

مقایسه ۳ شیوهی تمرین اینتروال هوازی بر عملکرد فوتبالیست‌های نوجوان

امیر حسین حقیقی^۱، ساسان فرهنگیان^۲، سید علیرضا حسینی کاخک^۳

چکیده

زمینه و هدف: احتمالاً استفاده از برنامه های تمرینی مختلف می تواند بر عملکرد ورزشکاران تاثیرات متفاوتی داشته باشد. هدف تحقیق حاضر مقایسه‌ی تاثیر سه شیوهی تمرین اینتروال هوازی بر عملکرد فوتبالیست‌های نوجوان بود.

مواد و روش‌ها: به همین منظور، ۲۷ فوتبالیست نوجوان به صورت داوطلبانه انتخاب شدند و به طور تصادفی به سه گروه مساوی شامل: (۱) تمرین اینتروال دایره‌ای نوع یک، به صورت سه وهله ۳ دقیقه‌ای تمرین اینتروال و دو دقیقه استراحت فعال بعد از هر وهله، (۲) تمرین اینتروال دایره‌ای نوع دو، به صورت نه وهله ۱ دقیقه‌ای تمرین اینتروال و ۳۰ ثانیه استراحت فعال بعد از هر وهله و (۳) تمرین دویدن اینتروال سنتی، به صورت سه وهله ۳ دقیقه‌ای دویدن مداوم با دو دقیقه استراحت بعد از هر وهله، تقسیم شدند. برنامه تمرینات به تعداد سه بار در هفته و به مدت ۶ هفته با شدت ۶۵ تا ۷۵٪ ضربان قلب بیشینه انجام شد.

یافته‌ها: تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه، نشان داد که میزان $V_{O_{2max}}$ در گروه تمرین اینتروال دایره‌ای نوع (۱) و دویدن اینتروال سنتی افزایش معنی‌دار پیدا کرده است، اما در گروه تمرین اینتروال دایره‌ای نوع (۲) افزایش معنی‌داری مشاهده نشد. هر سه نوع تمرین، باعث افزایش معنی‌دار مسافت‌های طی شده در آزمون عملکردی هاف گردید اما تغییر معنی‌داری در میزان لاکتات خون آزمودنی‌ها ایجاد نکرد.

بحث و نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد بهتر است فوتبالیست‌های نوجوان برای بهبود عملکرد ورزشی خود از تمرین‌های اینتروال دایره‌ای نوع (۱) و یا دویدن‌های اینتروال سنتی استفاده کنند.

لغات کلیدی: تمرین اینتروال، عملکرد، فوتبال، نوجوان.

A Comparison of the Effect of Three Methods in Interval Aerobic Training on Performance of Adolescent Soccer Players

Haghi. A. M (Ph.D), Farhangiyan. S (MSc), Hoseini Kakhk. A. R (Ph.D)

Abstract

Background & Purpose:

The utilization of different exercise training programs probably can affect the performance of the athletes. The aim of the present research is to compare the effects of three methods of interval aerobic training on the performance of adolescent soccer players.

Methodology:

For this reason, 27 adolescent soccer players were voluntarily selected, and were randomly divided into three equal groups: 1) circular interval training (type1), with three bouts of 3 minutes interval training with 2 minutes active resting time between the bouts, 2) circular interval training (type2), with nine bouts of 1 minute interval training with 30 seconds active resting time between the bouts, 3) traditional interval running training, with three bouts of 3 minutes running training with 2 minutes active resting between the bouts. Aerobic trainings were performed for 6 weeks, 3 sessions per week with the intensity of 65-75% maximal heart rate.

Results:

Data analyses using one-way ANOVA show that circular interval training (type1) and traditional interval running training can cause significant increase in VO₂max, but circular interval training (type2) did not increase that significantly. The three methods of interval aerobic training can cause significant increase in traveled distances at Hoff performance test, while these methods had no significant effect on Loctat' levels.

Conclusion:

The results indicate that this can improve the performance of adolescent soccer players and help them employ circular interval trainings (type1) or traditional interval running trainings.

Keywords: interval training, performance, soccer, adolescent.

بازی فوتبال به عوامل مختلفی وابسته است که از آن جمله می‌توان به مهارت‌های تکنیکی و تاکتیکی، توان بدنی، ظرفیت هوازی و شرایط روانی اشاره کرد. بیش تر این عوامل را می‌توان با تمرین، توسعه داد (۱). یک بازیکن فوتبال در طی ۹۰ دقیقه مسابقه، ممکن است چیزی بین ۱۰ تا ۱۲ کیلومتر را با شدت ۸۰ تا ۹۰ درصد ضربان بیشینه بدود (۲)، این جاست که اهمیت آمادگی هوازی مشخص می‌شود و داشتن سطح مطلوبی از آمادگی هوازی می‌تواند عامل تعیین کننده‌ای در حفظ عملکرد ورزشکاران در زمان مسابقه باشد. گاهی مانند لحظاتی که بازیکن در حال پریدن یا تغییر مسیر است، فعالیت به صورت بی‌هوازی انجام می‌پذیرد، اما به گفته ی بعضی محققان، در بیش تر زمان‌های بازی فوتبال، فعالیت انجام شده، تابع متابولیسم هوازی است (۴-۲). ظرفیت هوازی اساساً بر عملکردهای تاکتیکی و تکنیکی بازیکنان اثر می‌گذارد (۵). عملکرد هوازی به عواملی؛ نظیر اکسیژن مصرفی بیشینه (VO_{2max})، آستانه‌ی بی‌هوازی و اقتصاد کار یا فعالیت وابسته است. در طول یک بازی فوتبال، میانگین شدت فعالیت نمی‌تواند بیش تر از آستانه‌ی لاکتات افزایش یابد و بنابراین بازیکنان قادر نیستند که دوره‌های طولانی از بازی را در آستانه‌ی لاکتات سپری کنند. اقتصاد کار و فعالیت نیز در طی مسابقات فوتبال تحت تأثیر عوامل مختلفی؛ مثل شرایط روانی ایجاد شده از سوی مربیان و تماشاگران، شرایط تمرین و موقعیت‌های بازی قرار می‌گیرد (۴). برای افزایش توانایی یک تیم، برای بردن در مسابقات، نیاز به کاهش خستگی بازیکنان در طول مسابقه است. اگر تیمی استقامت هوازی بهتری داشته باشد، توانایی بالاتری برای حفظ فعالیت و در نهایت رسیدن به گل در لحظات پایانی مسابقه خواهد داشت (۶). از طرف دیگر تحلیل الگوهای حرکت در مسابقات فوتبال، محققان را به این نتیجه رسانده است که باید در ساختار برنامه‌های تمرینی علاوه بر توجه به توسعه‌ی شاخص‌های هوازی بازیکنان، بر بهبود مهارت‌ها و توانایی‌های عملکردی آن‌ها در طول مسابقه نیز تأکید شود و به همین منظور آزمون-های عملکردی متنوعی نیز ساخته شده است (۷،۸). با توجه به ماهیت بازی فوتبال، انجام تمرینات هوازی به صورت اینتروال، احتمالاً بتواند باعث بهبود عملکرد بازیکنان شود، اما شیوه‌ی انجام این نوع تمرینات، موضوع مورد بحث است. هاف و همکاران^۱ از اولین کسانی بودند که بر آن شدند تا تمرینات دایره‌ای ویژه‌ای برای فوتبال طراحی کنند. آنان در پژوهش خویش گزارش

کردند که تمرینات اینتروال هوازی مهارت محور (استفاده از تکنیک‌های فوتبال)، با شدت ۹۰ تا ۹۵٪ ضربان بیشینه می‌تواند شاخص‌های هوازی بازیکنان را توسعه دهد (۴). کاستاگنا و همکاران^۱، در رابطه با سهم شدت در آمادگی هوازی بازیکنان نخبه فوتبال دریافتند که علی‌رغم این که بازیکنان تقریباً دو سوم زمان تمرین را در شدت‌های پایین صرف می‌کنند اما زمان صرف شده در انجام تمرین با شدت بالا با تغییر در آمادگی هوازی مرتبط است و بر اثر بخشی تمرین با شدت بالا در فوتبال تاکید کردند (۹). ریلی و وایت^۲ یک برنامه‌ی تمرینی برای فوتبالیست‌ها طراحی کردند. این برنامه‌ی تمرینی شامل انجام بازی فوتبال در ابعاد زمین کوچک (۵×۵) بود. نتایج به دست آمده در این تحقیق، نشان داد که انجام تمرینات به صورت بازی در ابعاد کوچک، اثرات مثبتی بر عملکرد هوازی آزمودنی‌ها دارد (۱۰). در مقابل، نیک سرشت و همکاران دریافتند که انجام سه برنامه تمرین استقامتی، پلايومتریك و موازی، علی‌رغم بهبود VO_{2max} ، تاثیر معنی داری در کیفیت مهارت‌های شوت زدن و دریبل کردن در بازیکنان فوتبال لیگ دسته دوم ندارد (۱۱). با این حال، در زمینه تمرینات فوتبال، آن چه که در بیش تر تحقیقات مورد توافق است، رابطه‌ی بین افزایش ظرفیت هوازی و بهبود عملکرد فوتبالیست‌ها است. در این راستا، نشان داده شده است که افزایش ۱۱ درصدی VO_{2max} منجر به افزایش ۲۰ درصدی در مسافت‌های طی شده در بازی، افزایش ۲۳ درصدی مالکیت توپ و افزایش ۱۶ درصدی تعداد استارت‌های سرعتی بازیکنان شده است (۴).

مربی‌ان و تمرین دهندگان تیم‌های فوتبال، ارزیابی‌های متفاوتی راجع به برنامه‌ی استقامتی خود جهت ارتقای سطح آمادگی بازیکنان‌شان دارند (۱۲). برخی از مربیان فوتبال بر این باور هستند که دویدن‌های مستمر و طولانی، مفید خواهد بود و عده‌ای دیگر این امر را تخریب کننده‌ی سرعت بازیکنان می‌دانند. حال آن که بسیاری دیگر ممکن است تصور کنند که تمرینات ویژه‌ی ورزش، تمرینی مناسب برای بازیکنان فوتبال است (۶). تغییرات مداوم در ریتم بازی و تناوبی بودن فعالیت، یکی از ویژگی‌های اصلی مسابقات فوتبال است که باید در طرح‌های تمرینی مد نظر قرار گیرد (۶). امروزه فوتبال نیازمند طراحی تمریناتی است که قادر باشد آمادگی هوازی بازیکنان را توسعه دهد بدون آن که لطمه‌ای بر دیگر پارامترهای بازیکنان وارد نماید (۸). در طراحی یک برنامه‌ی تمرینی برای فوتبالیست‌ها باید به خاطر داشت که هدف، توسعه‌ی توان هوازی یا VO_{2max}

1- Castagna et al

2- Reily & White

نیست، بلکه هدف افزایش عملکرد بازیکن در زمین بازی است (۶). یک فوتبالیست ممتاز باید در تمام مناظر آمادگی جسمانی (سرعت، استقامت، توان، قدرت، چابکی و تعادل) در سطح ایده آلی باشد. تمرینات سنتی (دویدن های مداوم و اینتروال بدون توپ) برای سال‌های متممادی مورد توجه مربیان و بازیکنان بوده است. در تمرینات سنتی می‌توان شدت فعالیت را با توجه به زمان و مسافت طی شده کنترل کرد، اما کنترل این کار در تمرینات و مسابقات فوتبال بسیار دشوار است (۱). امروزه دغدغهی اصلی مربیان و تمرین دهندگان تیم‌های فوتبال، داشتن گزینه‌های متنوع و کارآمد تمرینی جهت بهبود موقعیت بازیکنان در طول مسابقه است. در تحقیقاتی که در این زمینه انجام شده است بیش تر از تمرینات اینتروال هوازی سنتی (دویدن های متناوب) استفاده گردیده است (۲، ۴، ۱۱). از مزایای این گونه تمرینات، کنترل دقیق شدت و حجم فعالیت بازیکنان است. در برنامه‌های تمرینی، بسیار مهم است که بازیکنان فشارهای بدنی مشابهی دریافت کنند. این امر می‌تواند از وقوع بیش تمرینی و یا کم تمرینی در بازیکنان جلوگیری کند (۱). با این مقدمه سوالی که پیش می‌آید، این است که آیا شیوهی تمرین اینتروال هوازی دایره‌ای اثر گذاری متفاوتی بر عملکرد بازیکنان فوتبال در مقایسه با تمرینات اینتروال هوازی سنتی دارد یا خیر؟ اطلاعات پراکنده و معدودی در مورد ارزیابی اثر تمرینات دایره‌ای بر عملکرد هوازی فوتبالیست‌ها وجود دارد و تا جایی که بررسی کردیم، بیش تر تحقیقات صورت گرفته در این زمینه، تنها اثر یک شیوه-ی تمرینی را بررسی کرده‌اند. به علاوه، تحقیقات گذشته بیش تر روی بازیکنان نخبه یا تیم‌های بزرگسال فوتبال انجام شده (۱۳، ۹، ۷) و تحقیقات کم تری بر بازیکنان سنین پایین مانند نوجوانان انجام گرفته است. با توجه به این که انجام تمرینات و برنامه‌های تمرینی در ورزش‌های مختلف جهت بهبود عملکرد ورزشکاران بایستی از دوران نوجوانی پایه ریزی شود، لزوم توجه به این قشر احساس شده بدین جهت در تحقیق حاضر از افراد نوجوان استفاده شده است و هدف این تحقیق، مقایسه‌ی تاثیر سه شیوهی تمرین اینتروال هوازی بر عملکرد فوتبالیست‌های نوجوان است.

مواد و روش‌ها

جامعه و نمونه‌ی آماری

جامعه‌ی آماری شامل تمام فوتبالیست‌های نوجوان ۱۲-۱۶ ساله مدارس فوتبال شهرستان قروه بود. با بررسی شرایط مدارس فوتبال و با در نظر گرفتن ساعات تمرین، سابقه‌ی

فعالیت مربی و عملکردشان در سال قبل، یک مدرسه‌ی فوتبال شامل ۵۴ نوجوان انتخاب گردید. پس از گفتگو با آن‌ها و توضیح هدف و روش انجام تحقیق، از این میان تعداد ۳۶ نفر به صورت داوطلبانه و با توجه به اعلام آمادگی آن‌ها برای شرکت در برنامه و با توجه به سن، قد، وزن، سابقه فعالیت و فرصت برای شرکت در برنامه‌ی تمرینی، انتخاب شدند و به صورت تصادفی در سه گروه زیر قرار گرفتند. در طول دوره‌ی تحقیق، تعداد سه آزمودنی از هر یک از گروه‌ها به دلیل عدم حضور مستمر در تمرینات، کنار گذاشته شدند و مابقی نمونه تحقیق حاضر را تشکیل دادند.

الف) تمرین دایره‌ای نوع اول (۹ نفر)، ب) تمرین دایره‌ای نوع دوم (۹ نفر)، ج) تمرین دویدن‌های ایتروال سنتی (۹ نفر)

روش انجام تحقیق

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی است. پس از انتخاب و تعیین گروه‌های تمرینی، یک جلسه‌ی توجیهی درباره‌ی شرایط انجام تحقیق و برنامه‌های تمرینی در پایان یکی از جلسات تمرینی مدرسه فوتبال برگزار گردید.

در جلسه‌ی اول، نخست از آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه‌ی والدین دریافت شد و سپس آن‌ها با نحوه‌ی انجام تمرینات آشنا شدند. در این جلسه ۳۶ آزمودنی به دو گروه ۱۸ نفری، جهت حضور جداگانه در نوبت‌های تمرینی صبح (۸-۱۰ و ۱۰-۱۲ صبح) تقسیم شدند. هر نوبت تمرینی ۱۲ آزمودنی از گروه تمرین دایره‌ای نوع اول و یا دایره‌ای نوع دوم همراه با شش آزمودنی از گروه دویدن‌های ایتروال سنتی را در بر می‌گرفت به گونه‌ای که همه آزمودنی‌ها بتوانند در شرایط یکسان تمرین کنند. قبل از برگزاری جلسه‌ی دوم تمرین، با هماهنگی با آزمودنی‌ها از آن‌ها در یک پیست دوومیدانی آزمون ۱۶۰۰ متر پیاده روی راکپورت گرفته شد. برای تعیین ضربان قلب پایانی از ضربان سنج پلار استفاده شد. در جلسه‌ی دوم، آزمودنی‌ها آزمون تعدیل‌شده‌ی عملکردی هاف را انجام دادند؛ در ضمن میزان لاکتات پلاسمای آنان نیز در زمان انجام آزمون اندازه‌گیری و ثبت شد. جلسه‌ی سوم در واقع اولین جلسه از دوره‌ی شش هفته‌ای تمرینات مداخله تحقیق بود. آزمودنی‌ها سه روز در هفته تمرینات مربوط به کار تحقیق را انجام می‌دادند. در طراحی این تمرینات دایره‌ای محقق ساخته از حرکات معمول در بازی فوتبال شامل

انواع دویدن‌ها (دویدن به عقب، به جلو و به پهلو)، تغییر مسیرها و افت استفاده شد. در پایان هفته‌ی ششم به فاصله‌ی یک روز از آزمودنی‌ها، آزمون ۱۶۰۰ متر پیاده روی راکپورت و در روز بعد آزمون عملکردی هاف و آزمون تعیین میزان لاکتات گرفته شد.

روش اجرای تمرین

تمرینات گروه دایره‌ای نوع (۱)، سه روز در هفته برای شش هفته تمرینات دایره‌ای محقق ساخته مطابق با شکل ۲ در سه وهله‌ی ۳ دقیقه‌ای و ۲ دقیقه استراحت فعال (دویدن آهسته) بعد از هر تلاش به وسیله‌ی آزمودنی‌ها انجام می‌شد. شدت هر وهله ۶۵ تا ۷۵٪ ضربان قلب بیشینه بود که با ضربان سنج پلار مدل SCOUT ساخت کشور آلمان کنترل می‌شد. جهت اعمال اضافه بار، زمان دوره‌ی بازیافت بعد از هر ۲ هفته به میزان ۳۰ ثانیه کاهش می‌یافت.

تمرینات گروه دایره‌ای نوع (۲)، سه روز در هفته برای شش هفته تمرینات دایره‌ای محقق ساخته مطابق با شکل ۲ در ۹ وهله‌ی یک دقیقه‌ی و ۳۰ ثانیه استراحت فعال (دویدن آهسته) بعد از هر تلاش به کمک آزمودنی‌ها انجام می‌شد. شدت هر وهله ۶۵ تا ۷۵٪ ضربان قلب بیشینه بود. جهت اعمال اضافه بار، زمان دوره‌ی بازیافت بعد از هر ۲ هفته به میزان ۷ ثانیه کاهش می‌یافت.

تمرینات گروه دویدن اینتروال سستی، سه روز در هفته برای شش هفته تمرینات محقق ساخته دویدن مستمر با سه وهله‌ی ۳ دقیقه‌ای و ۲ دقیقه استراحت فعال (دویدن آهسته) بعد از هر تلاش به وسیله‌ی آزمودنی‌ها انجام می‌شد. شدت هر وهله ۶۵ تا ۷۵٪ ضربان قلب بیشینه بود. جهت اعمال اضافه بار، زمان دوره‌ی بازیافت بعد از هر ۲ هفته به میزان ۳۰ ثانیه کاهش می‌یافت (۳).

نحوه‌ی اندازه‌گیری متغیرها

برای اندازه‌گیری اکسیژن مصرفی بیشینه از آزمون ۱۶۰۰ متر پیاده روی راکپورت طبق فرمول زیر استفاده شد (۱۴).

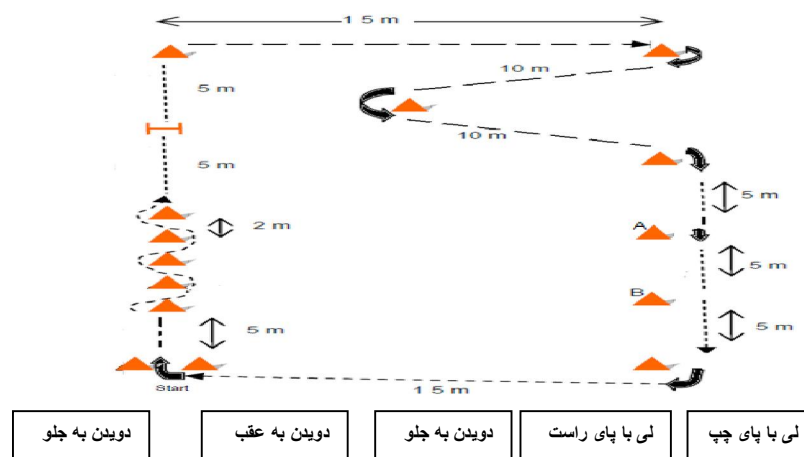
$$VO_{2max} = 1.47 \times (1.0769 - 0.0769) \times \text{وزن (به پوند)} + 0.3877 \times \text{سن} + 7.0315 \times 1 - (4/2469) \times \text{زمان} - (0/1565) \times \text{ضربان قلب پایانی}$$

برای اندازه‌گیری میزان لاکتات پلاسما، بلافاصله بعد از انجام چهار دقیقه‌ی اول از آزمون تعدیل شده‌ی عملکردی هاف، لاکتات خون با دستگاه لاکتومتر مدل F11 ساخت کشور چین، بر حسب میلی‌مول بر لیتر اندازه‌گیری و ثبت شد.

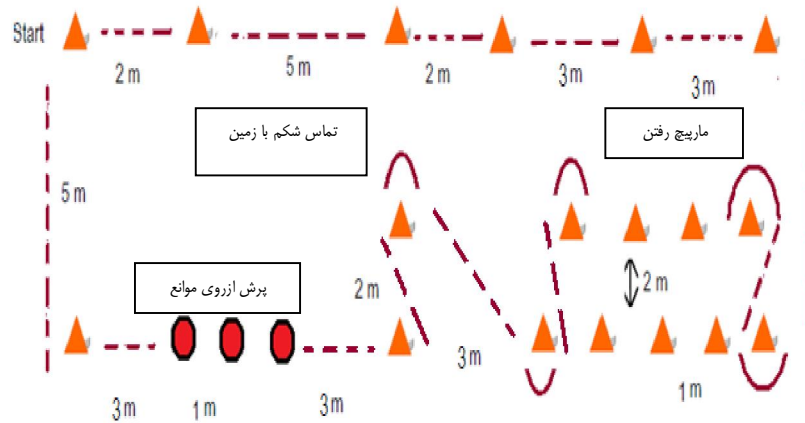
جهت سنجش عملکرد فوتبالی آزمودنی‌ها آزمون تعدیل شده‌ی عملکردی هاف (شکل ۱) را در دو زمان چهار دقیقه‌ای با شدت ۹۰ تا ۹۵٪ ضربان قلب بیشینه و ۳ دقیقه استراحت فعال (دویدن آهسته) بین این تلاش‌ها انجام دادند. میزان مسافت طی شده در این آزمون به متر در ۴ دقیقه‌ی اول، ۴ دقیقه‌ی دوم و مجموع، به عنوان رکورد عملکردی آنان در نظر گرفته شد (۳).

روش‌های آماری

جهت طبیعی بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف اسمیرنوف، برای محاسبه‌ی میانگین و انحراف معیار از آمار توصیفی، برای تعیین اثرات درون گروهی سه شیوه‌ی تمرین دایره-ای نوع (۱)، (۲) و دویدن اینتروال سنتی بر شاخص‌های تحقیق، از t همبسته و برای مقایسه‌ی اثرات بین گروهی سه شیوه‌ی تمرین از تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی توکی، استفاده شد. سطح معنی‌داری آزمون‌ها ($p < 0/05$) در نظر گرفته شد. کلیه عملیات آماری با نرم افزار spss نسخه ۱۴ انجام شد.



شکل ۱. طرح بندی آزمون تعدیل شده‌ی عملکردی هاف؛ آزمودنی‌ها با توپ موانع را درپیل کرده، توپ را از روی مانع H شکل عبور داده و از مانع A تا B دویدن به عقب با توپ را انجام می‌دهند.



شکل ۲. طرح بندی تمرین دایره‌ای مورد استفاده در گروه‌های تمرین دایره‌ای نوع (۱) و (۲)

یافته‌ها

مشخصات عمومی آزمودنی‌ها در جدول ۱ آمده است. با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه مشخص گردید که تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها در شاخص‌های سن، قد و وزن وجود ندارد و سه گروه با هم دیگر همگن هستند.

جدول ۱. مشخصات عمومی آزمودنی‌ها (میانگین و انحراف استاندارد)

گروه‌های تمرینی	تعداد	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)
گروه تمرین دایره‌ای نوع (۱)	۹	۱۳ ± ۰/۸۸	۱۵۵ ± ۹	۴۲ ± ۶/۶۳
گروه تمرین دایره‌ای نوع (۲)	۹	۱۲ ± ۰/۹۷	۱۴۹ ± ۷	۳۵/۸۸ ± ۳/۵۸
گروه تمرین دویدن اینتروال سنتی	۹	۱۲ ± ۱/۳۶	۱۵۳ ± ۸	۴۱/۶۶ ± ۱۲/۸۵
مقدار (p) بین سه گروه	۲۷	۰/۲۸	۰/۳۰	۰/۲۵

برای بررسی اثرات درون گروهی با استفاده از آزمون t همبسته مشخص گردید که تمرینات دایره‌ای نوع (۱) و تمرینات دویدن اینتروال سنتی باعث افزایش معنی‌دار VO_{2max} آزمودنی‌ها می‌شود ($p < ۰/۰۵$). اما تمرینات دایره‌ای نوع (۲)، تأثیر معنی‌داری بر VO_{2max} آزمودنی‌ها نداشت. هم

چنین هیچ یک از روش‌های تمرینی باعث تغییرات معنی‌داری در میزان لاکتات خون آزمودنی‌ها نشد اما این تمرینات همگی باعث افزایش معنی‌دار رکوردهای آزمون عملکردی هاف گردیدند (جدول ۲). هم چنین، با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه بر تفاوت نمرات مشخص گردید که تأثیر تمرینات دایره‌ای نوع (۱)، تمرینات دایره‌ای نوع (۲) و تمرینات دویدن اینتروال سنتی بر میزان VO_{2max} ، لاکتات خون و رکورد آزمون عملکردی هاف یکسان است و تفاوت معنی‌داری بین سه روش وجود ندارد (جدول ۲).

بحث و نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر، نشان داد که سه شیوه‌ی تمرینی مورد استفاده باعث افزایش VO_{2max} آزمودنی‌ها شد اما این افزایش در گروه تمرینات اینتروال هوازی دایره‌ای نوع (۲) معنی‌دار نبود. هم چنین بین تأثیر تمرینات اینتروال هوازی دایره‌ای نوع (۱)، نوع (۲) و تمرینات اینتروال هوازی سنتی بر VO_{2max} فوتبالیست‌های نوجوان تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. در تحقیق حاضر به دلیل عدم دسترسی به آزمودنی‌های بیش تر و این که هدف تحقیق، مقایسه تأثیر سه شیوه تمرین اینتروال هوازی بر آزمودنی‌ها بود، گروه کنترل در نظر گرفته نشد. به علاوه، با توجه به سن آزمودنی‌ها و شدت پایین انجام تمرینات در مدارس فوتبال و این که تمرینات این مدارس در سنین پایین بیشتر جهت اوقات فراغت انجام می‌شود و بر یادگیری و آموزش مهارت‌های پایه فوتبال استوار است نه برنامه‌های آماده سازی، می‌توان انتظار داشت که در مجموع تمرینات مداخله‌ای اثر مثبتی بر شاخص‌های تحقیق داشته است.

جدول ۲. تأثیر سه برنامه تمرینی بر متغیرهای وابسته

متغیرها	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	تفاوت میانگین‌ها	P درون گروهی	p میان گروهی
VO_{2max} ml/kg/min	دایره‌ای نوع (۱)	$44/49 \pm 2/64$	$48/67 \pm 2/80$	$4/18 \pm 2/5$	۰/۰۱۹	۰/۰۲۶
	دایره‌ای نوع (۲)	$45/60 \pm 4/27$	$48/17 \pm 3/85$	$2/57 \pm 2/63$	۰/۱۰۳	
	هوازی سنتی	$46/14 \pm 3/17$	$48/41 \pm 3/01$	$2/27 \pm 3$	۰/۰۲۸	
	P پیش آزمون	۰/۰۹۳				
میزان لاکتات Mmol/lit	دایره‌ای نوع (۱)	$16/01 \pm 6/24$	$17/66 \pm 3/88$	$1/65 \pm 4/35$	۰/۲۸۴	۰/۱۳۱
	دایره‌ای نوع (۲)	$19/15 \pm 6/62$	$15/95 \pm 6/46$	$-3/2 \pm 3/80$	۰/۲۷۱	
	هوازی سنتی	$20/54 \pm 4/50$	$16/45 \pm 4/40$	$-4/09 \pm 2/55$	۰/۰۶۲	
	P پیش آزمون	۰/۲۶				
دایره‌ای نوع (۱)	$94/0/44 \pm 63/82$	$1048/44 \pm 99/32$	$108 \pm 80/67$	۰/۰۰۱		

متغیرها	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	تفاوت میانگین‌ها	P درون گروهی	P میان گروهی
عملکرد فوتبال (متر)	دایره‌ای نوع (۲)	۹۴۴/۸۸ ± ۹۵/۱۰	۱۰۵۹/۶۶ ± ۸۸/۷۶	۱۱۴/۷۸ ± ۷۰/۱۷	۰/۰۰۱	۰/۹۲۲
	هوازی سنتی	۸۹۹/۴۴ ± ۷۳/۶۰	۱۰۱۸/۳۳ ± ۶۹/۹۵	۱۱۸/۸۹ ± ۵۰/۷۴	۰/۰۰۱	
	P پیش آزمون	۰/۴۱				

نتایج به دست آمده در رابطه با VO_{2max} موافق با یافته‌های دیگر محققان بود. هلگرود^۱ و همکاران اثر تمرینات ایتروال هوازی سنتی را در بازیکنان فوتبال مورد بررسی قرار دادند. آنان افزایش ۱۰/۸٪ در VO_{2max} آزمودنی‌ها را گزارش کردند (۱۵). این میزان افزایش در VO_{2max} ، احتمالاً به دلیل شدت بالای فعالیت (۹۰ تا ۹۵٪ ضربان قلب بیشینه) و مدت زمان (۸ هفته) اعمال شده در تمرینات آن‌ها بود. VO_{2max} گروه کنترل نیز که تمرینات معمولی فوتبال را انجام می‌دادند ۲٪ افزایش یافت. این مقدار افزایش بر این موضوع تاکید دارد که تمرینات معمول فوتبال بیشتر بر توسعه‌ی مهارت‌های بازیکنان متکی بوده و توجه کمتری به آمادگی‌های بدنی آنها دارد. هلگرود و همکاران در کار تحقیقی دیگری همان شیوهی تمرین ایتروال هوازی سنتی قبلی را این بار در فوتبالیست‌های نخبه مورد بررسی قرار دادند. آنان بهبود مشابهی را در میزان VO_{2max} گزارش کردند (۱۶). یافته پژوهشی دوپونت و همکاران^۲ (۲۰۰۴) نیز با این نتایج موافق بود (۱۷). بالابینیس^۳ و همکاران (۲۰۰۳) نیز مشاهده کردند که تمرینات ایتروال هوازی سنتی باعث افزایش ۷٪ درصدی در VO_{2max} بسکتبالیست‌های دانشگاهی می‌شود (۱۸). نیک سرشت و همکاران (۲۰۰۹) نیز دریافتند که انجام سه برنامه تمرینی مختلف باعث بهبود توان هوازی بیشینه در بازیکنان بزرگسال می‌شود (۱۱). از عوامل اثر گذار بر میزان VO_{2max} می‌توان به شدت فعالیت، مدت انجام تمرینات، سطح آمادگی اولیه‌ی آزمودنی‌ها و نوع و شدت تمرینات معمول آزمودنی‌ها اشاره کرد (۳). در تحقیق حاضر مشاهده گردید که علیرغم افزایش VO_{2max} در گروه دوم، این افزایش معنی‌دار نبود. دلیل آن را می‌توان به تفاوت‌های درون گروهی و انحراف معیار بزرگتر آزمودنی‌ها در مقایسه با دو گروه دیگر نسبت داد. با این حال، اگر تعداد آزمودنی‌ها بیشتر می‌بود و یا اگر افت آزمودنی وجود نمی‌داشت احتمال دیدن نتایج دیگری پابرجا بود. چاماری^۴ و همکاران (۲۰۰۵) تاثیر تمرینات

1 - Helgerud

2 - Dupont et al

3 - Balabinis

4 - Chamari

اینتروال هوازی دایره‌ای هاف و تمرین بازی کوچک ویژه‌ی فوتبال را بر فوتبالیست‌های ۱۸ ساله بررسی کردند. آنها با وجود اعمال فعالیت‌هایی با شدت بالا (۹۰ تا ۹۵٪ ضربان قلب بیشینه)، تغییرات کمتری (۷/۵٪) را در VO_{2max} آزمودنی‌ها نسبت به هلگروود و همکاران مشاهده کردند (۱۲). آنها ادعا کردند که این نتیجه می‌تواند به دلیل ضعف در کنترل شدت فعالیت هنگام انجام بازی‌های کوچک باشد. البته این تفاوت در کار مک میلان و همکاران^۱ (۲۰۰۵) مشاهده نشد (۱۹). آنها تمرینات اینتروال هوازی دایره‌ای هاف را با شدتی مشابه با تحقیقات قبلی بر روی فوتبالیست‌ها انجام دادند. نتایج حاکی از افزایش ۱۱ درصدی در VO_{2max} بود. یافته‌های رامپینی و همکاران^۲ (۲۰۰۷) نیز همسو با این تحقیقات بود (۲۰).

چندین مطالعه نیز اثر تمرینات اینتروال هوازی سنتی را با تمرینات مهارت محور و ویژه ورزش بر VO_{2max} فوتبالیست‌ها مورد مقایسه قرار دادند (۲۱، ۲۲، ۲۳). نتایج به‌دست آمده حاکی از این بود که بین اثر این دو شیوه‌ی تمرینی بر VO_{2max} آزمودنی‌ها، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. این نتایج با یافته‌های پژوهش حاضر همسو است و تغییرات مشابه در VO_{2max} را می‌توان به شدت فعالیت و مدت انجام همسان دوره‌ی تمرینی نسبت داد.

تحقیق حاضر همچنین نشان داد که میزان لاکتات خون در هر سه گروه آزمودنی‌ها بعد از دوره‌ی تمرین تغییر معنی‌داری نداشت و تفاوت معنی‌داری نیز بین گروه‌ها مشاهده نگردید. این یافته با تحقیق هلگروود و همکاران (۲۰۰۱) مخالف بود (۱۵). آنها پس از ۸ هفته تمرین اینتروال هوازی سنتی در فوتبالیست‌های جوان، ۱۶٪ بهبود را در آستانه‌ی لاکتات مشاهده کردند. ایمپلیزری^۳ و همکاران (۲۱) نیز ۴٪ بهبود را بر اثر تمرینات اینتروال هوازی سنتی گزارش کردند. آنها دلیل کسب این نتیجه را این‌طور عنوان نمودند که تغییر در آستانه‌ی لاکتات ارتباط مستقیمی با تغییر در اکسیژن مصرفی آزمودنی‌ها دارد و یک تغییر بزرگتر در VO_{2max} به احتمال زیاد، سبب افزایش بیشتری در آستانه‌ی لاکتات خواهد شد. ریلی^۴ و همکاران نیز لاکتات خون بالاتری را در طی انجام مهارت‌های ویژه‌ی ورزش (دریبل با توپ) در مقایسه با انجام دویدن‌های معمولی گزارش کردند (۲۴). استون^۵ و همکاران به‌کارگیری بیشتر عضلات را در حین فعالیت در تمرینات

1 - McMillan

2 - Rampinini et al

3 - Impellizzeri

4 - Reilly

5 - Stone

ویژه‌ی ورزش در مقایسه با تمرینات سنتی دلیل افزایش میزان لاکتات عنوان نمودند (۳). اما عدم تغییر لاکتات خون در گروه‌های تمرینی حاضر علیرغم بهبود گزارش شده در VO_{2max} آزمودنی‌ها می‌تواند به عوامل دیگری نسبت داده شود. بدین معنی که ممکن است شدت تمرین در تحقیق حاضر به اندازه‌ای نبوده است که بتواند تغییرات مطلوب را در میزان لاکتات خون ایجاد نماید و یا اگر دوره‌ی تمرینی برای مدت طولانی‌تری ادامه می‌یافت شاید تغییرات بیشتری مشاهده می‌گردید. همسو با نتایج تحقیق حاضر، ایمپلیزری و همکاران (۲۱) با مقایسه‌ی اثر تمرینات ایتروال هوازی سنتی و تمرینات مهارت محور و ویژه‌ی ورزش بر اسیدلاکتیک خون، تغییرات مشابهی را در دو شیوه‌ی تمرینی گزارش کردند. ریلی و همکاران (۲۲) تفاوتی بین تأثیر دو شیوه‌ی تمرین سنتی و ویژه‌ی ورزش بر اسیدلاکتیک خون مشاهده نکردند. ساسی^۱ و همکاران نیز نتایج مشابهی را ارائه نمودند (۲۳).

عملکرد فوتبالی فوتبالیست‌های نوجوان در سه گروه تمرین ایتروال هوازی دایره‌ای نوع (۱)، نوع (۲) و سنتی، بعد از دوره‌ی تمرینی افزایش معنی‌داری پیدا کرد. داده‌های به‌دست آمده حاکی از افزایش ۱۱/۴۸٪ در مجموع مسافت‌های طی شده در آزمون عملکردی هاف در گروه ایتروال هوازی دایره‌ای نوع (۱)، ۱۲/۱۴٪ در گروه ایتروال هوازی دایره‌ای نوع (۲) و ۱۳/۲۱٪ در گروه ایتروال هوازی سنتی بعد از دوره‌ی تمرینی بود. این افزایش، در مجموع مسافت‌های طی شده در چهار دقیقه‌ی اول و چهار دقیقه‌ی دوم آزمون عملکردی هر سه گروه نیز مشاهده شد. بین سه گروه تمرینی در مجموع مسافت‌های طی شده در آزمون عملکردی هاف نیز تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. بهبود در مسافت‌های طی شده را می‌توان به توسعه‌ی VO_{2max} آزمودنی‌ها نسبت داد (۳، ۱۵). این نتایج موافق با یافته‌های دیگر محققین بود (۱۲، ۱۵، ۲۱). هلگروود و همکاران (۲۰٪ افزایش را در مجموع مسافت‌های طی شده در مسابقه بر اثر تمرینات ایتروال هوازی سنتی گزارش کردند (۱۵). تعداد درگیری روی توپ در زمان مسابقه نیز ۲۴٪ بهبود یافت. این تغییرات در عملکرد مسابقه را می‌توان با افزایش ۱۰/۸٪ در ظرفیت هوازی آزمودنی‌ها در این پژوهش مرتبط دانست (۳). ایمپلیزری و همکاران نیز بعد از انجام تمرینات ایتروال هوازی سنتی، ۶٪ افزایش را در مجموع مسافت‌های طی شده مشاهده کردند (۲۱). البته در تحقیق هلگروود، پس از یک دوره تمرین استقامتی هیچ گونه تغییر معنی‌داری در دقت شوت در بازیکنان فوتبال مرد نخبه

حاصل نشد. نیک سرشت و همکاران نیز پس از انجام هشت هفته تمرینات استقامتی، پلايومتریك و موازی، تغییر معنی‌داری را در کیفیت مهارت‌های شوت زدن و دریبل کردن بازیکنان فوتبال باشگاهی مشاهده نکردند (۱۱). آنها دلیل این نتیجه را مربوط به دوره تمرین و سطح اجرای متفاوت آزمودنی‌ها عنوان نمودند. بنابراین، با توجه به این که در تحقیق حاضر از آزمودنی‌های نوجوان استفاده شده است احتمالاً تمرین پذیری این نوجوانان و ویژگی تمرینات تحقیق حاضر باعث شده است که ما بهبود عملکرد را در همه گروه‌های تمرینی مشاهده کنیم. در تحقیق ایمپلیزری، تمرینات ویژه‌ی ورزش توانست مجموع مسافت‌های طی شده‌ی بازیکنان را در طول مسابقه ۴٪ افزایش دهد (۲۱). با توجه به تأثیر مستقیم ظرفیت هوازی بر برخی پارامترهای عملکردی در مسابقات فوتبال از قبیل مسافت‌های طی شده، درگیری روی توپ و غیره می‌توان این انتظار را داشت که شیوه‌های تمرینی ویژه‌ی ورزش و دویدن‌های هوازی سنتی اثرات مشابهی بر عملکرد ورزشی فوتبالیست‌ها داشته باشند (۳). یافته‌های ایمپلیزری (۲۱)، ریلی (۲۲) و ساسی (۲۳) نیز از این موضوع که شیوه‌های تمرینی ویژه‌ی ورزش باعث بهبود عملکرد می‌شود و ظرفیت هوازی بالا در بین تیم‌ها موجب ارتقای اجرای ورزشی آنها می‌شود، حمایت می‌کنند. در یک جمع بندی درباره تأثیر مثبت تمرینات مختلف بر شاخص‌های عملکردی بازیکنان، باید گفت اگرچه اغلب تحقیقات اما نه همه آنها، این تأثیر را تایید کرده‌اند اما تفاوت تحقیق حاضر با تحقیقات عنوان شده می‌تواند در چند مورد زیر خلاصه شود. اولاً، باید گفت که تحقیقات قبلی بر روی افراد بزرگسال و آزمودنی‌های تمرین کرده بوده است. ثانیاً، در آنها سه برنامه تمرینی مختلف به صورت دایره‌ای و سنتی و تأثیر آن بر عملکرد بررسی نشده است. سوم آن که در بررسی عملکرد بازیکنان از روش‌های فیلم برداری استفاده شده است که پرهزینه بوده و امکان انجام آن در هر موقعیت و برای همه مربیان مقدور نمی‌باشد و نهایتاً دوره‌های تمرینی در تحقیقات قبلی بیش از تحقیق حاضر بوده است.

پیشنهاد: فوتبالیست‌های نوجوان بهتر است برای بهبود عملکرد ورزشی خود از تمرین‌های ایتروال دایره‌ای نوع (۱) و یا دویدن‌های ایتروال سنتی استفاده کنند.

1. Littie T. (2006). Suitability of soccer training drills for endurance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 20: 316–319.
2. Stebbing G. (2008). An introduction to fitness training for soccer. www.thefa.com
3. Stone N. (2007). Physiological response to sport-specific aerobic interval training in high school male basketball players. A thesis submitted to AUT University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Health Science (MHSc). Primary supervisor: DR Andrew Kiding p: 19-96.
4. Hoff J, Wisloff U, Engen LC, Kemi OJ, Helgerud J. (2002). Soccer specific aerobic endurance training. *British journal of Sports Medicine*. 36: 218-221.
5. Chamari k, Hachana y, Ahmed YB, Galy O. (2003). Field and laboratory testing in young elite soccer players. *British journal of Sports Medicine*. 38: 191–196.
6. Tollison T. (2007). Effect of aerobic training on soccer performance. www.elitesoccerconditioning.com
7. Williams J, Abt G, Kilding A. (2010). Ball-Sport endurance and sprint test (BEAST90): Validity and reliability of a 90-minute soccer performance test. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 24: 3209-3218.
8. Wilmore JH, Costill DL. (1994). *Physiology of sport and exercise*. Humane Kinetics, Champaign, IL.p: 592.
9. Castagna C, Impellizzeri F, Chaouachi A, Bordon C, Manzi V. (2011). Effect of training intensity distribution on aerobic fitness variables in elite soccer players: A Case Study. *Journal of Strength & Conditioning Research*: 25: 66-71.
10. Reilly T & White C. (2004). Small-sided games as an alternative to interval training for soccer players. *Journal of Sports Sciences*. 22: 559.
11. Nikseresht M, Piri M, Agha Alinezhad H, Nikseresht A. (2009). The effects of endurance, plyometric and concurrent training on the bio-energetic and skill characteristics of male soccer players. *J Sports and Exercise Physiology*. 2(1): 209-216. [Persian].
12. Chamari K, Hachana Y, Kaouech F, Jeddi R, Moussa-chamari I, Wisloff U. (2005). Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*. 39: 24-28.
13. López S, Palao A, González B. (2010). Effect of 4 months of training on aerobic power, strength, and acceleration in two under-19 soccer teams. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 24: 2705-2714.
14. Kordi M, Syahkouhyan M. (2004). *Practical tests of cardiorespiratory fitness*. First Printing. Thehran: Publications Yazdani; 83. [Persian].
15. Helgerud J, Engen LC, Wisloff U, Hoff J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine and Science in Sport and Exercise*. 33: 1925-1931.
16. Helgerud J, Kemi OJ, Hoff J. (2003). Pre-season concurrent strength and endurance development in elite soccer players. In J. Hoff & J. Helgerud (Eds), *Football (soccer): new developments in physical training research* (pp. 55-66), Trondheim, Norway (NTNU).

17. Dupont G, Akakpo K, Berthoin S. (2004). The effects of in-season, high-intensity interval training in soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 18: 584-589.
18. Balabinis CP, Psarakis CH, Moukas M, Vassiliou MP, Behrakis PK. (2003). Early phase changes by concurrent endurance and strength training. *Journal of strength and Conditioning Research*. 17: 393-401.
19. McMillan K, Helgerud J, Macdonald R, Hoff J. (2005). Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *British journal of Sports Medicine*. 39: 273-277.
20. Rampinini E, Impellizzeri FM, Castagna C, Abt G, Chamari K, Sassi A, Marcora S. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Sports Sciences*. 25: 659-666.
21. Impellizzeri FM, Rampinini E, Marcora SM. (2005). Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of Sports Sciences*. 23: 583-592.
22. Reilly T. (2005). An ergonomics model of the soccer training process. *Journal of Sports Sciences*. 23: 561 – 572.
23. Sassi R, Reilly T, Impellizzeri F. (2004). A comparison of small-sided games and interval training elite professional soccer players. *Journal of Sports Sciences*. 22: 562.
24. Reilly T, Robinson G, Minors DS. (1984). Some circulatory responses to exercise at different time of day. *Medicine and Sciences in Sports and Exercise*. 16: 477-485.