتو-کریت، ترانسفرین، و آهن دانش‌آموزان اثرگذار نبوده است.

جدول شماره ۲- ویژگی‌های دموگرافیک افراد شرکت کننده در سه گروه مورد مطالعه

گروه	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)
تمرین	۱۶/۵±۱/۱۷	۱۶۹/۴±۱/۹۴	۶۸/۰±۱/۲۶
مکمل آهن همراه با تمرین	۱۶/۴ ±۱/۴۵	۱۷۰/۱۰±۱/۶۳	۶۹/۰±۱/۵۷
کنترل	۱۶/۵ ±۱/۳۸	۱۶۸/۶±۱/۷۸	۶۷/۰±۱/۸۳

* مقادیر به‌صورت $\overline{X} \pm SD$ ارائه شده است.

جدول شماره ۳- نتایج آزمون تحلیل واریانس مربوط به پیش‌آزمون و پس‌آزمون توان هوازی سه گروه مورد مطالعه

متغیر	زمان	منابع تغییرات	مجموع مجذورات	مبانگین مجدورات	F	معنی‌داری
توان هوازی	پیش‌آزمون	بین گروهی	-۲۰۵	-۱۰۳	۰/۰۴۶	۰/۹۵۵
		درون‌گروهی	۵۹/۹۳۷	۲/۲۲۰		
		کل	۶۰/۱۴۲			
	پس‌آزمون	بین گروهی	۲۵/۶۱۲	۱۲/۸۰۶	۵/۲۵۴	۰/۰۱۲*
		درون‌گروهی	۶۵/۸۰۳	۲/۴۳۷		
		کل	۹۱/۴۱۴			

* نشانه تفاوت معنی‌داری در سطح $P\leq$۰/۰۵

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-10-30]

جدول شماره ۴- نتایج بررسی توان هوازی هر سه گروه مورد مطالعه

	توان هوازی	اختلاف میانگین‌ها	سطح معنی‌داری
گروه کنترل	گروه مکمل + تمرین	-۱/۳۸	۰/۰۰۹ *
	گروه تمرین	-۲/۲۴	۰/۰۰۰۱ *
گروه تمرین	گروه مکمل+ تمرین	۱/۰۳	۰/۰۳۴ *

* نشانه تفاوت معنی‌داری در سطح $P\leq$۰/۰۵

جدول شماره ۵- نتایج آزمون تحلیل واریانس مربوط به شاخص‌های خونی هر سه گروه مورد مطالعه

متغییرها	زمان اندازه گیری	F محاسبه شده	معنی داری
هموگلوبین	پیش‌آزمون	۰/۷۵۶	۰/۴۷۹
	پس‌آزمون	۴/۹۹۲	۰/۵۱۴
گلبول قرمز	پیش‌آزمون	۳/۸۵۲	۰/۱۳۴
	پس‌آزمون	۷/۵۷۲	۰/۷۰۲
ترانسفرین	پیش‌آزمون	۰/۰۶۹	۰/۹۳۴
	پس‌آزمون	۰/۶۸۴	۰/۰۰۰۱ *
آهن	پیش‌آزمون	۱/۲۹۶	۰/۲۹۰
	پس‌آزمون	۱۷/۸۶۶	۰/۰۰۰۱ *
فریتین	پیش‌آزمون	۰/۸۵۱	۰/۴۳۸
	پس‌آزمون	۳۹/۵۳۳	۰/۰۰۰۱ *
هماتوکریت	پیش‌آزمون	۱/۸۴۲	۰/۱۷۸
	پس‌آزمون	۴/۲۶۶	۰/۵۲۵

* نشانه تفاوت معنی‌داری در سطح $P\leq$۰/۰۵

بحث

در این پژوهش بررسی اثر تمرین تناوبی گسترده همراه با مصرف مکمل آهن بر توان هوازی و شاخص‌های خونی (فریتین، گلبول‌های قرمز، هموگلوبین، هماتوکریت، ترانسفرین، آهن) پسران ۱۵ تا ۱۸ ساله مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که توان هوازی آزمودنی‌ها در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل افزایش معنی‌داری داشته است. یافته‌ها نشان‌دهنده این موضوع بود که بین شاخص‌های خونی دو گروه کنترل و تمرین تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. سطح آمادگی هوازی در گروه تمرین همراه با مکمل آهن نسبت به گروه تمرین به‌طور معنی‌داری افزایش یافته و تفاوت معنی‌دار میان سه شاخص (ترانسفرین، آهن، فریتین) پس از اجرای آزمون وجود داشت. در مطالعه حاضر تمرین تناوبی گسترده هیچ تأثیر معنی‌داری بر فریتین، گلبول‌های قرمز، هموگلوبین، هماتوکریت، ترانسفرین، آهن) شرکت کنندگان نداشت. نشان داده شده است که انجام تمرینات ورزشی با شدت متوسط (۶۰-۶۵ درصد ضربان قلب بیشینه) موجب بهبود آمادگی هوازی می‌شود [۱۵]. Seiler و همکاران (۲۰۰۲) نشان دادند که در تمرینات تناوبی هرچه وهله‌ها کوتاه‌تر باشد، چون سختی کار کمتر می‌شود VO_{2max} بیشتر افزایش می‌یابد [۱۶]. Rozenek و همکاران (۲۰۰۷) نیز نشان دادند که فعالیت‌های تناوبی با شدت بالا و مدت کم درصورتی‌که دارای دوره‌های ریکاوری فعال باشند، می‌توانند موجب بهبود سرعت و توان هوازی شوند؛ به‌طوری‌که ورزشکار می‌تواند فعالیت‌های استقامتی را با سرعت‌های بالاتر انجام دهد [۱۷]. در مطالعه حاضر تفاوت معنی‌داری در پس‌آزمون سه شاخص هموگلوبین، گلبول قرمز و هماتوکریت وجود نداشت؛ بدین‌معنی‌که تمرین تناوبی گسترده همراه با مصرف مکمل آهن بر هموگلوبین، گلبول قرمز و هماتوکریت تأثیر معنی‌دار ندارد. این درحالی‌است که در پس‌آزمون سه شاخص دیگر یعنی ترانسفرین، آهن و فریتین تفاوت معنی‌داری نسبت به پیش‌آزمون وجود داشت. نتایج مطالعه حاضر با برخی تحقیقات انجام شده هم‌سو می‌باشد؛ ازجمله علیجانی و همکاران (۲۰۰۶) به این نتیجه رسیدند که مصرف ۸ هفته مکمل آهن همراه با تمرینات هوازی بر متغیرهای گلبول قرمز، گلبول سفید، هماتوکریت و هموگلوبین آزمودنی‌ها تأثیر نداشته، درحالی‌که موجب ایجاد تغییر معنی‌دار در میزان فریتین آزمودنی‌ها شده است [۱۳]. از سوی دیگر، رمضان‌پور و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کرده‌اند درصورتی‌که انجام تمرینات هوازی توسط دختران جوان همراه با مصرف مکمل آهن باشد، علاوه‌بر افزایش میزان آهن، ذخیره آهن به‌شکل فریتین و ترانسفرین نیز افزایش می‌یابد و احتمالا از بروز کم‌خونی در آنها جلوگیری می‌شود [۱۸]. Magazanik و همکاران (۱۹۸۸) بیان کرده‌اند که مکمل آهن می‌تواند فاکتورهای هماتولوژیک یعنی آهن سرم و فریتین را افزایش دهد و همین‌طور بر توان هوازی اثر مثبتی داشته باشد [۱۹]. رمضانی و همکاران (۲۰۱۳) با بررسی اثر مصرف مکمل آهن بر توان هوازی دانش‌آموزان دختر ۱۷-۱۴ ساله با سطوح مختلف فقر آهن به این نتیجه رسیدند که اگرچه مکمل آهن موجب جبران کمبود آهن می‌شود، اما به‌نظر می‌رسد تاثیر آن بر توان هوازی چشم‌گیر نباشد. البته کمبود آهن باتوجه به شدت کمبود، می‌تواند اثر مضربی بر توان هوازی داشته باشد [۲۰]. Peeling و همکاران (۱۹۹۲) در تحقیقی اثر تزریق آهن درون عضلانی را روی عملکرد هوازی زنان مبتلا به فقر آهن و Kling-shirn و همکاران (۱۹۹۲) اثر مکمل آهن روی ۱۸ زن دونده با کمبود آهن را بررسی کرده‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که دریافت مکمل آهن اثر مثبتی بر توان هوازی آنها ندارد، اگرچه پارامترهای آهن سرم بهبود می‌یابد [۲۲،۲۱]. در یک مطالعه دیگر پس از اجرای یک فعالیت ورزشی هوازی بیشینه، میزان گلبول قرمز و هماتوکریت در خون آزمودنی‌ها افزایش نشان داد [۲۳]. در تحقیق

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-10-30]

حاضر نیز گلبول‌های قرمز و هماتوکریت افزایش داشت، ولی از نظر آماری معنی‌دار نبودند. درصورتی‌که تحقیقات موسوی‌زاده و همکاران (۲۰۰۹) و رضایی و همکاران (۲۰۱۲) کاهش معنی‌داری را در میزان گلبول قرمز و هماتوکریت نشان دادند [۲۵،۲۴] که با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوانی ندارد؛ این متفاوت بودن را می‌توان به نوع آزمودنی‌ها، سن شرکت کنندگان، نوع تمرینات و یا عوامل غیرقابل کنترل در تحقیق مرتبط دانست. این تحقیقات و تحقیق حاضر همگی حکایت از اثر مثبت مکمل آهن بر آهن سرم و عدم تاثیر آن بر توان هوازی دارند.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که تمرینات تناوبی همراه با مصرف مکمل آهن نسبت به تمرین بدون مکمل، توان هوازی را بیشتر افزایش داده که احتمالا یکی از دلایل آن افزایش معنی‌دار سه شاخص خونی ترانسفرین، فریتین و آهن و متعاقب آن جبران مقداری از کم‌خونی ورزشی در هنگام شروع فعالیت می‌باشد. لذا، استفاده از تمرینات تناوبی گسترده و مکمل آهن برای افزایش توان هوازی توصیه می‌شود.

تشکر و قدردانی

از دانش‌آموزان گرامی که در انجام این مطالعه ما را یاری دادند، سپاسگزاری می‌نماییم.

References:

[1] Welk GJ, Corbin CB, Dale D. Measurement issues in the assessment of physical activity in children. ***Res Q Exerc Sport*** 2000; 71 Suppl 2: 59-73.

[2] Gibala MJ, Little JP, van Essen M, Wilkin GP, Burgomaster KA, Safdar A, et al. Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. ***J Physiol*** 2006; 575(Pt 3): 901-11.

[3] Zaribaf F, Entezari MH, Hassanzadeh A, Mirzaian S. Association between dietary iron, iron stores, and serum lipid profile in reproductive age women. ***J Educ Health Promot*** 2014; 3: 15.

[4] Hinton PS. Iron and the endurance athlete. ***J Appl Physiol Nutr Metab*** 2014; 39(9): 1012-8.

[5] LaManca JJ, Haymes EM. Effects of iron repletion on VO2max, endurance, and blood lactate in women. ***Med Sci Sports Exerc*** 1993; 25(12): 1386-92.

[6] Brownlie Tt, Utermohlen V, Hinton PS, Giordano C, Haas JD. Marginal iron deficiency without anemia impairs aerobic adaptation among previously untrained women. ***Am J Clin Nutrition*** 2002; 75(4): 734-42.

[7] Newhouse IJ, Clement DB. Iron Status in Athletes. ***Sports Med*** 1988; 5(6): 337-52.

[8] Janakiraman K, Shenoy S, Sandhu J. Firm insoles effectively reduce hemolysis in runners during long distance running - a comparative study. ***Sports Med Arthroscopy Rehabil Therapy Technol*** 2011; 3(1): 1-6.

[9] Brownlie T, Utermohlen V, Hinton PS, Giordano C, Haas JD. Marginal iron deficiency without anemia impairs aerobic adaptation among previously untrained women. ***Am J Clin Nutrition*** 2002; 75(4): 734-42.

[10] Hinton PS, Giordano C, Brownlie T, Haas JD. Iron supplementation improves endurance after training in iron-depleted, nonanemic women. ***J Appl Physiol (1985)*** 2000; 88(3): 1103-11.

[11] Brutsaert 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, nonanemic women. ***Am J Clin Nutrition*** 2003; 77(2): 441-8.

[12] Powell PD, Tucker A. Iron supplementation and running performance in female cross-country runners. ***Int J Sports Med*** 1991; 12(5): 462-7.

[13] Alijani A, Hemmati J. The effect of aerobic training along with iron supplementation on some blood constituents martyr Chamran University male students. ***J Harakat*** 2006; 26: 85-94. [in Persian]

[14] Mackenzie B, Shepherd J. 101 Performance Evaluation Tests: Peak Performance Publishing; 2005.

[15] Thompson PD, Buchner D, Piña IL, Balady GJ, Williams MA, Marcus BH, et al. Exercise and Physical Activity in the Prevention and Treatment of Atherosclerotic Cardiovascular Disease: A Statement From the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). ***Circulation*** 2003; 107(24): 3109-16.

[16] Seiler S, Sjursen JE. Effect of work duration on physiological and rating scale of perceived exertion responses during self-paced interval training. ***Scand J Med Sci Sports*** 2004; 14(5): 318-25.

[17] Rozenek R, Funato K, Kubo J, Hoshikawa M, Matsuo A. Physiological responses to interval training sessions at velocities associated with VO2max. ***J Strength Cond Res National Strength Cond Association*** 2007; 21(1): 188-92.

[18] Ramezanpour MR, Kazemi M. Effects of aerobic training along with iron supplementation on

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-10-30]

the hemoglobin, red blood cells, hematocrit, serum ferritin, transferrin and iron in young girls. ***J Koomesh*** 2012; 13(2): 233-9. [in Persian]
[19] Magazanik A, Weinstein Y, Dlin RA, Derin M, Schwartzman S, Allalouf D. Iron deficiency caused by 7 weeks of intensive physical exercise. ***Eur J Appl Physiol Occup Physiol*** 1988; 57(2): 198-202.
[20] Ramezani A, Mohammadioun M. The effect of iron supplementation on aerobic power in 14-17-year-old girl students with different iron deficiency levels. ***Sci J Iran Blood Transfusion Organization*** 2013; 9(4): 429-37. [in Persian]
[21] Peeling P, Blee T, Goodman C, Dawson B, Claydon G, Beilby J, et al. Effect of iron injections on aerobic-exercise performance of iron-depleted female athletes. ***Int J Sport Nutr Exerc Metab*** 2007; 17(3): 221-31.
[22] Klingshirn LA, Pate RR, Bourque SP, Davis JM, Sargent RG. Effect of iron supplementation on endurance capacity in iron-depleted female runners. ***Med Sci Sports Exerc*** 1992; 24(7): 819-24.
[23] Gaini AA. Comparison the effect of maximal and sub-maximum exercise on hematological parameters in athletes and non-athlete young male students. ***J Harakat*** 2001; (10): 125-35. [in Persian]
[24] Rezaee Seraji B, Hajifathali A, Soori R, Mahdizadeh M, Amini M. The effects of aerobic exercise on erythrocyte indices in cancer patients after autologous hematopoietic stem cells transplantation. ***Sci J Iran Blood Transfusion Organization*** 2012; 9(3). [in Persian]
[25] Mousavizadeh M, Ebrahim K, Nikbakht HA. Effect of one period of selective aerobic training on hematological indices of girls. ***Sci J Iran Blood Transfu Organiz*** 2009; 6(3): 227-31. [in Persian]

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-10-30]