

## تأثیر تمرینات هوازی ویژه بر میزان آهن، فریتین و ظرفیت جذب آهن سرم خون دانشجویان غیر ورزشکار

مینا مستحفظیان

کارشناس ارشد تربیت بدنی

### چکیده

آهن یکی از مهم ترین عناصری است که در بیوسنتز هموگلوبین مؤثر است. از آنجا که هموگلوبین نقش مهمی در انتقال اکسیژن دارد، در فعالیت های شدید بدنی ممکن است میزان این عوامل در سرم خون دچار تغییر شود. با توجه به علاقه زنان به ورزش های استقامتی، در این بررسی، تأثیر تمرین های ورزشی هوازی ویژه بر میزان آهن، فریتین و ظرفیت جذب آهن سرم خون دانشجویان دختر غیر ورزشکار مورد مطالعه قرار گرفت. تعداد ۳۰ دانشجوی دختر ۲۵-۲۰ ساله دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد در دو گروه آزمایش و کنترل در این تحقیق شرکت کردند. از آزمودنی ها قبل و بعد از دوره تمرین (مخصوص گروه آزمایش) در حالت استراحت و ناشتا نمونه گیری خون به عمل آمد و میزان هر یک از متغیرهای فوق اندازه گیری و نتایج به دست آمده تجزیه و تحلیل آماری شد. برای تحلیل یافته های تحقیق و در نتیجه تأیید یا رد فرضیه های آن، از فرمول آزمون  $t$  در سطح آلفا ۰/۰۵ استفاده شد. همچنین به منظور بررسی رابطه بین مقدار تغییرات آهن، فریتین و ظرفیت جذب آهن سرم از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. نتایج تحقیق در گروه آزمایش نشان داد آهن سرم به میزان  $7/33$  میکروگرم

در دسی لیتر افزایش و فریتین سرم به میزان  $4/53$  میکروگرم در لیتر کاهش و ظرفیت جذب آهن سرم به میزان  $1/34$  میکروگرم در دسی لیتر افزایش داشت، ولی این نتایج اختلاف معنی داری به لحاظ آماری نشان نداد و فقط رابطه معکوس و معنی دار بین آهن و ظرفیت جذب آهن سرم مشاهده شد.

**واژه‌های کلیدی:** تمرینات هوازی، آهن، فریتین سرم، ظرفیت جذب آهن

## مقدمه

آهن یک ماده ضروری برای تمام سلول‌های بدن انسان است که در سنتز هموگلوبین، انتقال الکترون در سیستم تنفس سلولی، سنتز DNA و دیگر واکنش‌های آنزیمی حیاتی بدن دخالت دارد. مهم‌ترین ذخیره آهن در بدن فریتین است که در تمام سلول‌های بدن (مانند کبد، طحال و ماکروفاژهای مغز استخوان) دیده می‌شود. آهن و پروتئین‌های ناقل آن نقش حساسی در فیزیولوژی بافت‌های بدن انسان، مثل خون، بازی می‌کنند.

تمرینات شدید متناوب نیز با نوسانات معنی دار وضعیت آهن مرتبط است (۶). تاکنون تغییرات معنی دار فیزیولوژیکی و بالینی در شاخص‌های بیوشیمیایی مختلف وضعیت آهن ورزشکاران گزارش نشده است (۱۳). اصولاً نتایج متفاوتی درباره وضعیت آهن در ورزشکاران اعلام شده است. به‌رغم دانش وسیع درباره متابولیسم آهن، مسئله تشخیص کمبود آهن همچنان پیچیده باقی مانده است (۷) و تأثیر دویدن ذخایر آهن نیز ناشناخته مانده است (۲).

در یک بررسی که در مورد حالات هماتولوژیکی ورزشکاران پسر در سطح دبیرستان انجام گرفت، شیوع بالای کم‌خونی و کمبود آهن در ورزشکاران ثابت شد و سطح فریتین سرم در ورزشکاران به‌طور معنی داری پایین‌تر از گروه کنترل بود و کم‌خونی ناشی از کمبود آهن در ۱۲ درصد ورزشکاران مشاهده شد (۱۲).

در پژوهشی دیگر، وضعیت غذایی از نظر مصرف آهن ۸۴ زن غیر ورزشکار به‌عنوان گروه کنترل بررسی شد. نتیجه این تحقیق نشان داد که آهن سرم در ورزشکاران افزایش یافته،

درحالی که فریتین سرم کاهش یافته بود (۸).

از طرفی پت و همکاران<sup>۱</sup> در بررسی وضعیت آهن در دوندگان زن نشان دادند که دفع آهن در دوندها نسبت به گروه کنترل شیوع بیشتری دارد و میزان فریتین و ظرفیت جذب آهن سرم نسبت به گروه غیر فعال کاهش یافته بود (۹).

در ارتباط با نوع و شدت فعالیت نیز تحقیقات متعددی صورت گرفته است. یکی از این تحقیقات روی بازیکنان فوتبال لیگ ایتالیا صورت گرفت. نتایج تحقیق، حاکی از پایین بودن ذخایر آهن ورزشکاران نسبت به افراد بی تحرک بود. اتلاف آهن با شدت و مدت و نوع ورزش مرتبط است (۱۱).

حال با توجه به کمبود آهن و ذخیره سازی آهن خوراکی در زنان ورزشکار و تغییراتی که روی برخی متغیرهای هماتولوژیکی از قبیل آهن و فریتین و دیگر ذخایر آن در نتیجه اجرای فعالیت های هوازی زیربیشینه، به ویژه در ورزشکاران استقامتی، ایجاد می گردد و با توجه به این مسئله که تحقیقات اندک صورت گرفته، نتایج متناقضی به دنبال داشته است، اکثر این تحقیقات در مورد افراد ورزشکار بوده و کمتر به افراد غیر ورزشکار پرداخته شده است.

در این تحقیق، تلاش بر آن است که تأثیر برنامه ورزشی هوازی ویژه بر آهن، فریتین و ظرفیت جذب آهن سرم خون دانشجویان دختر غیر ورزشکار قبل و بعد از تمرینات هوازی ویژه مورد بررسی قرار گیرد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی

## روش شناسی پژوهش

جامعه آماری این پژوهش را دانشجویان دختر ۲۵-۲۰ ساله دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد تشکیل می دادند که تعداد آنها در حدود ۲۰۰۰ نفر بود و از بین آنها ۳۰ نفرشان که از سلامت جسمانی برخوردار بودند و سابقه ورزشی و بیماری و استفاده از دارو

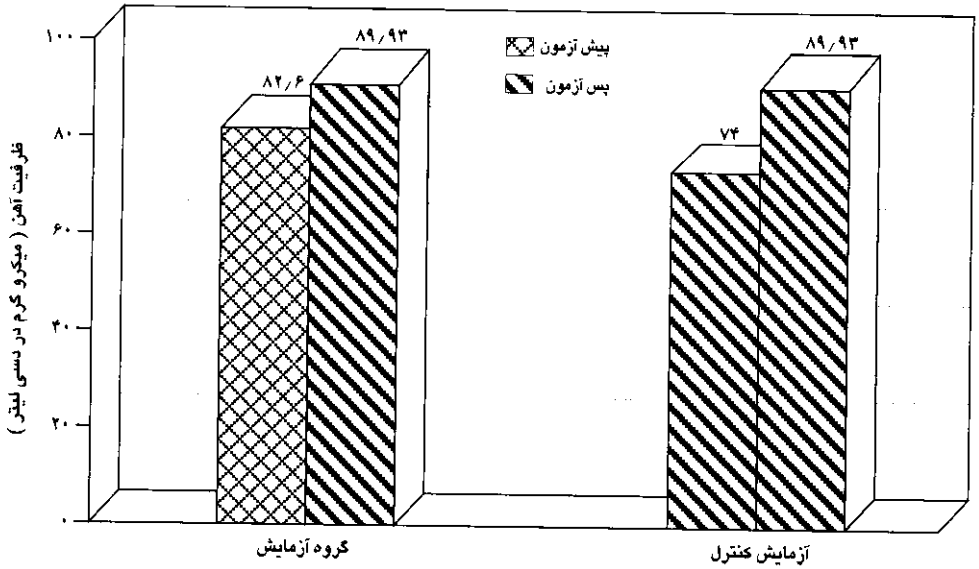
نداشتند، انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه کنترل و آزمایش قرار گرفتند. سپس از آزمودنی‌های هر دو گروه، در حالت استراحت و ناشتا و یک هفته بعد از اتمام قاعدگی، ۲ میلی لیتر خون از ورید بازویی به کمک متخصص آزمایشگاه گرفته شد (پیش آزمون).

سپس گروه آزمایش به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۶۰ دقیقه و با شدت ۶۰ تا ۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه به تمرین پرداختند. افزایش بار تمرینی برای حفظ شدت ۶۰ تا ۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه در جلسات اول تا نهم از طریق افزایش مسافت و زمان دویدن و از جلسات دهم تا پانزدهم بدون تغییر و از جلسه شانزدهم تا بیست و چهارم از طریق کاهش زمان با حفظ مسافت تمرین بود. پس از اتمام دوره تمرین (مخصوص گروه آزمایش) مجدداً از آزمودنی‌های هر دو گروه نمونه گیری خون به عمل آمد (پس آزمون).

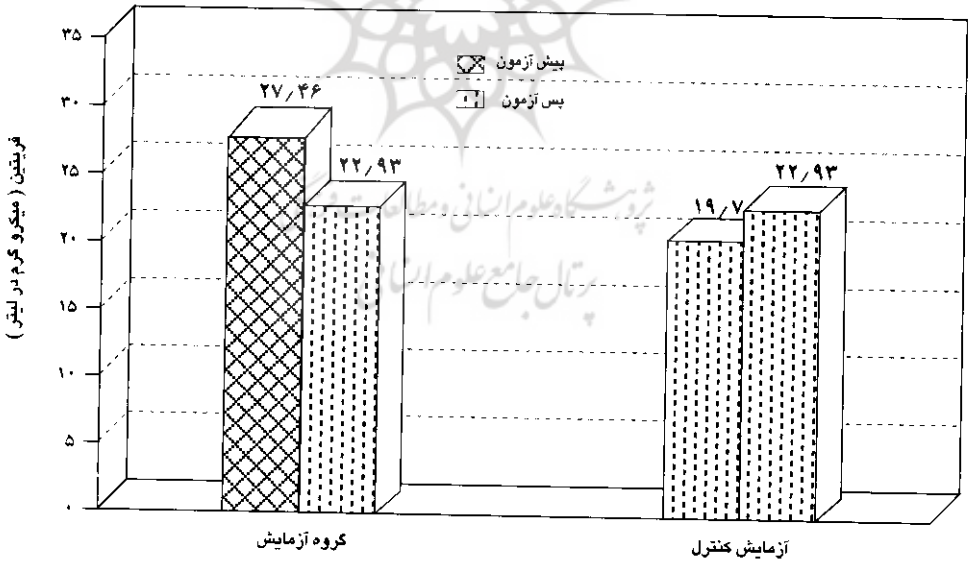
## یافته‌های پژوهش

نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که:

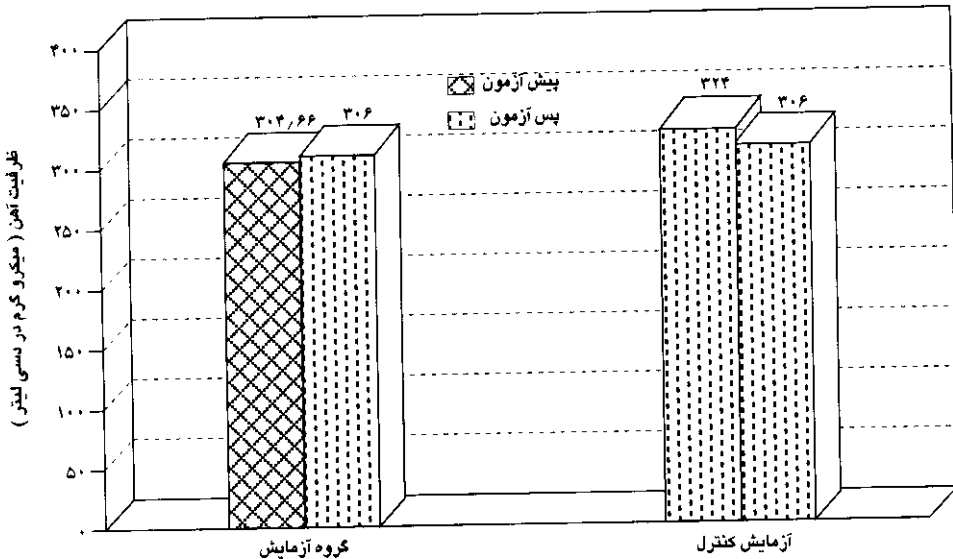
- ۱) یک دوره تمرینات ورزشی هوازی ویژه، تأثیر معنی‌داری در سطح آهن سرم خون دختران غیر ورزشکار نداشت، هرچند افزایش نشان داده است ( $P < 0/05$ )، (نمودار ۱).
- ۲) یک دوره تمرینات ورزشی هوازی ویژه، تأثیر معنی‌داری در سطح فریتین سرم خون دختران غیر ورزشکار نداشت، هرچند کاهش نشان داده است ( $P < 0/05$ )، (نمودار ۲).
- ۳) یک دوره تمرینات ورزشی هوازی ویژه، تأثیر معنی‌داری در سطح ظرفیت جذب آهن سرم خون دختران غیر ورزشکار نداشت، هرچند افزایش نشان داده است ( $P < 0/05$ )، (نمودار ۳).
- ۴) از نظر همبستگی، بین آهن، فریتین و ظرفیت جذب آهن سرم تنها رابطه معنی‌دار بین آهن و ظرفیت جذب آهن سرم خون دختران غیر ورزشکار مشاهده شد (نمودار ۴).



نمودار ۱ میانگین آهن سرم در پیش آزمون گروه آزمایش و مقایسه میانگین آهن سرم در پس آزمون دو گروه کنترل و آزمایش



نمودار ۲ میانگین فریتین سرم در پیش آزمون و پس آزمون گروه آزمایش و مقایسه میانگین فریتین سرم در پس آزمون دو گروه کنترل و آزمایش



نمودار ۳ میانگین ظرفیت جذب آهن سرم در پیش آزمون و پس آزمون گروه آزمایش و مقایسه میانگین ظرفیت جذب آهن سرم در پس آزمون دو گروه کنترل و آزمایش

### بحث و نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر با تحقیقات نوویالا و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۹۶)، راجارم و همکاران<sup>۲</sup> (۱۹۹۵)، گرای و همکاران<sup>۳</sup> (۱۹۹۳)، پت و همکاران (۱۹۹۳) همخوانی داشت، اما با نتایج تحقیقات اسکانو و همکاران<sup>۴</sup> (۱۹۹۷)، ساکورادا و تاناکا<sup>۵</sup> (۱۹۹۶)، بنونی و همکاران<sup>۶</sup> (۱۹۹۵)، کوردوا و همکاران<sup>۷</sup> (۱۹۹۲)، رزینال و همکاران<sup>۸</sup> (۱۹۹۱) مغایرت داشت (۱۲-۸ و ۶-۳). این محققان در توجیه کاهش آهن سرم در ورزشکاران استقامتی اذعان نموده اند که این کاهش می تواند به علت خونریزی معده، روده یا وجود هموگلوبین در ادرار، خون در

1. Nuviala R.J. et al,(1996)

2. Rajarm S.C. et al,(1995)

3. gray A.B. et al,(1993)

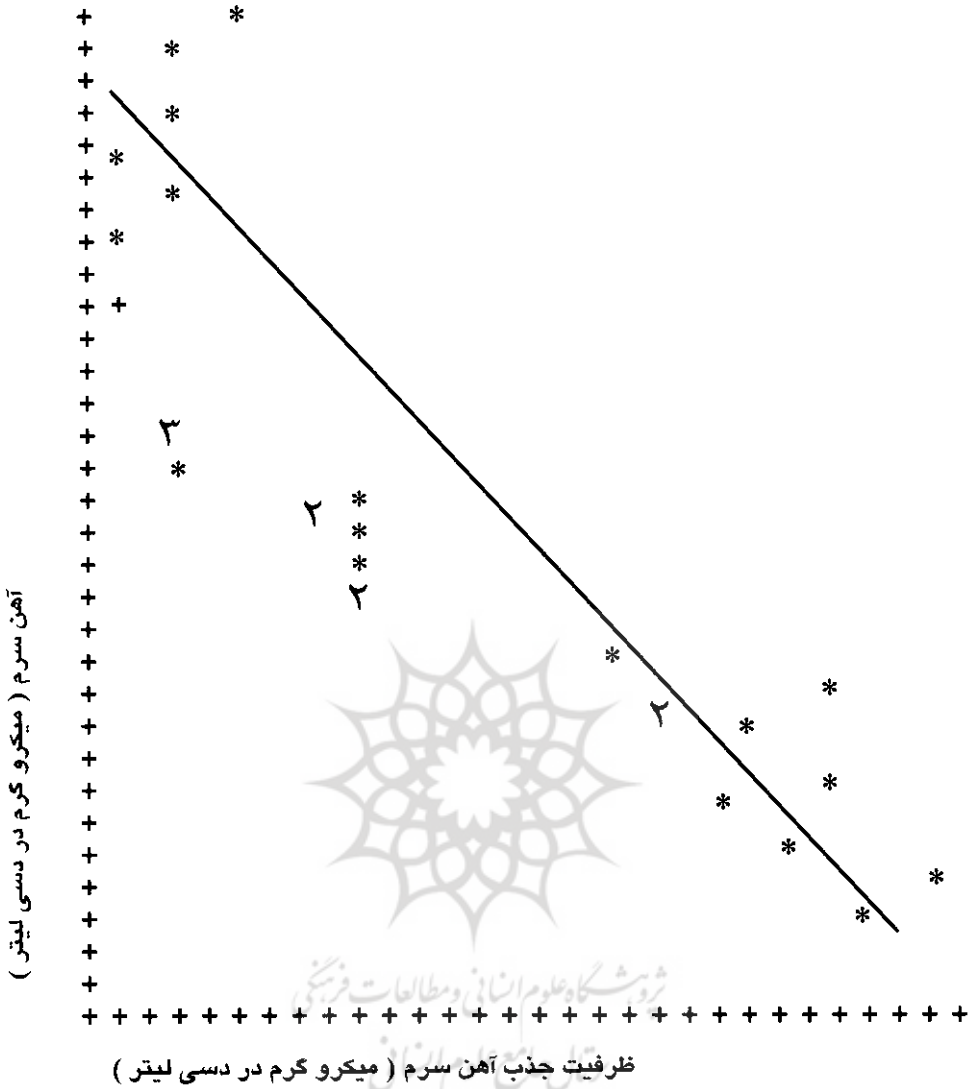
4. Escanero J.F. et al,(1997)

5. Sakorada K and J.Tanaka (1996)

6. Benoni G. et al,(1995)

7. Cordova Z. et al,(1992)

8. Resinal A. et al,(1991)



نمودار ۴ همبستگی بین متغیرهای آهن و ظرفیت جذب آهن سرم

ادرار و یا تعریق زیاد باشد. از آنجایی که این تحقیقات روی افراد ورزشکار صورت گرفته است، می توان نتیجه تحقیق را به این صورت توجه کرد که چون آزمودنی ها در این تحقیق غیر ورزشکار بوده اند شاید نیاز به تمرینات شدیدتر و طولانی تر حداقل در آزمودنی هایی با گروه سنی تحت آزمایش دارد و بنابراین این ۲ ماه تمرین هوازی احتمالاً "بر میزان آهن خون آنقدرها تأثیر نداشته باشد.

دومین توجیه احتمالی را می‌توان مربوط به جنس آزمودنی‌ها دانست. چون آزمودنی‌ها در این تحقیق دختران غیر ورزشکار بوده‌اند و می‌دانیم که زنان به علت قاعدگی و حاملگی بیشتر دچار کمبود آهن می‌شوند و شاید ترس از این موضوع موجب مصرف احتمالی قرص آهن و ذخیره‌سازی آهن خوراکی توسط آزمودنی‌ها شده باشد که البته این موارد از کنترل محقق خارج بوده است.

در مورد کاهش فریتین سرم بعد از تمرینات ورزشی نتایج تحقیق با تحقیق بالابان و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۹۵)، ویلفورد (۱۹۹۳) و رزینال و همکاران (۱۹۹۱) همخوانی داشت (۲۰۱۱ و ۱۲). آن‌ها احتمال داده بودند که کاهش فریتین و همکاران<sup>۲</sup> سرم در حین فعالیت‌های ورزشی می‌تواند از طریق همولیز درون عروقی صورت گیرد که این موضوع در ورزش‌های استقامتی و ورزش‌هایی که دویدن در آن‌ها نقش تعیین‌کننده‌ای دارد حائز اهمیت است و توجیه آن به این صورت است که هموگلوبین آزاد شده از سلولی که همولیز می‌شود به وسیله هاپتوگلوبین گرفته می‌شود و به کبد انتقال می‌یابد و سپس آهن از دست رفته از هموگلوبین می‌تواند از راه ادرار یا عرق دفع شده و ذخایر آهن را تخلیه کند و در نهایت فریتین سرم را پایین تر بیاورد.

دلیل دیگر اینکه ورزشکاران هنگام دویدن ۴/۰ میلی‌گرم آهن از طریق یک لیتر عرق از دست می‌دهند، آشکار است که با افزایش سوخت و ساز بدن و در نتیجه بالا رفتن دمای بدن حاصل از انجام فعالیت‌های ورزشی دمای اضافی از طریق عرق دفع می‌شود و هر لیتر از این عرق محتوی ۴/۰ میلی‌گرم آهن است که این نکته با شدت و مدت ورزش ارتباط دارد. حال با توجه به این نتایج، می‌توان گفت که افزایش شدت و یا تکرار تمرین باید مورد توجه بیشتری قرار گیرد. چون به نظر می‌رسد که مکانیسم دیگری در این کاهش نقش دارد.

در مورد افزایش ظرفیت جذب آهن سرم نتایج با تحقیقات بالابان و همکاران (۱۹۹۵)، ویلفورد و همکاران (۱۹۹۳)، رزینال و همکاران (۱۹۹۱) همخوانی داشت (۲۰۱۱ و ۱۲). در توجیه این مطلب می‌توان عنوان کرد که هرگاه مقدار آهن بدن افزایش یابد یعنی عملاً

1. Balaban E.P. et al.(1995)

2. Will Ford N.H. et al.(1993)



تمام آپوفریتین بدن از آهن اشباع می‌شود، ترانسفرین با اشکال می‌تواند آهن را در بافت‌ها آزاد کند. در نتیجه، ترانسفرین که به‌طور طبیعی فقط به میزان یک سوم از آهن اشباع شده، تقریباً به‌طور کامل با آهن ترکیب می‌شود و این موضوع خود سبب کاهش ظرفیت جذب آهن می‌شود. همچنین در مورد رابطه آهن و ظرفیت جذب آهن سرم می‌توان گفت که با افزایش آهن، این آهن اضافی با ترانسفرین ترکیب می‌شود و جای گیرنده‌های ظرفیت جذب آهن سرم را پر کرده و موجب کاهش ظرفیت جذب آهن می‌گردد یعنی افزایش یکی موجب کاهش دیگری می‌گردد.

### کتابنامه

۱. کماسی، پ. و ز. حسینی، تمرین‌های هوازی. انتشارات کمیته ملی المپیک جمهوری اسلامی ایران ۱۳۶۷. ص ۱۶.
2. Balaban, E.P., P. Snell, J. Stray - Gundersen and E.P. Frenkel. 1995. "The Effect Running on Serum and Red Cell Ferritin". *Int. J. Sports. Med.* Jul; 16(5): 278-282.
3. Benoni, G., P. Bellavite, A. Adami, S. Chirumbolos, G. Lippi, G. Brocco and L. Ca zzolin. 1995. "Effect of a Cute Exercise on Some Hematological Parameters and Neutrophil Functions in Active and Inactive Subjects". *Eur. J. Appl. Physiol.* 70 (2): 187-191.
4. Cordova, Z.A. Martine and E.S. Canero. 1992. "Iron, Transferrin and Haptoglobin Levels after a Single bout of Exercise in Men". *Physiol. Behav.* Apr; 51(4): 719-22.
5. Escanero, J.f., J. Villanueva, A. Rojo, A. Herrera, C.del-Diego and M. Guerra. 1997. "Iron Stores in Professional Athletes throughout the Sports Season". *Physiol. Behav.* Oct; 62(4): 811-814.
6. Gray, A. B., R.D. Telford and M.J. Weideman, 1993, "The Effect of Intense

- Interval Exercise on Iron Status Parameters in Trained Men", *Med. Sci. Sports. Exer.* Jul; 25(7): 778-820.
7. Herrman, R.P. 1994. "Iron Deficiency Current Trends and Fads. *Aust Fam Physician*", Aug; 23(8): 1457-61.
8. Nuviola, R. J., M. C. Castillo, M.G. Lapieza and J.F. Escanero, 1996. "Iron Nutritional Status in Female Karatekas, Handball and Basketball Players, and Runners", *Physiol. Behav.* Mar; 59(3): 449-453.
9. Pate, R. R., B.J. Miller, J.M. Davis, C.A. Slentz and L. A. Klingshirn. 1993. "Iron Status of Female Runners", *Int.J. Sports. Nutr.* Jun; 3(2): 222-231.
10. Rajarm, S.C.M. Weaver, R. M. Lyle, D.A. Sedlock, B. Martin, T.Y. Templin, J.L. Beard and S. Percival. 1995. "Effects of Long-term Moderate Exercise on Iron Status in Young Women", *Med. Sic. Sports. Exer.* Aug; 27(8): 1105-1110.
11. Resinal, A., L. Gatleschi, M. A. Ciamberadino, F. Imreh, M.G. Rubenni and L. Vecchiet. 1991. "Hematological Comparison of Iron Status in Trained Top Level Soccer Players and Control Subjects". *Int. J. Sports. Med*; No.5: 453-456.
12. Sakurada, K and J. Tanaka. 1996. "Studies in Hematological Status in High school Boy Athletes". *Rinsho. Byori.* Jul; 44(7): 616-621.
13. Weight, L. M., P. Jacobs and T., D. Noakes. 1992. "Dietary Iron Deficiency and Sport Anemia". *Br. J. Nutr.* Jul; 68(1): 253-60.
14. Willford, N.H., Molson, R. E. Keith, J.M. Barksdale, N.Z. Blessing. Wang and P. Preston. 1993. "Iron Status in Women Aerobic Dance Instructors". *Int. J. Sport. Nutr. Des*; 3(4): 387-397.