

بررسی میزان شش هفته تمرینات تناوبی با مصرف مکمل آهن بر توان هوازی دانش آموزان پسر

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۰۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۲۳

کد مقاله: ۹۳۹۰۱

سید علی زاهدی^۱

چکیده

هدف: تأثیر شش هفته تمرینات تناوبی گسترده همراه با مصرف مکمل آهن بر توان هوازی دانش آموزان پسر بود. روش: به صورت نیمه تجربی، بود جامعه آماری تمام دانش آموزان پسر تهران بود. نمونه‌ها شامل ۳۰ دانش آموز پسر با میانگین سنی ۱۶/۸۴ سال از بین ۱۲۰ داوطلب به طور تصادفی انتخاب و در سه گروه (تمرین + مکمل، آهن تمرین + شبه دارو دارونما) و کنترل قرار گرفتند. پروتکل تمرین عبارت بود از ۳ جلسه تمرین تناوبی که مسافت در هر دو هفته به ترتیب ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ متر متفاوت بود گروه تمرین + مکمل آهن ۲ ساعت قبل از هر جلسه تمرین یک عدد قرص ۵۰ میلی گرمی فروس سولفات و گروه دارونما یک عدد قرص خوشبو کننده دهان مصرف می کردند. پس از اتمام دوره تمرین پس آزمون توان هوازی و شاخصهای خونی قبل و بعد از دوره تمرینی مورد ارزیابی قرار گرفت تحلیل دادهها با آزمونهای تحلیل واریانس و تعقیبی توکی با نرم افزار SPSS انجام شد. یافته‌ها: دادههای حاصل از تحقیق نشان داد که تمرینات تناوبی گسترده همراه با مصرف مکمل آهن موجب افزایش معنی دار ($P < 0.05$) در توان هوازی ($0.05 < P < 0.001$) و میزان فریتین، ترانسفرین و آهن ($0.05 < P < 0.001$) شد. نتیجه گیری: نتایج: این مطالعه پیشنهاد میکند که احتمالاً دریافت مکمل آهن حین تمرینات تناوبی به بهبود بیشتر در توان هوازی و شاخصهای خونی مرتبط با انتقال اکسیژن کمک کند.

واژگان کلیدی: تمرین تناوبی توان هوازی مکمل آهن، هموگلوبین، فریتین، ترانسفرین

موفقیت در عملکرد ورزشی با عوامل متعددی در ارتباط است که تمرین یک بخش اصلی آن محسوب می شود. هر چند تمرین با اهداف مختلف جسمانی تکنیکی و تاکتیکی انجام می گیرد ولی در رشته‌های استقامتی بویژه در دومیدانی نقش عوامل جسمانی و فیزیولوژیکی بسیار برجسته است. بر همین اساس برخی مربیان رشته های استقامتی بر این باورند که افراد با Vo_{2max} بالاتر قادر به عملکرد بهتری میباشند. به هر حال مطالعات جدیدتر نشان میدهد عملکرد استقامتی ورزشکاران با توجه به نوع تمرین علاوه بر توان هوازی بیشینه از عواملی همچون کارایی حرکتی سازگاریهای عصبی عضلانی توان بی هوازی سازگاریهای سیستم آندوکراین آستانه لاکتات توانایی به تأخیر انداختن آن تأثیر می پذیرد به ویژه نقش این عوامل در ورزشکاران تمرین کرده که به ثبات Vo_{2max} رسیده اند برجسته تر است، بر همین اساس مطالعات متعددی بهبود عملکرد استقامتی و عوامل تأثیرگذار بر آن را به دنبال تمرینات مختلف گزارش کرده اند (۸). بنابراین بخش عمده ای از تفاوت‌های فیزیولوژیکی در عملکرد استقامتی ورزشکاران نخیه و مبتدی به روشهای تمرینی مورد استفاده بستگی دارد تمرینات تناوبی هوازی یکی از متداولترین روشهای تمرینی است که از طریق ایجاد سازگاریهای فیزیولوژیکی از قبیل کاهش غلظت لاکتات خون تهویه ربوی، اکسیژن مصرفی و تعداد ضربان قلب در یک شدت معین از فعالیت سبب بهبود عملکرد استقامتی میشود. (۱۰) به هر حال به نظر میرسد در این تمرینات حداقل شدتی وجود دارد که تمرین با شدت کمتر از آن با هر حجم، تمرینی اثر چندانی بر عملکرد استقامتی به ویژه در افراد تمرین کرده به دنبال نخواهد داشت یافته ها نشانگر آن است که در تعیین شدت و حجم تمرینات می توان از دو متغیر T_{max} و Vo_{2max} بهره گرفت و تمرینات با شدت کمتر از ۶۰ درصد Vo_{2max} تأثیری بر عملکرد ورزشکاران نخیه نخواهد داشت. شاید عدم تأثیر عملکرد استقامتی ورزشکاران نخیه از تمرینات تداومی نیز به کم بودن شدت آن مربوط باشد. بنابراین تمرینات تداومی بر عملکرد استقامتی به ویژه در مراحل اولیه تمرین مؤثر است. اما نتایج تحقیقات نشانگر آن است که عملکرد استقامتی افرادی با Vo_{2max} بالاتر از ۶۰ میلیلیتر بر کیلوگرم در دقیقه با تمرینات تداومی بهبود معنی داری نداشته است بر اساس نظر لوندن تمرینات تداومی ممکن است باعث افزایش Vo_{2max} دانسیته، مویرگی فعالیت آنزیمهای اکسیداتیو و حجم پلاسما در افراد تمرین نکرده شود؛ ولی قادر به بهبود عملکرد افراد تمرین کرده نمیشاند و این افراد به تمرینات از نوع تناوبی پاسخ بهتری نشان میدهند همچنین تمرینات تناوبی هوازی بر عملکرد استقامتی از قبیل فراخوانی واحدهای حرکتی بیشتر و بزرگتر افزایش مقادیر $EMGMVC$ ($EMG_{vvo, max}$) و بهبود کارایی حرکتی کاهش نسبت $EMG_{vvo, max}$ به $EMGMVC$ به نسبت سایر روشهای تمرینی برای ورزشکاران تمرین کرده مؤثرتر میباشد (۹) دامنه ای وسیع از سازگاریها پس از تمرینات تناوبی گسترده نشان داده شده است که این سازگاریها شامل افزایش محتوای گلیکوژن استراحتی عضله اسکلتی حداکثر فعالیت آنزیمهای گلیکولیتیکی و اکسایشی و ظرفیت بافر کردن H^+ گزارش شده است نتایج تحقیقات بسیاری حاکی از آن است که تمرینات منظم استقامتی موجب تغییرات در ترکیبات خونی میشود. زیگولا؛ گزارش کرده است تمرینات بدنی که افزایش توان کار بدنی و اکسیژن مصرفی بیشینه را به همراه دارد، به یک رشته تغییرات در بدن از جمله دستگاه اریتروسیستی خون، محیطی، هموگلوبین بالاتر و نیز تعداد اریتروسیت بیشتری در خون محیطی دارند البته این موضوع با یافته های دیگر پژوهشگران مغایر است اسپاداریک؛ غلظت پایین متغیرهای هماتولوژیکی در ورزشکاران المپیکی را در مقایسه با افراد تمرین نکرده گزارش کرده است. افزایش حجم پلاسما از جمله علل کاهش هموگلوبین هماتوکریت و اریتروسیتهها در طول تمرینات ورزشی مزمن گزارش شده است. وضعیتی که به آن کم خونی کاذب میگویند که حجم پلاسما افزایش میابد ولی سلولهای قرمز خون و هموگلوبین نسبت به پلاسما افزایش نمی یابند هرچند کاهش ذخایر آهن هم در توجیه کاهش هموگلوبین پیشنهاد شده است (۱۱) 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 که در حین تمرینات ورزشی بدن به حجم بیشتری از خون برای گردش در نوده عضلاتی نیاز دارد. (۴) آهن یک ریز مغذی مهم برای هزاران متابولیک است. همچنین در تولید انرژی از طریق فسفوریلاسیون اکسیداتیو دخالت میکند هر ۱۰۰۰ کالری بطور متوسط حاوی ۶ میلی گرم آهن است و زنان نیاز به ۱۵ میلیگرم در روز دارند مردان (به ۱۰ میلی گرم در روز نیاز دارند در زنانی که رژیم کم کالری دارند در اغلب موارد نیاز به آهن تأمین نمیشود از آنجا که مردان دریافت کالری بیشتر و نیاز کمتری دارند برای آنها کمبود آهن کمتر اتفاق میافتد). تأکید بر مصرف رژیم پرکربوهیدرات و کم چربی توسط ورزشکاران در دریافت آهن پایین نقش دارد. گوشت قرمز که معمولاً در ورزشکاران از مصرف آن اجتناب میشود یکی از غنی ترین منابع آهن است. غذاهای غیرگوشتی پر کربوهیدرات محتوی آهن کمتری هستند بسیاری از ورزشکاران دانش آموز و دانشجو درصد بالایی از کالری خود را از غذاهای کم محتوا تأمین میکنند علاوه بر دسترسی محدود به آهن جذب آن نیز کم است و بسته

به منبع غذایی از ۲ تا ۴۰ درصد متغیر است. حول و حوش ۳۵ تا ۲۵ درصد آهن موجود در گوشت جذب میشود حال آنکه تنها ۲۰-۲ درصد آهن موجود در منابع گیاهی جذب میگردد. (۵) از این رو با توجه 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 هموگلوبین اند این وضعیت همان کم خونی کاذب است که در واقع وجه دیگر آمادگی هوازی است برخی از پژوهشگران معتقدند که تمرینات ورزشی نیاز بیشتری به آهن و را به وجود میآورد که از مقدار مصرف معمولی آن بیشتر است 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 پیایی پا روی مسیر دویدن است، میشوند (۶) برخی از پژوهشگران معتقدند که تمرینات ورزشی مقدار نیاز روزانه به آهن را افزایش میدهد برای مثال نیاز به آهن در جریان فعالیتهای ورزشی به دلیل از دست رفتن آن از راه تعریق افزایش می یابد. همچنین به دلیل تخریب سلولهای قرمز خون در اثر ضربات مکانیکی موجب از دست رفتن هموگلوبین خون از طریق ادرار میگردد. (۷) در نهایت این که به دلیل نقش مهم آهن در انتقال مصرف، اکسیژن ظرفیت انجام تمرینات ورزشی کاهش مییابد البته کم خونی ناشی از ورزش ممکن است بی خطر باشد و صرفاً به دلیل افزایش پلاسما که نوعی سازگاری ورزشی است، به وجود آمده باشد. به عبارت دیگر افرادی که در فعالیتهای ورزشی شرکت میکنند، به دلایل متعددی ممکن است دچار کم خونی شوند اگرچه فقر آهن علت شایع کم خونی 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 تغذیه ای هم آهن کافی مصرف نمی کنند و هم میزان از دست دادن آهنشان بیشتر است. (۶) در این باره تعدادی از پژوهشگران گزارش نموده اند مصرف مکمل آهن موجب افزایش سطح، آهن فریتین گلوبولهای قرمز هموگلوبین، هماتوکریت و ترانسفرین خون میشود. پاول و همکاران (۱۹۹۶) در پژوهشی متوجه عدم تغییر در میزان هموگلوبین، هماتوکریت و فریتین زنان دهنده ای که مکمل آهن دریافت کرده بودند، شدند (۷). همچنین فاطمه اسماعیلی و همکاران گزارش کردند که یک هفته مصرف مکمل آهن و ویتامین ث بر آمادگی هوازی دانش آموزان پسر تفاوت معناداری وجود ندارد (۱۲) به همین منظور با توجه به این که کمبود آهن می تواند مشکلات عمده ای را در رابطه با کاهش ظرفیت ورزشی و همچنین کاهش ظرفیت هوازی را به دنبال داشته باشد و این که مصرف آهن بیشتر در دختران بوده است و از طرفی تاکنون از تمرینات تناوبی در این باره استفاده نشده پایه این پژوهش را بر مصرف مکمل آهن در دانش آموزان پسر قرار داده ایم.

۲- روش تحقیق

این پژوهش از روش نیمه تجربی است برای اندازه گیری متغیرهای وابسته پژوهش از پیش آزمون پس آزمون استفاده میشود و در فاصله پیش آزمون و پس آزمون متغیر مستقل (تمرینات تناوبی گسترده و مصرف مکمل آهن) اعمال می گردد.

۲-۱- جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری شامل دانش آموزان پسر در تهران بود که با توجه به بالا بودن این تعداد نمونه آماری به تعداد ۳۰ نفر به صورت تصادفی انتخاب نمودیم سپس نمونه های آماری به طور تصادفی در سه گروه برابر تجربی دارونما و کنترل قرار داده شدند

۲-۳- روش تجزیه و تحلیل آماری

برای تجزیه و تحلیل دادهها ابتدا از آزمون K-S برای توزیع طبیعی و نرمال بودن داده ها استفاده سپس از آزمونهای توصیفی دیگر برای توصیف داده ها از قبیل میانگین، انحراف معیار، واریانس استفاده شد. در پایان از آزمونهای آمار استنباطی شامل تحلیل واریانس و آزمونهای تعقیبی Tukey استفاده شد. تحلیل تمامی دادهها با استفاده از برنامه نرم افزاری SPSS نسخه ۱۶ در سطح معنی داری (۰/۰۵) انجام شد.

جدول ۱- ویژگی‌های فردی آزمودنی‌های تحقیق

شاخص‌های آماری			تعداد	گروه‌ها
میانگین سن (سال)	میانگین قد آزمودنی‌ها (سانتی‌متر)	میانگین وزن آزمودنی‌ها (کیلوگرم)		
۱۶/۵±۱/۳۸	۱۶۸/۶۶±۱/۷۸	۶۷/۰±۱/۸۳	۱۰	گروه کنترل
۱۶/۴±۱/۴۵	۱۷۰/۱۰±۱/۶۳	۶۹/۰±۱/۵۷	۱۰	گروه دارونما
۱۶/۵±۱/۱۷	۱۶۹/۴۲±۱/۹۴	۶۸/۰±۱/۲۶	۱۰	گروه تمرین

جدول ۲- آزمون تحلیل واریانس به پیش از مزمون توان هوازی سه گروه کنترل، دارونما و تمرین

معنا داری	F محاسبه شده	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	منابع تغییرات	متغیرها
۰.۹۵۵	۰.۰۴۶	۰.۱۰۳	۲	۰.۲۰۵	بین گروهی	توان هوازی
		۲.۲۲۰	۲۷	۵۹.۹۳۷	درون گروهی	
			۲۹	۶۰.۱۴۲	کل	

همان طور که در جدول فوق نشان داده شده سطح معناداری محاسبه شده بزرگتر از سطح احتمال در نظر گرفته شده ($P < 0.05$) میباشد بنابراین فرضیه صفر در پیش آزمون توان هوازی سه گروه کنترل دارو نما و تمرین پذیرفته و فرض مقابل رد می‌شود لذا هیچ تفاوت معناداری بین پیش آزمون توان هوازی سه گروه کنترل دارو نما و تمرین وجود ندارد.

جدول ۳- آزمون تحلیل واریانس مربوط به پس آزمون توان هوازی سه گروه کنترل دارو نما و تمرین

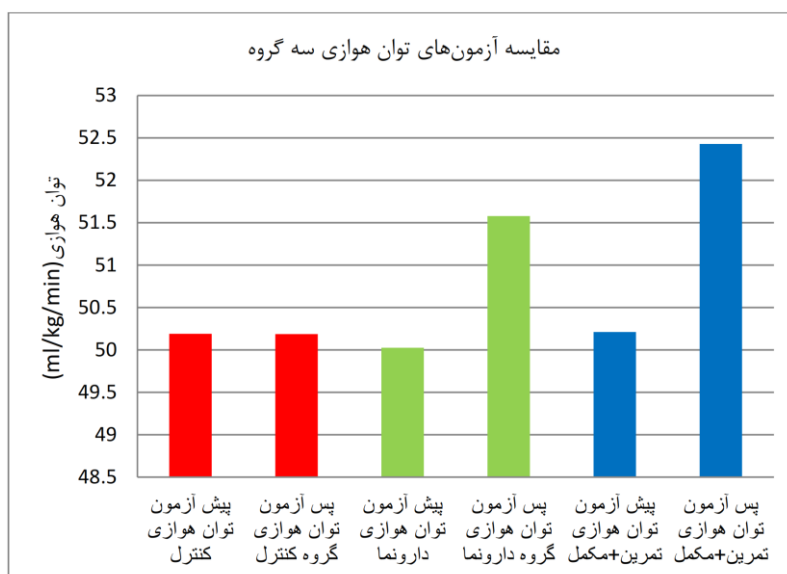
معنا داری	F محاسبه شده	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	منابع تغییرات	متغیرها
۰.۰۱۲	۵.۲۵۴	۱۲.۸۰۶	۲	۲۵.۶۱۲	بین گروهی	توان هوازی
		۲.۴۳۷	۲۷	۶۵.۸۰۳	درون گروهی	
			۲۹	۹۱.۴۱۴	کل	

جدول بالا نشان میدهد سطح معناداری محاسبه شده کوچکتر از سطح احتمال در نظر گرفته شده ($P < 0.05$) میباشد بنابراین فرضیه صفر رد و فرضیه مقابل پذیرفته میشود. نتیجه این که بین میزان تغییرات در توان هوازی گروهها (گروه)، کنترل دارونما (تمرین) از نظر آماری تفاوت معنی داری وجود دارد در ادامه آزمون تحلیل واریانس با استفاده از آزمون تعقیبی توکی، میانگین گروهها را بررسی می‌کنیم.

جدول ۴- آزمون توکی مربوط به پس آزمون توان هوازی هر سه گروه

توان هوازی	اختلاف میانگین‌ها	سطح معنا داری
گروه کنترل	گروه دارونما	۰/۰۰۹
تمرین+مکمل آهن		۰/۰۰۰
گروه تمرین	گروه دارونما	۰/۰۳۴

بر اساس نتایج جدول فوق مشاهده میشود که در گروههای تمرینی سطح آمادگی هوازی به طور معنی دار ($P < 0.05$) افزایش یافته است هر چند تغییر مشاهده شده در گروه تمرین مکمل آهن به طور معنی داری بیشتر است ($P < 0.05$) بنابراین تمرینات تناوبی گسترده همراه با مصرف مکمل آهن بر توان هوازی دانش آموزان اثر دارد.



۳- نتیجه گیری

یافته های جدول فوق تحقیق حاضر نشان میدهد توان هوازی دانش آموزان در گروه دارونما نسبت به گروه کنترل افزایش معنی داری ($P < 0.05$) داشته است تمرین تناوبی گسترده، توان هوازی دانش آموزان را افزایش داده بود تمرینات تناوبی هوازی از طریق تنظیم دخالت متابولیسم هوازی و غیر هوازی بهبود ظرفیت، هوازی افزایش $max, 100$ افزایش ظهور تارهای کند انقباض، افزایش دانسیته مویرگی و میتوکندریایی افزایش فعالیت آنزیم های اکسیداتیو، افزایش آستانه بی هوازی بهبود در کارایی حرکتی افزایش در زمان رسیدن به خستگی و فراخوانی واحدهای حرکتی بزرگتر و بیشتر سبب بهبود عملکرد استقامتی میگردد دانشگاه طب ورزش آمریکا (ACSM) در سال ۱۹۸۸ نشان داد که انجام تمرینات ورزشی با شدت متوسط بین ۸۵-۵۰ درصد ($max, 0$) یا ۹۰-۶۵ درصد ضربان قلب (بیشینه ۲۰-۶۰ دقیقه ۱۰ دقیقه تناوبی در هر جلسه) موجب بهبود آمادگی هوازی میشود. به طور کلی نوع رشته ورزشی، پروتکل تمرینی شدت و مدت تمرینات در میزان تغییر $Vo\ max$ مؤثرند همچنین سیلیبر و همکاران (۲۰۰۲) نشان دادند که در تمرینات تناوبی هر چه وهله ها کوتاهتر باشند چون سختی کار کمتر میشود $Vomax$ بیشتر افزایش مییابد (۵۸) روزنینگ و همکاران (۲۰۰۷) نیز نشان دادند که فعالیت های تناوبی با شدت بالا و مدت کم در صورتی که دارای دوره های ریکاوری فعال باشند میتوانند موجب بهبود سرعت و $Vomax$ ، شوند به طوری که ورزشکار میتواند فعالیتهای استقامتی را با سرعتهای بالاتر انجام دهد. (۵۹) از سویی این فرضیه با نتایج تحقیقات ذکر شده و همچنین مقالات (۴۴، ۵۶) همسو میباشد بنابراین این یافته نشان میدهد که ۶ هفته تمرین تناوبی گسترده توان هوازی را بهبود میبخشد.

منابع

۱. رمضان پور محمدرضا کاظمی معصومه ، تأثیر تمرینات هوازی همراه با مصرف مکمل آهن بر میزان هموگلوبین، گلبولهای قرمز هماتوکریت آهن فریتین و ترانسفرین سرم دختران جوان " ، کومش جلد ۱۳ شماره ۲ پیاپی (۴۲)، زمستان ۱۳۹۰
۲. اردستانی عباس آمادگی جسمانی ، نشر گویش نو، تهران، ۱۳۹۰.
۳. معتمدی، پژمان رجبی ،حمید ابراهیمی اسماعیل تاثیر " برنامه‌های تمرینی تداومی و تناوبی هوازی و مقاومتی بر کارایی حرکتی دوندگان مرد تمرین کرده استقامتی " ، ۱۳۸۸.
4. Laursen PB, Shing CM, Peake JM, Coombes JS, Jenkins DG, "Influence of high-intensity interval training on adaptations in well-trained cyclists", J Strength Cond Res, (:B
۵. بابک فرزاد و همکاران اثر یک دوره تمرین تناوبی شدید بر منتخبی از شاخصهای عملکرد هوازی بی هوازی و هماتولوژیکی ورزشکاران ، پژوهش در علوم ورزشی شماره ۱۰ ، تابستان ۱۳۹۰، ص ص ۸-۶۹ ۱۳۸۹.
۶. اسماعیلی، فاطمه " مقایسه تأثیر یک هفته مصرف مکمل ، آهن ویتامین ث، آهن و ویتامین ث بر آمادگی هوازی دانش آموزان "پسر، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۶.
۷. (۱۳) علیجانی عیدی علم " تمرین ، چکامه، تهران، چاپ دوم، ۱۳۸۷
8. Powell. PD, Tucker. A, "Iron Supplementation and running performance in female cross - country runners", inter df sports med. PP: 1