

حرکت

شماره ۲۶ - صص: ۸۵ - ۹۳

تاریخ دریافت: ۸۳/۱۰/۲۷

تاریخ تصویب: ۸۴/۰۴/۰۷

بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات هوازی به همراه مصرف مکمل آهن بر برخی ترکیبات خون دانشجویان پسر دانشگاه شهید چمران اهواز

دکتر عیدی علیجانی^۱ - جمشید همتی

دانشیار دانشگاه شهید چمران اهواز - کارشناس ارشد دانشگاه شهید چمران اهواز

چکیده

هدف از این تحقیق بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات هوازی به همراه مصرف مکمل آهن بر میزان فریتین، هموگلوبین (HGB)، هماتوکریت (HCT)، گلبول‌های قرمز (RBC) و سفید (WBC) خون دانشجویان پسر دانشگاه شهید چمران اهواز است. بدین منظور ۲۸ دانشجو با میانگین سنی ۲۳/۸۱ سال، وزن ۶۷/۹۶ کیلوگرم و قد ۱۷۳/۹۶ سانتی‌متر از میان داوطلبان انتخاب شدند. آزمودنی‌ها به طور تصادفی در سه گروه تمرین + مکمل آهن، تمرین و شبه دارو، و کنترل قرار گرفتند. از همه آزمودنی‌ها قبل از شروع تمرینات نمونه‌گیری خون به عمل آمد. سپس گروه‌های تمرین + مکمل آهن، و تمرین شبه‌دارو به مدت ۸ هفته تحت برنامه تمرینات هوازی قرار گرفتند و در این مدت از آزمودنی‌های گروه کنترل خواسته شد هیچ‌گونه فعالیت ورزشی انجام ندهند. دو گروه تمرین + مکمل آهن و تمرین + شبه دارو در آغاز و پایان هر جلسه تمرین، به ترتیب ۱۰۰ میلی‌گرم قرص فروس سولفات و شبه دارو مصرف می‌کردند. پس از پایان ۸ هفته تمرین، مرحله دوم نمونه‌گیری خون انجام شد. از دستگاه شمارشگر هاپسل برای شمارش اجزای خونی و کیت مونو بایدند و روش الیزا برای اندازه‌گیری میزان فریتین استفاده شد. داده‌های به دست آمده از آزمون‌ها قبل و بعد از تمرینات مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای این کار از آمار توصیفی، آنالیز واریانس چند متغیره (MANOVA) و سپس آنالیز واریانس یکسویه و آزمون پیگیری شفه در سطح $\alpha = 0.05$ استفاده شد و یافته‌های زیر به دست آمد: مصرف ۸ هفته مکمل آهن همراه با تمرینات هوازی بر متغیرهای HCT، HGB، WBC، RBC، فریتین، هموگلوبین، هماتوکریت، گلبول‌های قرمز خون و گلبول‌های سفید خون. در گروه تمرین + مکمل آهن و کاهش در گروه تمرین شبه دارو و کنترل.

واژه‌های کلیدی

فریتین، هموگلوبین، هماتوکریت، گلبول‌های قرمز خون و گلبول‌های سفید خون.

^۱ - Email :Sncpess@cua.ac.ir

مقدمه

انجام فعالیت‌های ورزشی و استفاده صحیح از بدن، عامل تأمین کننده سلامتی است و سبب رهایی از تنش‌ها و فشارهای روانی می‌شود. زیرا توانایی‌های فرد را در مقابله با مشکلات افزایش می‌دهد. میزان توانایی و تحمل فعالیت‌های ورزشی در افراد مختلف متغیر است. این تفاوت با اجزای انتقال دهنده اکسیژن در خون ارتباط مستقیمی دارد. عناصر سلولی مختلف در خون ممکن است برای مقابله با عفونت‌ها (گلبول‌های سفید)، حمل اکسیژن (گلبول‌های قرمز) یا انعقاد خون (پلاکت‌ها) به کار گرفته شوند. در حین تمرینات ورزشی، بدن به حجم بیشتری از خون برای گردش در توده عضلانی نیاز دارد. از این‌رو باتوجه به نقش مهم آهن در ساختمان هموگلوبین، ممکن است با کمبود ذخایر آهن مواجه شویم. برای مثال در هنگام کوهنوردی و در ارتفاعات که نیاز به دریافت هوای بیشتری داریم، این مسئله رخ می‌دهد. همچنین ورزشکاران استقامتی که شدیدترین و سخت‌ترین تمرینات را انجام می‌دهند، معمولاً دارای بیشترین حجم پلاسما و کمترین سطح هموگلوبین‌اند. این وضعیت همان کم‌خونی کاذب است که در واقع وجه دیگر آمادگی هوازی است. برخی از پژوهشگران معتقدند که تمرینات ورزشی نیاز بیشتری به آهن را به وجود می‌آورد که از مقدار مصرف معمولی آن بیشتر است (کلمنت و همکاران) (۳). برای نمونه، تمرینات ورزشی نیاز به آهن را به دلیل از دست رفتن آهن از طریق تعریق بدن افزایش می‌دهند. همچنین موجب از دست رفتن هموگلوبین در ادرار، به دلیل تخریب سلول‌های قرمز خون، افزایش دما، فعالیت طحال و نیز آسیب‌های مکانیکی که ناشی از کوبیدن پی‌پی یا روی مسیر دو است، می‌شوند (فالتسی) (۶). در نهایت اینکه به دلیل نقش مهم آهن در انتقال و مصرف اکسیژن، ظرفیت انجام تمرینات ورزشی کاهش می‌یابد (بویک) (۲). البته کم‌خونی ناشی از ورزش ممکن است بی‌خطر باشد و صرفاً به دلیل افزایش پلاسما - که نوعی سازگاری ورزشی است - به وجود آمده باشد (کان ورتینو) (۵). به عبارت دیگر، افرادی که در فعالیت‌های ورزشی شرکت می‌کنند، به دلایل متعددی ممکن است دچار کم‌خونی شوند. اگرچه فقر آهن علت شایع کم‌خونی در افراد غیرورزشکار است، با وجود این، هم مردان و هم زنان ورزشکار در مقایسه با افرادی که تحرک کمتری دارند، بیشتر در معرض خطر ابتلا به فقر آهن می‌باشند. زیرا از نظر تغذیه‌ای هم آهن کافی مصرف نمی‌کنند و هم میزان از دست دادن آهنشان بیشتر است. در این باره تعدادی از پژوهشگران متوجه شدند که مصرف مکمل آهن موجب افزایش سطح فریتین، هموگلوبین و هماتوکریت خون می‌شود. از جمله این محققان پاملا و همکاران (۱۵)، برونلی و همکاران (۱) و هیتون و همکاران (۸) (۲۰۰۰) و همچنین پروت سارت و همکاران (۲) (۲۰۰۳) را می‌توان ذکر کرد. باول و همکارانش (۱۴) نیز در مطالعاتشان متوجه عدم تغییر در میزان هموگلوبین، هماتوکریت و فریتین

زنان دوندگی که مکمل آهن دریافت کرده بودند، شدند. بنابراین این سؤال مطرح است که انجام ۸ هفته تمرینات هوازی همراه با مصرف مکمل آهن تا چه اندازه می‌تواند سبب تغییرات زیست شیمیایی در میزان فریتین، هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول‌های قرمز و سفید خون دانشجویان پسر غیرورزشکار با محدوده سنی ۱۹ تا ۲۷ سال گردد.

روش تحقیق

این تحقیق از نوع نیمه تجربی است. برای اندازه‌گیری متغیرهای وابسته تحقیق از پیش و پس آزمون و برای تشریح و توصیف داده‌ها از آمار توصیفی که شامل نمودارها، جداول، توزیع فراوانی و میانگین است، استفاده شد. همچنین برای آزمون فرضیه‌ها از آمار استنباطی شامل آنالیز واریانس چند متغیره (MANOVA) و سپس آنالیز واریانس یکسویه، آزمون t وابسته و آزمون پیگیری شفه در سطح $\alpha = 0/05$ استفاده شد.

جامعه آماری

آزمودنی‌ها، ۳۸ دانشجوی غیرورزشکار پسر دانشگاه شهید چمران اهواز بودند که به‌طور تصادفی در سه گروه تمرین + مکمل آهن ۱۳ نفر، تمرین + شبه دارو ۱۲ نفر و کنترل ۱۳ نفر قرار گرفتند.

شیوه جمع‌آوری اطلاعات

پس از انتخاب نمونه‌ها، آزمودنی‌ها به صورت تصادفی ساده (قرعه‌کشی) به سه گروه تمرین + مکمل آهن، تمرین + شبه دارو و گروه کنترل تقسیم شدند. قد و وزن آزمودنی‌ها با استفاده از قدسنج و ترازوی آزمایشگاهی اندازه‌گیری شد. از هر آزمودنی ۵ - ۳ سی سی خون از ورید جلویی بازو به منظور تهیه گسترش‌های خونی و شمارش (آزمایش‌های CBC و فریتین) گرفته شد. تحقیقات به صورت دو سو کور انجام گرفت و به آزمودنی‌های گروه تمرین + مکمل آهن ۱۰۰ میلی‌گرم قرص فروس سولفات که شامل دو عدد قرص، هر کدام حاوی ۵۰ میلی‌گرم فروس سولفات بود، قبل و بعد از هر جلسه تمرین همراه با آب داده می‌شد. دو عدد قرص خوشبوکننده دهان (همرنگ و همشکل با قرص آهن) که کاملاً بی‌اثر بودند، همزمان با گروه مکمل آهن قبل و

بعد از هر جلسه تمرین توسط گروه تمرین + شبه دارو مصرف می‌شد. به نحوی که گروه‌ها از دریافت نوع قرص‌ها و اختلافات موجود در آنها کاملاً بی‌اطلاع بودند. پس از پایان ۸ هفته تمرینات، مرحله دوم نمونه‌گیری خون انجام گرفت. برای شمارش اجزای خونی از دستگاه شمارشگر هاپسل و برای اندازه‌گیری میزان فریتین از کیت مخصوص *Monobind* به روش الیزا استفاده شد. سپس با دریافت نتایج، اطلاعات مربوط به نمونه‌ها در دو مرحله قبل و بعد از تمرینات جمع‌آوری شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

برنامه تمرینی

در هفته اول به دلیل عدم آمادگی آزمودنی‌ها، تأکید بر کارهای استقامتی پایه، شامل دوهای نرم و سبک با شدت کم (۵۰ درصد ضربان قلب بیشینه) و تمرینات کششی و نرمشی بود. در هفته‌های بعدی علاوه بر افزایش تدریجی شدت، مدت تمرینات نیز افزایش یافت. تمرینات نخست با ۵۰ تا ۶۵ درصد ضربان قلب بیشینه و به مدت ۲۰ دقیقه انجام می‌شد که بتدریج افزایش یافت تا اینکه در هفته هشتم، آزمودنی‌ها به مدت ۳۰ تا ۴۵ دقیقه با شدت ۷۵ تا ۸۵ درصد ضربان قلب بیشینه می‌دویدند.

نتایج و یافته‌های تحقیق

براساس اطلاعات حاصل از نمونه‌های خون افراد مورد مطالعه در سه گروه تمرین + مکمل آهن، تمرین + شبه دارو و کنترل ابتدا تجزیه و تحلیل توصیفی داده‌ها و سپس آزمون فرضیه‌ها را ارائه می‌شود.

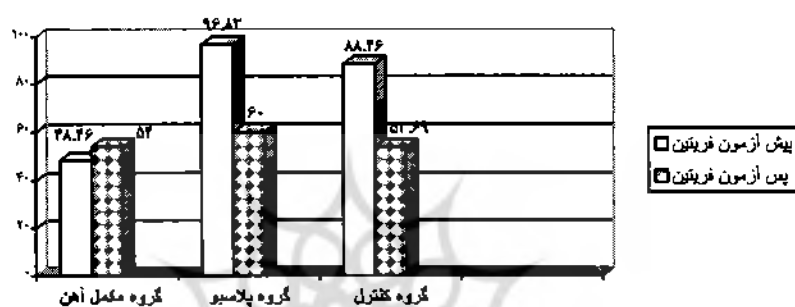
الف) مقایسه تأثیر تمرینات هوازی بر میزان فریتین گروه‌های تحقیق

همان‌طور که در جدول ۲ و نمودار ۱ مشاهده می‌شود، میزان فریتین فقط در گروه مکمل آهن نسبت به پیش آزمون افزایش داشته است، در حالی که در دو گروه دیگر کاهش پیدا کرده است. بانوجه به آماره F و مقدار P به دست آمده $P = ۰/۰۰۳$ که از سطح $\alpha = ۰/۰۵$ کوچک‌تر

است، می‌توان اظهار داشت که ۸ هفته تمرین هوازی همراه با مکمل آهن و شبه‌دارو بر میزان فریتین خون تأثیر داشته است.

جدول ۱ - آنالیز واریانس یکسویه برای بررسی میزان فریتین آزمودنی‌ها

شاخص آماری / منبع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P
بین گروهی	۱۴۴۳۳/۲۶۹	۲	۷۲۱۶/۶۳۳	۷/۰۳۴	۰/۰۰۳
درون گروهی	۳۵۹۰۸/۲۰۵	۳۵	۱۰۲۵/۹۴۹		
کل	۵۰۳۴۱/۴۷۴	۳۷			



نمودار ۱ - میانگین نمرات پیش و پس آزمون سه گروه در شاخص فریتین

جدول ۲ - آزمون شفه در مورد تفاوت میانگین پس آزمون گروه‌ها از لحاظ میزان فریتین

متغیر وابسته	گروه‌ها	گروه‌ها	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	سطح معنی‌داری
فریتین خون	تمرین + مکمل آهن	تمرین + شبه دارو	-۳۱/۸۷	۱۲/۸۲	۰/۰۱۰
		کنترل	-۳۰/۳۱	۱۲/۵۶	۰/۰۱۱
	تمرین + شبه دارو	تمرین + مکمل آهن	۳۱/۸۷	۱۲/۸۲	۰/۰۱۰
		کنترل	۱/۵۶	۱۲/۸۲	۰/۹۹۳

باتوجه به نتایج به دست آمده در جدول ۲ ملاحظه می شود که:

۱. بین گروه های تمرین + مکمل آهن و تمرین + شبه دارو از لحاظ میانگین میزان فریتین در پس آزمون تفاوت معنی داری وجود دارد ($P = ۰/۰۱۰$)؛
 ۲. بین گروه های تمرین + مکمل آهن و کنترل از لحاظ میانگین میزان فریتین در پس آزمون تفاوت معنی داری وجود دارد ($P = ۰/۰۱۱$)؛
 ۳. بین گروه های تمرین + شبه دارو و کنترل از لحاظ میانگین میزان فریتین در پس آزمون تفاوت معنی داری وجود ندارد ($P = ۰/۹۹۳$).
- ب) مقایسه تأثیر تمرینات هوازی بر فریتین گروه تمرین + مکمل و گروه تمرین + شبه دارو در پیش و پس آزمون

باتوجه به سطح معنی داری ارائه شده در جدول ۳، تأثیر تمرین در گروه تمرین + مکمل (باوجود افزایش مشاهده شده در میانگین فریتین قبل و بعد از تمرین) معنی دار نشده است ($P = ۳۷۸$) جدول ۳ نشان می دهد که بعد از تمرین میزان فریتین گروه تمرین + شبه دارو نسبت به قبل از تمرینات کاهش معنی داری داشته است ($P = ۰/۰۰۰۱$).

جدول ۳ - مقایسه میزان فریتین قبل و بعد از تمرین در گروه تمرین + مکمل

فریتین	تعداد	میانگین	انحراف معیار	اختلاف میانگین قبل و بعد	انحراف معیار اختلاف	درجه آزادی	آماره F	سطح معنی داری
قبل از تمرین	۱۳	۴۸/۴۶	۲۲/۹۹	-۵/۵۴	۲۱/۸۳	۱۲	۰/۹۱۵	۰/۳۷۸
بعد از تمرین	۱۳	۵۴/۰۰	۲۰/۷۹					

جدول ۴ - مقایسه میزان فریتین قبل و بعد از تمرین در گروه تمرین + شبه دارو

فریتین	تعداد	میانگین	انحراف معیار	اختلاف میانگین قبل و بعد	انحراف معیار اختلاف	درجه آزادی	آماره F	سطح معنی داری
قبل از تمرین	۱۲	۹۶/۸۳	۳۳/۷۰	۳۶/۳۳	۲۵/۷۰	۱۱	۴/۸۹۶	۰/۰۰۰۱
بعد از تمرین	۱۲	۶۰/۵۰	۲۴/۵۵					

ج) مقایسه تأثیر تمرینات هوازی بر تعداد گلبول‌های قرمز و سفید گروه‌های تحقیق یافته‌های این تحقیق نشان داد که انجام تمرینات هوازی و مصرف مکمل آهن بر سایر ترکیبات خون مانند تعداد گلبول‌های قرمز و سفید، هماتوکریت و هموگلوبین خون گروه‌های تحقیق تأثیر معنی‌داری نداشته است. اما مقایسه یافته‌های پیش و پس آزمون نشان داد که در گروه تمرین + مکمل، تعداد گلبول‌های قرمز و سفید خون کاهش معنی‌داری داشته است ($P=12$ و $P=26$) (جدول ۵ و ۶).

جدول ۵ - مقایسه میزان RBC قبل و بعد از تمرین در گروه تمرین + مکمل

RBC	تعداد	میانگین	انحراف معیار	اختلاف میانگین قبل و بعد	انحراف معیار اختلاف	درجه‌آ زادی	آماره f	سطح معنی داری
قبل از تمرین	۱۳	۶/۰۱	۰/۷۰	۰/۱۶	۲۱/۸۳	۱۲	۲/۵۳۴	۰/۰۲۶
بعد از تمرین	۱۳	۵/۸۵	۰/۷۱					

جدول ۶ - مقایسه میزان WBC قبل و بعد از تمرین در گروه تمرین + مکمل

WBC	تعداد	میانگین	انحراف معیار	اختلاف میانگین قبل و بعد	انحراف معیار اختلاف	درجه‌آ زادی	آماره f	سطح معنی داری
قبل از تمرین	۱۳	۷/۴۷	۰/۸۲	۰/۹۲	۱/۱۲	۱۲	۲/۹۵۷	۰/۰۱۲
بعد از تمرین	۱۳	۶/۵۵	۰/۹۱					

بحث و نتیجه‌گیری

در بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف مکمل آهن بر میزان فریتین، هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول‌های قرمز و سفید خون آزمودنی‌ها، میانگین با حد متوسط هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول‌های قرمز و سفید آزمودنی‌ها در مرحله پس آزمون کاهش ناچیزی را نشان داد. اما در مورد شاخص فریتین مشخص شد که میزان فریتین در گروه تمرین + مکمل آهن در مرحله پس آزمون افزایش یافته و مشخص شد که ۸ هفته تمرین هوازی و مصرف مکمل آهن موجب افزایش ذخایر آهن (فریتین) آزمودنی‌ها شده است. بدین معنی که استفاده از مکمل آهن موجب افزایش ذخیره آهن بدن (فریتین سرم) شد که متعاقب آن افزایش اکسیژن‌رسانی به بافت‌های مختلف و در دسترس گذاشتن منابع اکسیژن مورد نیاز به هنگام فعالیت‌های سنگین و مداوم را تسهیل می‌کند، در نتیجه موجب بهبود عملکرد ورزشی فرد می‌شود. در حالی که در دو

گروه دیگر تمرین + شبه دارو و کنترل کاهش چشمگیری مشاهده شد. از سوی دیگر، گلبول‌های قرمز و سفید آزمودنی‌های گروه مکمل آهن در مقایسه با قبل از تمرینات به‌طور چشمگیری کاهش یافت ($P=0/026$)، ولی در گروه شبه‌دارو چنین نبود و بعد از تمرینات با وجود کاهش جزئی، تغییرات زیادی در تعداد گلبول‌های قرمز و سفید خون آنها مشاهده نشد.

باتوجه به تأثیر تمرینات هوازی منظم بر میزان حجم پلاسما خون به روش‌هایی از قبیل افزایش در فشار خون سیستولی و به دنبال آن افزایش فشار عضلانی بر سیاهرگ‌ها و فشار هیدرواستاتیک مویرگی، افزایش فشار اسمزی بافت به دلیل افزایش تولید اسید لاکتیک و سایر محصولات سوخت و سازی در عضلات فعال و از دست رفتن مقداری از حجم پلاسما بر اثر تعریق، و جبران این وضعیت از طریق ترشح هورمون‌های رنین، آلدسترون و ضدادراری و همچنین تولید آلبومین و اضافه کردن آن به خون که در نهایت موجبات افزایش حجم پلاسما (کم‌خونی ورزشی) را فراهم می‌کنند. همچنین عامل تغذیه آزمودنی‌ها را که در این مدت از رژیم غذایی دانشگاه استفاده می‌کردند، می‌توان از دلایل کاهش ترکیبات مختلف خونی از جمله تعداد گلبول‌های قرمز و سفید و همچنین میزان هماتوکریت و هموگلوبین آزمودنی‌ها در جریان این تحقیق ذکر کرد. این نتایج با مطالعات نیوهوس و همکاران (۱۹۸۹)، کلین شرن و همکاران (۲۰۰۰)، هیتون و همکاران (۲۰۰۰)، پاملا و همکاران (۲۰۰۰) بروت سارت و همکاران (۲۰۰۳) و فلاین و همکاران (۲۰۰۳) که نشان دادند مصرف مکمل آهن موجب افزایش فریتین سرم در گروه مکمل آهن می‌شود، همخوانی دارد (۳، ۴، ۸ و ۱۱). ولی با نتایج مطالعات هگن. آر و همکاران ۱۹۸۳، لامانکا و همکاران (۱۹۹۳)، پاول و همکاران (۱۹۹۶) و مارتینز (۲۰۰۲) که نشان دادند مصرف مکمل آهن موجب افزایش میزان هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول‌های قرمز و کاهش میزان فریتین آزمودنی‌ها می‌شود، مغایر است (۹، ۱۱ و ۱۲). علت این مغایرت را می‌توان در نتیجه عواملی از جمله وضعیت اولیه آزمودنی‌ها، جنس، سن، شدت تمرین، نوع تمرین، طول دوره تمرینات، پراکندگی آزمودنی‌ها از نظر وضعیت اجتماعی، اقتصادی، جغرافیایی و تغذیه دانست.

منابع و مأخذ

1. Brownlie. IV, Thmas, et al.(2002). "Iron supplementaton enhances aerobic training in iron" - depleted women. A, J clin nutr. 75:PP: 734-42.
2. Brutsaert. TD, Hernandez - Corderos, Rivera J. Viola T, Hughes G. Haas JD,(2003). "Iron. supplementation improves progressive fatigue resistance during dynamic knee extensor exercise in iron - depleted, nonanemic woman". Am J clin Nutr., Feb. 77 (2):PP: 441-8.

3. Buick. F. J. et al (1980). "Effects of induced erythrocythemia on aerobic work capacity". *Jour, Appliphysiol*: 48.P: 636.
4. Clement, D.B. and Asmundson, R.C.(1980), "Nutritional intake and hematological parameters in endurance runners". *Physician and Sport medicine*: 10, PP: 37-43.
5. Convetion. V.A.(1991), "Blood vloume: its adaptation to endurance training". *Medicine and science in sports and exercise*, 23, PP: 1338-1348. .
6. Falsetti, H.L. et al.(1983), "Hematological variations after endurance running with hard and soft - soled running shoes". *Phys. Sport med*; 11,P: 118 .
7. Flynn. MG. Mackinnon L, Gedge. V, Fahlman. M. Brick man. T.(Apr 2003), "Influence of iron status and iron supplementation on natural killer cell activity in trained women runners". *Int. J sparts med*. 24 (3):PP: 217-22.
8. Hinton. Ps, Giordano. C, Brownli. T. Haas JD.(Mar 2000), "Iron supplementation improves endurance after training in iron - depleted", *nonanemic women JAPPL physiol*, 88 (3):PP: 1103-11.
9. Hegenauer. J, Strause. L, Saltman. P. Dann. D. White. J. Grren. R.(1983), "Transitory hematologic effect of moderate exercise are not influenced by iron supplementation". *Eur JAPPL physiol occup physiol*. 52 (1):PP: 57-01.
10. Kelingshirn. LA. Pate. R.R. Bourquesp. Davis. JM., Sargent. RG.(Jul. 1992), "Effect of iron supplementation on endurance capacity in iron - depleted female runners". *Med sci sports exerc*. 24 (7):PP: 819-24.
11. Lamanca, JJ, Heymes. FM. (Dec 1993), "Effect of iron repletion on Vo2 man, endurance, and blood lactate in women". *Med sci sports exercise*. 25 (12):PP:1386-92.
12. Martinez. AC, Camara. FJ, Vicente. GV.(Dec 2002). " Status and metabolism of iron in elite sportment during a period of professional competition". *Biol Trace Elem Res*, 89 (3):PP: 205-13.
13. Newhouse. IJ, Clement. DB. Taunton. JE. Mckenzie. DC(Jum 1989). " The effect of prelatent / latent iron deficiency on physical work capacity". *Med sci sports Exerc*. 21 (3): PP:263-8.
14. Powell. PD. Tucker. A.(1996). "Iron supplementation and running performance in Female cross - country runners", *Inter of sports med*. 12:PP: 462-467.
15. Pamela. S. Hinton, Christina Giordano, Thomas Brownlie, and Jere D (March 2000). "Haas. Iron supplementation improves endurance after training in iron - Depleted, nonanemic women". *J. Appl physiol*. 88:PP: 1103-1111.



پروپوزیشن گاہ علوم انسانی و مطالعات فرہنگی
پرتال جامع علوم انسانی