المپیک
فصلنامه
سال سیزدهم ـ شماره ۲ (پیاپی ۳۰) تابستان ۱۳۸۴

مقایسهٔ اثر دو نوع فعالیت بدنی بر سطوح آهن سرم، فریتین سرم و گیرندهٔ ترانسفرین در زنان ورزشکار

❖ **دکتر فرهاد رحمانی نیا**، دانشیار دانشگاه گیلان
❖❖ **دکتر ارسلان دمیرچی**، استادیار دانشگاه گیلان
❖❖❖ **شهرزاد معصومی**، کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی

تاریخ دریافت مقاله: ۸۳/۸/۱۸
تاریخ تصویب مقاله: ۸۴/۲/۱۴

چکیده: به منظور مقایسهٔ اثر دو نوع فعالیت بدنی بر سطح آهن سرم، فریتین سرم و گیرندهٔ ترانسفرین سرم، ۱۳ دختر ورزشکار ۱۸ تا ۲۵ ساله که حداقل سه سال سابقهٔ ورزشی در رشتهٔ تکواندو داشتند، از بین تکواندوکاران شهر کرج به طور غیر تصادفی انتخاب شدند. میانگین وزن، قد، درصد چربی و تودهٔ بدون چربی آزمودنیها به ترتیب بود: ۱۳/۷۲ ± ۵۷/۴۶ کیلوگرم، ۱/۶۸±۱۶۸ سانتی متر، ۱۱/۵۶±۱۷/۲۵ درصد و ۵/۱۱±۴۶/۵۶ کیلوگرم.

در تحقیق حاضر، اثر دو نوع فعالیت بدنی شامل: الف) آزمون بروس و ب) ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی با ۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب بر سطح آهن سرم، فریتین سرم، ترانسفرین سرم، هموگلوبین و هماتوکریت زنان ورزشکار بررسی شده است. برای کسب اطلاعات خام نیز نمونه‌های خون افراد مورد مطالعه، هنگام قبل و ۱۵ تا ۲۰ دقیقه بعد از هر دو آزمون گرفته شد و متخصصان علوم آزمایشگاهی نیز آنها را آزمایش کردند.

در نهایت، اطلاعات با روش آماری t استودنت تجزیه و تحلیل شد و نتایج زیر به دست آمدند:

آزمون بروس به طور معنا داری موجب کاهش آهن سرم و افزایش هموگلوبین و هماتوکریت شد ($P\leq ۰/۰۵$). ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی با ۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب، تنها آهن سرم را به طور معنا داری کاهش داد ($P\leq ۰/۰۵$). بین میزان تأثیر آزمون بروس و ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی با ۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب بر سطح آهن سرم زنان ورزشکار، تفاوت معناداری مشاهده شد ($P\leq ۰/۰۵$).

بنابراین با توجه به کاهش آهن سرم، پایین بودن سطح فریتین سرم، طبیعی بودن میزان هموگلوبین و همچنین به علت بازنگشتن آهن سرم به میزان اولیه بعد از پنج روز، ممکن است فقر آهن بدون کم خونی که دومین مرحله از مرحله‌های ایجاد کم خونی ناشی از فقر آهن است، ایجاد شده باشد.

واژگان کلیدی: کم خونی، هموگلوبین و هماتوکریت

❖Email:8rahmani2001@yahoo.com

مقدمه

با وجودی که دستگاهها و بافتهای گوناگون بدن انسان به انواع فعالیتها پاسخ یکسانی نمی‌دهند انجام هر نوع فعالیتی نیز تمام سلولهای بدن را به شکلی تحت تأثیر قرار می‌دهد. یکی از این بخشها، بافت خون و عاملهای خونی است که به دلیل اهمیت آنها در نقش سوخت و سازی و تأمین اکسیژن و دفع دی اکسید کربن، نظر بیشتر محققان و پژوهشگران را به خود جلب کرده است. به ویژه شواهد پژوهشی متنوعی وجود دارد، مبنی بر اینکه ترکیبات خون بر اثر فعالیتهای بدنی گوناگون، دچار تغییرات می‌شود. برخی از این تغییرات باعث **کم‌خونی**[1] می‌شوند که با توجه به **کاذب**[2] یا واقعی بودن آنها آثار متفاوتی در اجراهای ورزشی به جای می گذارند (۱). در **سندورفر**[3] در تحقیق سال ۱۹۹۱ خوددر مورد کم خونی ۱۵ دونده مشاهده کرد که مقدار **آهن سرم**[4]، **هموگلوبین**[5] و تعداد **گلبولهای قرمز**[6] ۱۲ نفر از آنان بعد از ۱۰ روز شرکت در مسابقات دو به طور معنا داری کاهش یافت (۱۰). سال ۱۹۹۲ نیز چند تحقیق در مورد تأثیر ورزش بر سطح آهن سرم و فاکتورهای مربوط به آن انجام شد. **آگوآدو**[7] با مطالعه‌ای روی ۳۸ افسر دانشکدهٔ نظامی مشاهده کرد که پس از هفت روز تمرین شدید، **فریتین سرم**[8] به دنبال کاهش ذخایر آهن بدن و به دلیل انجام تمرینهای ورزشی به طور معنا داری کاهش یافته است (۶). همچنین تحقیقی که **کانادو**[9] روی اسکی بازان حرفه‌ای انجام داد، کاهش معنا دار فریتین سرم را پس از یک دوره تمرین ۳۳ هفته‌ای نشان داد (۷). در تحقیق دیگری که **ناویلا**[10] و همکارانش روی ۳۲ شناگر و ۳۳ جوان غیر فعال در قالب گروه کنترل انجام دادند، کاهش معنا دار سطح آهن سرم را تجربه کردند (۲۱).

سال ۱۹۹۳، **گری**[11] و همکارانش در تحقیقی روی مردان ورزشکار دریافتند که غلظت فریتین سرم بعد از یک دوره تمرین متناوب، نسبت به زمان استراحت تغییر ی نداشته و آهن سرم نیز افزایش یافته است. سطح ترانسفرین سرم هم تا ۲۴ ساعت بعد از تمرین در سطح بالایی قرار داشت (۱۲).

از آنجا که فریتین سرم، پروتئین مرحلهٔ حاد است و از طریق عاملهایی چون عفونت و التهاب افزایش می‌یابد، نمی‌تواند معیار دقیقی برای انعکاس ذخایر آهن به شمار رود. از این رو، به منظور دستیابی به نتایج دقیق‌تر در تحقیقات اخیر، فاکتور ترانسفرین نیز در کنار فریتین اندازه‌گیری می‌شود. **مالزسکا**[12] و همکارانش در سال ۲۰۰۰، با تحقیقی روی ۱۰ زن جودوکار نخبه، تغییرات فریتین سرم آنها بررسی کردند و دریافتند که تغییر پذیری در آزمودنیها در چند روز خیلی بالا بوده و غلظتهای فریتین کاملاً با فشار تمرین روز قبل ارتباط داشته است (۱۸).

در سال ۲۰۰۲ **شوماخر**[13] و همکارانش به منظور ارزیابی تأثیر انواع و حجمهای متفاوت فعالیت بدنی بر غلظت فریتین، **ترانسفرین**[14] و آهن سرم، تحقیقی روی ۳۹ غیر ورزشکار، ورزشکار معمولی و ورزشکار حرفه‌ای انجام دادند. گروه اول و دوم، دو آزمون آزمایشگاهی را انجام دادند: الف) آزمون بروس و ب) ۴۵ دقیقه دو با سرعت ثابت (با ۷۰ درصد

1. anemia
2. Pseudo anemia
3. Dressendorfer, R. H.
4. Serum iron
5. Hemoglobin (HB)
6. Red blood cell
7. Aguado, M. J. (1992)
8. Feritin
9. Canadu, R. (1992)
10. Naviala, R. J. (1992)
11. Gray, A. B (1993)
12. Malczewska 2000
13. Schumacher, Y. O (2002)
14. transferin

VO_2max). گروه سوم هم تمرین هوازی دوچرخه سواری را به مدت طولانی انجام داد که این نتایج به دست آمدند. سطح فریتین بعد از آزمون اول در افراد غیر ورزشکار و بعد از هر دو آزمون در افراد ورزشکار، به طور معناداری افزایش پیدا کرد. ترانسفرین نیز افزایش معناداری را در افراد ورزشکار و غیر ورزشکار بعد از هر دو آزمون آزمایشگاهی نشان داد، اما بعد از تمرین طولانی بدون تغییر باقی ماند. علاوه براین، سطح آهن سرم بعد از آزمون اول در افراد ورزشکار و بعد از آزمون دوم در افراد غیر ورزشکار به طور معنا داری افزایش یافت (۲۵).

میکالیس[1] و همکارانش نیز در سال ۲۰۰۳، تحقیقی با عنوان «تغییر پذیری گیرندهٔ ترانسفرین و فریتین هنگام برگشت پذیری بعدازتمرین» انجام دادند که بدین منظور، ۱۵ مرد جوان غیر ورزشکار نیز فعالیت ۴۵ دقیقه رکاب زدن روی چرخ کارسنج را با ضربان قلب ۱۵۰ تا ۱۵۵ ضربه در دقیقه اجرا کردند. با بررسی نمونه های خون گرفته شده قبل از شروع آزمون، شش ساعت بعد از اتمام آزمون و بیست و چهار ساعت بعد از پایان آزمون، این نتیجه به دست آمد: مقادیر فریتین و ترانسفرین تغییر قابل توجهی نداشتند و در این میان، تغییر پذیری ترانسفرین بسیار کمتر از تغییر پذیری فریتین سرم بود (۱۹).

همان طور که مشاهده می شود، کم خونی ناشی از فقر آهن در رشته های گوناگون ورزشی و با ورزشهای گوناگون، نتایج متفاوتی به دست آمده است. سال ۱۹۹۲ **کاروپرسو**[2] و همکارانش در تحقیقی با عنوان «بررسی شرایط هماتولوژیکی ورزشکاران رشته های گوناگون ورزشی». نمونه های خون ۱۸۱ ورزشکار را در هفت رشتهٔ ورزشی، از جمله اسکی استقامتی، دوچرخه سواری، شمشیر بازی، تنیس، دوی استقامتی و نیمه استقامتی، فوتبال و شنا بررسی کردند. با بررسی ارتباط بین نوع رشتهٔ ورزشی، میزان هموگلوبین، هماتوکریت، RBC، آهن سرم و فریتین مشاهده شد که به جز تفاوتهای فردی، هیچ گونه ارتباط معناداری بین مقادیر فاکتورهای مورد اندازه گیری و نوع رشتهٔ ورزشی وجود ندارد(۲۳). ولی آنچه **کارامیزراک**[3] در سال ۱۹۹۶ در تحقیقی به آن دست یافت، نیاز به ادامهٔ تحقیقات را در این زمینه توجیه می کند. وی پس از مطالعهٔ گسترده‌ای روی ۸۹ ورزشکار و ۱۹ غیر ورزشکار دریافت میزان ذخایر آهن ورزشکاران حدود ۳۰ درصد پایین تر از حد طبیعی است که این میزان در زنان جوان با توجه به مصرف نکردن آهن ممکن است به ۵۰ درصد نیز برسد (۱۳).

با توجه به اینکه در چند گزارش پژوهشی اعلام شده است که به دلیل سوء تغذیه، شیوع فقر آهن در کشورمان دیده شده است (۴و۳) و با در نظر گرفتن این احتمال که زنان ورزشکار نیز ممکن است دچار کم خونی شوند، در تحقیق حاضر تلاش شده است تا با پیشنهاد صاحب نظران در به کارگیری آخرین روشهای تشخیص فقر آهن، ذخایر آهن زنان ورزشکار اندازه گیری و تغییرات آنها بعد از دو نوع فعالیت بدنی با یکدیگر مقایسه شوند.

روش شناسی تحقیق

تعداد ۱۳ دختر مجرد ۱۸ تا ۲۵ ساله که حداقل سه سال سابقهٔ ورزشی در رشتهٔ تکواندو داشتند، از بین ورزشکاران شهر کرج به طور غیر تصادفی و داوطلبانه انتخاب شدند و به عنوان آزمودنی در تحقیق حاضر شرکت کردند. پس از دریافت رضایتنامه،

1. Michalis, G (2003)
2. Persu, (1992)
3. Karamizrak, S. O. (1996)

مشخصات آزمودنیها و سابقهٔ ورزشی در برگهٔ مشخصات فردی ثبت شدند. سپس با انجام هماهنگیهای لازم، از آزمودنیها خواسته شد تا در گروههای پنج نفری در ساعت ۸ تا ۱۱ صبح به آزمایشگاه مراجعه کنند تا نمونهٔ خونی از آنها گرفته شود. روز آزمایش وقبل از شروع آزمون اول نیز قد، وزن و درصد چربی افراد به ترتیب با دیوار مدرج، ترازوی وزن کشی مدل **کراپس**[1] ساخت کشور ایرلند و **کالیپر لافایت**[2] ساخت کشور آمریکا اندازه گیری شد. فعالیت اول شامل آزمون بروس بود (۲۲) و از هر آزمودنی، قبل و ۱۵ تا ۲۰ دقیقه بعد از انجام فعالیت نمونهٔ خونی گرفته شد. پنج روز بعد از آزمون اول (۲۵)، افراد در گروههای تشکیل شده هنگام شروع کار، برای انجام دومین آزمون به آزمایشگاه مراجعه کردند که آزمون دوم با ۳۰ دقیقه فعالیت و ۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب روی **نوارگردان**[3] اجرا شد. قبل از شروع دومین آزمون، کمربند ضربان سنج[4] به منظور نمایش میانگین ضربان قلب در هر لحظه (۱۶) برای هر آزمودنی بسته می‌شد. سپس با وارد کردن اطلاعات لازم مانند وزن، سن، مدت زمان مورد نظر و همچنین دامنهٔ ضربان قلب مورد نظر به رایانهٔ دستگاه نوارگردان، دستگاه تنظیم و به طور خودکار با افزایش و یا کاهش شیب و سرعت، ضربان قلب آزمودنی در دامنهٔ مورد نظر محقق حفظ می‌شد. قبل و ۱۵ تا ۲۰ دقیقه پس از این فعالیت نیز ازافراد نمونهٔ خونی گرفته و برای انجام بررسی‌های لازم به آزمایشگاه منتقل شد. در این تحقیق، به منظور افزایش دقت و صحت نتایج، محدودیتهایی در نظر گرفته شد، از جمله اینکه آزمودنیها باید سه ماه قبل از آزمون از قرصهای مکمل آهن استفاده نکرده باشند، ۴۸ ساعت قبل از آزمون فعالیت بدنی سنگین نداشته باشند (۲۵) و در آزمون نیز ناشتا (۲۵) باشند. همچنین، در این تحقیق از آزمودنیها خواسته شد تا در یک دورهٔ زمانی خاص از دوران قاعدگی (دورهٔ فولیکولار) برای انجام آزمون در آزمایشگاه حاضر شوند. به همین دلیل، دورهٔ تحقیق به مدت یک ماه از اول تا پایان شهریور ماه به طول انجامید. در نهایت نیز برای تحلیل آماری اطلاعات به دست آمده، از آزمون t گروههای همبسته و مستقل استفاده شد (۵).

یافته های تحقیق

مشخصات آزمودنیهای این تحقیق عبارتند از: سن ۲۲±۲/۷۱ سال، وزن ۱۳/۷۲±۵۷/۴۶ کیلوگرم، درصد چربی بدن ۱۱/۵۶±۱۷/۲۵ درصد، تودهٔ بدون چربی ۵/۱۱±۴۶/۵۶ کیلوگرم، قد ۱/۶۸±۱۶۸ سانتی متر و سابقهٔ ورزشی ۱/۷۴±۴/۵ سال.

اطلاعات به دست آمده از نمونه های خون افراد مورد مطالعه، میانگین و انحراف استاندارد آهن سرم، فریتین سرم، گیرندهٔ ترانسفرین، هموگلوبین و هماتوکریت آزمودنیها در جدول (۱) ارائه شده است.

همچنین، درصد تغییرات آهن سرم، فریتین سرم، گیرندهٔ ترانسفرین، هموگلوبین و هماتوکریت آزمودنیها بعد از هر دو آزمون، در نمودار ۱ آورده شده است.

همان طور که مشاهده می‌شود، تنها تغییرات معنا دار در سطح آهن سرم، هموگلوین و هماتوکریت پس از آزمون اول و در سطح آهن سرم بعد از آزمون دوم روی داده‌اند. همچنین، آهن سرم بعد از هر دو آزمون به طور معنا دار کاهش یافته است ($P\leq ۰/۰۵$) و هموگلوبین و هماتوکریت هم پس از آزمون اول، به طور معنا داری افزایش را نشان داده‌اند ($P\leq ۰/۰۵$).

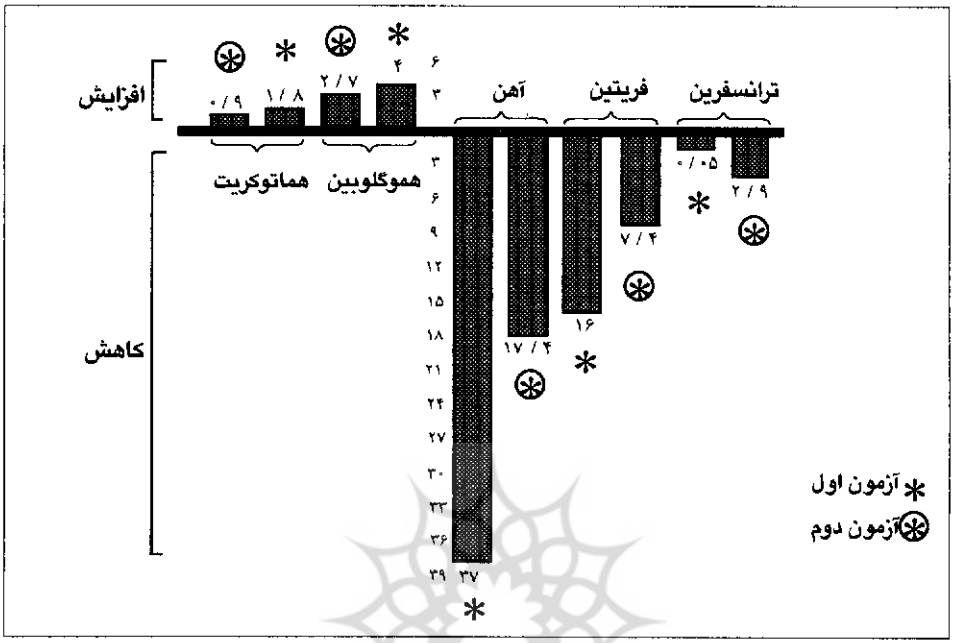
1. krups
2. Lafayette
3. Treadmill
4. Polar

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد فاکتورهای اندازه گیری شده

فاکتور خون	آزمونها	پیش آزمون	پس آزمون
آهن سرم (ug/dl)	آزمون بروس*	۱۰۵/۱۳ ± ۳۳/۹۳	۶۶/۲۴ ± ۱۹/۸۵
	۳۰ دقیقه فعالیت با ۵۰ درصد ضربان قلب بیشینه*	۸۵/۸۴ ± ۱۹/۷۹	۷۰/۹۱ ± ۱۵/۱۷
فریتین سرم (ng/dl)	آزمون بروس	۱۳/۶۲ ± ۱۰/۶۷	۱۱/۴۳ ± ۸/۶۶
	۳۰ دقیقه فعالیت با ۵۰ درصد ضربان قلب بیشینه	۱۳/۹۶ ± ۸/۶۳	۱۲/۹۳ ± ۱۳/۲۱
گیرندهٔ ترانسفرین (mg/dl)	آزمون بروس	۴۲۶/۳ ± ۱۲۹/۸۸	۴۴۶/۰۷ ± ۷۵/۰۷
	۳۰ دقیقه فعالیت با ۵۰ درصد ضربان قلب بیشینه	۴۲۶/۲۳ ± ۸۲/۷۹	۴۱۳/۸۴ ± ۹۹/۳۳
هموگلوبین (g/dl)	آزمون بروس*	۱۳/۸۴ ± ۰/۹۷	۱۴/۳۹ ± ۰/۹۵
	۳۰ دقیقه فعالیت با ۵۰ درصد ضربان قلب بیشینه	۱۳/۸۳ ± ۱	۱۴/۲ ± ۱
هماتوکریت (٪)	آزمون بروس*	۴۱/۳۸ ± ۳	۴۲/۱۵ ± ۳/۳۳
	۳۰ دقیقه فعالیت با ۵۰ درصد ضربان قلب بیشینه	۴۱/۴۶ ± ۲/۹۷	۴۱/۸۴ ± ۲/۶۸

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

* ($P \leq ۰/۰۵$)



نمودار ۱. درصد تغییرات فاکتورهای خون

بحث و نتیجه گیری

سطح فریتین سرم بعد از انجام آزمون بروس، ۱۶ درصد کاهش را نشان داد که این کاهش بعد از آزمون دوم ۷/۴ درصد بود. نتایج نشان می‌دهد که آزمون بروس بیش از ۳۰ دقیقه فعالیت با ۵۰ درصد ضربان قلب بیشینه سبب کاهش سطح فریتین سرم شده است. ولی باید توجه داشت که این تغییرات در هیچ یک از آزمونها معنادار نبوده است. فریتین سرم بلافاصله بعد از آزمون اول کاهش یافته است، ولی بعد از گذشت پنج روز و قبل از شروع آزمون دوم افزایش یافته و حتی از میزان قبل از آزمون اول هم فراتر رفته است. مالزسکا و همکارانش نیز در سال ۲۰۰۰ در تحقیقی دریافتند که افزایش فریتین سرم ممکن است سه تا چهار روز بعد از یک تمرین سخت دیده شود (۱۸). لمپ[1] نیز در تحقیق خود مشاهده کرد، فریتین سرم تا سه روز بعد از دوی ماراتن بالا می‌ماند (۱۵). نتایج به دست آمده در این تحقیق با نتایج تحقیقات لامنکا[2] (۱۴)، آگوآدو (۶) و کانادو (۷). از نظر معنا دار بودن کاهش فریتین سرم همخوانی ندارند.

بررسی میزان ترانسفرین سرم آزمودنیها در اولین نمونه گیری خون نشان داد که تنها سه نفر دارای ترانسفرین سرم در محدودهٔ طبیعی بودند. به بیان دیگر، سطح ترانسفرین سرم ۷۷ درصد از آزمودنیها بالاتر از محدودهٔ طبیعی قرار داشت. در تحقیقی آمده است، زمانی که فریتین سرم به زیر ۱۲ نانوگرم در میلی لیتر برسد، سطح گیرندهٔ ترانسفرین شروع به بالا رفتن می‌کند و می‌تواند به سه تا چهار برابر محدودهٔ طبیعی خود در موارد کم خونی فقر آهن برسد (۹). از آنجا که

1. Lampe, J. W (1986)
2. Lamanca. J. J (1992)

۶۲ درصد از آزمودنیهای این تحقیق دارای سطح فریتین سرم پایین‌تر از محدودهٔ طبیعی بودند، علت بالا بودن ترانسفرین در این افراد نیز ممکن است با سطح پایین فریتینشان ارتباط داشته باشد. پس ازانجام آزمون بروس هم، سطح ترانسفرین در این افراد نیز ممکن است با سطح پایین فریتینشان ارتباط داشته باشد. پس از انجام آزمون بروس هم، سطح ترانسفرین سرم افراد ۰/۰۵ درصد و بعد از آزمون دوم ۷/۹ درصد کاهش پیدا کرد که تغییرات در هیچ یک از آزمونها معنادار نبودند. نتایج به دست آمده از تغییرات سطح ترانسفرین سرم در این تحقیق، باهیچ یک از یافته‌های **گیمنز**[1] (۱۱)، **گری** (۱۲)، **کارامیزراک** (۱۳) و شوماخر (۲۵) مبنی بر افزایش سطوح ترانسفرین سرم بعد از فعالیت ورزشی همخوانی نداشتند.

هموگلوبین و هماتوکریت نیز بعد از انجام آزمون اول، به ترتیب ۴ و ۲/۷ درصد افزایش را نشان داد. این تغییرات پس از انجام دومین آزمون ۱/۸ درصد برای هموگلوبین و ۰/۹ برای هماتوکریت، افزایش را نشان داد که البته این تغییرات فقط در مورد آزمون اول معنادار بودند. شاید یکی از دلایل معنادار نبودن این تغییرات در آزمون دوم، فشار کم فعالیت بدنی انجام شده باشد.

سال ۱۹۹۱، **کانورتینو**[2] در تحقیقی بیان کرد، فعالیتهایی که کمتر از ۱۰ روز به طول می‌انجامند، موجب تغییرات معناداری در حجم پلاسما نمی‌شوند (۸). با این حال افزایش در میزان هموگلوبین بعد از انجام فعالیت بدنی نیز در تحقیقی که **رامون خوزه ناویلا** و همکارانش در سال ۱۹۹۲ انجام دادند، مشاهده شد (۲۵).

در سال ۲۰۰۲ **شوماخر** و همکارانش نیز در تحقیقی مشاهده کردند که هموگلوبین و هماتوکریت بعد از انجام فعالیت ورزشی بدون توجه به نوع تمرین، در تمام آزمودنیها افزایش یافته است (۲۵). **ویلمور** و **کاستیل**[3]، علل این تغییر را به افزایش فشار هیدرواستاتیک و کاهش فشار اسمزی پلاسما سبت داده اند (۲۸). به عبارت دیگر، همان طور که **ساکا**[4] و همکارانش تشریح کرده‌اند، به دلیل تغییرات فشاری که ذکر شد، بخشی از مایع خارج سلولی به درون فضای میان بافتی هدایت شده و از حجم پلاسما کاسته که در نتیجه، این موضوع سبب افزایش غلظت هموگلوبین و هماتوکریت می‌شود (۲۶).

اندازه‌گیری سطح آهن سرم بعد از آزمون بروس، ۳۷ درصد کاهش را نشان داد که این کاهش بعد از ۳۰ دقیقه فعالیت با ۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب، ۱۷/۴ درصد بود. نتایج نشان می‌دهند که آزمون بروس درکاهش آهن سرم مؤثرتر از آزمون دوم بوده است. با این حال باید توجه داشت که تغییرات در هر دو مورد معنا دار بوده‌اند. اثر کاهندهٔ فعالیت بدنی بر سطح آهن سرم نیز در تحقیقات **ماهلاماایکی**[5] (۱۷)، **پیکو**[6]، **اسپوداریک**[7] (۲۷). و **ناویلا**(۲۱) هم مشاهده شده است. نکتهٔ قابل توجه این است که سطح آهن سرم با گذشت پنج روز از آزمون اول، به سطح اولیه بر نگشته و همچنان پایین باقی مانده است. با در نظر گرفتن این موضوع که سطح فریتین سرم در ۶۲ درصد از آزمودنیها پایین‌تر از دامنهٔ طبیعی قرار داشته است، شاید بتوان گفت که دلیل برنگشتن آهن به سطح اولیه، نبود ذخایر آهن کافی و در دسترس بدن آزمودنیها بوده است. رعایت کردن رژیم غذایی معمولی در طول این

1. Gimenez, M (1988)
2. Canvertino, V. A (1991)
3. Wilmore and Costill (2002)
4. Sawka, M. N. (2000)
5. Mahlamaeki, E (1988)
6. Piko, K
7. Spodaryk, k (1990, 2002)

پنج روز نیز می‌تواند به این مسئله دامن زده باشد، زیرا کارلی پیکو در تحقیق خود مشاهده کرد، افرادی که پس از یک دوره فعالیت استقامتی رژیم غذایی معمولی داشتند به کم خونی فقر آهن دچار شدند، اما افرادی که از مکمل آهن در همین دورهٔ فعالیت بدنی استفاده کردند، هیچ گونه کم خونی ناشی از فقر آهن را نشان ندادند(۲۴).

بنابراین، با توجه به تغییرات مشاهده شده درسطوح آهن سرم، فریتین سرم، گیرندهٔ ترانسفرین، هموگلوبین و هماتوکریت آزمودنیهای این تحقیق و همچنین با در نظر گرفتن این موضوع که کم خونی فقر آهن با تحلیل ذخایر آهن آغاز می‌شود، می‌توان به وجود فقر آهن بدون کم خونی دراین افراد شک کرد. در این مرحله، به دلیل نبود کم خونی، فقر آهن موجب پایین آمدن آمادگی فرد نمی‌شود(۲) ولی اگر این مورد از بین نرود، کم خونی ایجاد می‌شود و فعالیت بدنی افرادرا با مشکل مواجه می‌کند.

با توجه به نتایج تحقیق حاضر، به ورزشکاران تکواندوکار پیشنهاد می‌شود که در فصل تمرین و مسابقات، با انجام آزمایش خون از وضعیت فاکتورهای خونی مؤثر بر فعالیت بدنی خود آگاه شوند و از رژیم غذایی مناسب و سرشار از آهن به منظور پیشگیری از مشکلات کم خونی ناشی از فقر آهن بهره بگیرند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع و مآخذ

۱ . ادینگتون و ادگرتون ۱۳۷۲ . بیولوژی فعالیت بدنی ، مترجم، حجت الله نیک بخت ، تهران ، انتشارات سمت .
۲ . کردی ، رامین ۱۳۷۴ . ورزش و بیماریهای داخلی و قلب ، تهران ، نشر تدبیر .
۳ . کیمیاگر ، مسعود ۱۳۷۶ . بررسی شیوع فقر آهن ، کم خونی و کم خونی فقر آهن در دانش‌آموزان دبیرستانی شهر جلفا در سال ۷۶ ، انستیتوی غدد داخلی و بیماریهای متابولیسم .
۴ . کیمیاگر ، مسعود ۱۳۷۶ . بررسی شیوع فقر آهن ، کم خونی و کم خونی فقر آهن در دانش‌آموزان دبیرستانی شهر کرج در سال۷۶ ، انستیتوی غدد داخلی و بیماریهای متابولیسم .
۵ . نصفت ، مرتضی۱۳۷۴ . اصول و روشهای آماری ، تهران ، انتشارات دانشگاه تهران .

6. Aguado, M. J. (1992). Reduction of iron deposit after physical exercise of short duration. Sangre brace. 37(6):425-427.
7. Canadu, R. (1992). Effects of training on iron status in cross country skiers. Eur J apple physiol. 64(6):497-502.
8. Convertino, V. A. (1991). Blood Volume, its adaptation to endurance training. Med Sci Sport exercise. 23:1338-1348.
9. Deakin, V. (2000).Iron depletion in athletes, In Burke, Louise, Deakin, . Vicki [Eds], Clinical Sports nutrition. Mc Graw-Hill, Newyork. 273-310.
10. Dressendorfer, R. H. (1991). Development of runner's anemia during a 20day road race:effect of iron supplements. International Journal of Sports. Medicine. 12(3):332-336.
11. Gimenez, M., Uffholtz, H., Paysant, P. (1988). Serum iron and transferrin during exhaustive session of interval training. Eur J Appl Physiol. 57:154-158.
12. Gray. A. B. (1993). The effect of intense interval exercise on iron status parameters in trained men. Medicine and Science in Sport and exercise. 25(7):778-782.
13. Karamizrak, S. O. (1996). Evaluation of iron metabolism indices and their relation with physical work capacity in athletes. British Journal of sports Medicine. 30(1):15-19.
14. Lamanca, J. J., Haymes, E. M. (1992). Effects of low ferritin concentration on endurance performance. International Journal of Sport Nutrition. 2(4):376-385.
15. Lampe, J. w., Slavin, J. L., Apple, F. S. (1986). Poor iron Status of women runners training for a marathon. International Journal of sports Medicine. 7. 111-114.
16. Maud. J. P. (1995). Indirect Methods for estimation of aerobic power. Physiological assessment of human fitness. 38-39.
17. Mahlamaeki, E., Mahlamacki, S. (1988). Iron deficiency in adolescent female dancers. British Journal of Sports Medicine. 22(2):55-56.
18. Malczawska, J., Blach, W., Stupnicki, R. (2000). The effects of physical exercise on the concentration of ferritin and transferrin receptor in plasma of female Judoist. International Jorunal of Sport Medicine. 21:175-179.
19. Michalis, G. N. (2003). Variation of soluble transferrin receptor and ferritin concentrations in human serum during recovery from exercise. European. Journal of applied physiology. 89(5):500-503.
20. Naviala, R. J. (1992). Serum enzymes activity at rest and after a matahon race. Journal sports Medicine Physical Fitness. 32:180-186.
21. Naviala, R. J. (1992). Effects of Physical training on hematological parametrers in young swimmers. Sanger Brace. 37(5):363-367.
22. Nieman, D. (1993). Fitness and your health. New Yourk. Bull Publishing. Co.
23. Persu, K. (1992). Hematological Status in a group of male athletes of different sports. Journal of Sport Medicine and Physical Fitness. 32(1):5-10.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی