

## تأثیر سه نوع برنامه تمرینی مختلف (تمرین تناوبی، تمرین در گروه‌های کوچک و تمرین رقابتی) بر منتخبی از فاکتورهای آمادگی جسمانی فوتبالیست‌های آماتور

رستم علی زاده<sup>۱</sup>

دکتر مریم نورشاهی<sup>۲</sup>

### چکیده

هدف از تحقیق حاضر، مقایسه تأثیر سه نوع برنامه تمرینی مختلف (تناوبی، بازی در گروه‌های کوچک و تمرین رقابتی) در میزان توان هوازی، چابکی، ظرفیت بی‌هوازی، حد اکثر و حد اقل توان، شاخص خستگی و شاخص افت سرعت فوتبالیست‌های آماتور بود. تعداد ۳۶ نفر با میانگین (قد  $159 \pm 3/94$  سانتی متر، وزن  $55/96 \pm 4/08$  کیلو گرم، سن  $16/05 \pm 5/5$  سال) از بین بازیکنان فوتبال شهرستان آبدانان به صورت تصادفی انتخاب شدند و در سه گروه ۱۲ نفره قرار گرفتند. تمرینات سه روز در هفته و به مدت ۶ هفته ادامه‌افت. تا حد امکان، شدت سه نوع برنامه تمرینی بر اساس ضربان قلب ( $0/95 - 0/90$ ) و زمان یکسان شد. از آزمون‌های ۱۲ دقیقه دوی کوپر، ایلی نویز و RAST استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش آماری ANOVA یک طرفه و آزمون تعقیبی مقایسه زوج‌ها به روش Bonferroni در سطح معنی‌داری  $P < 0/05$  استفاده شد. نتایج نشان داد که تمرین تناوبی و تمرین اختصاصی در گروه‌های کوچک باعث افزایش معنی‌داری  $Vo2max$ ، ظرفیت بی‌هوازی حد اکثر و حد اقل توان و بهبود شاخص افت سرعت نسبت به روش تمرینات به شکل تمرین رقابتی شدند، متغیر شاخص خستگی پس از ۶ هفته در دو گروه تناوبی و بازی رقابتی بهبود معنی‌داری داشت؛ اما بین این دو گروه، تفاوت آماری معنی‌دار نبود، فقط در گروه تمرینات اختصاصی پس از ۶ هفته بیشتر شده بود (بهبود نیافت). متغیر چابکی پس از ۶ هفته در هر سه گروه بهبود معنی‌دار داشت، برای مقایسه بین سه گروه فقط بین گروه تمرین در گروه‌های کوچک و تمرین رقابتی از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. و در مقایسه بین گروه اختصاصی و تناوبی علی‌رغم کاهش بیشتر زمان در گروه اختصاصی، تفاوت معنی‌دار نبود. بدین ترتیب بر اساس نتایج تحقیق حاضر چون تمرین اختصاصی در گروه‌های کوچک در مدت یکسان، موجب بهبود بیشتر عوامل آمادگی جسمانی فوتبالیست‌های آماتور شد و همچنین این شرایط قابل تعمیم به مسابقه است، توصیه می‌شود که از این نوع تمرینات در برنامه آماده‌سازی تیم‌ها استفاده گردد.

**واژه‌های کلیدی:** روش‌های تمرینی، توان هوازی، شاخص افت سرعت، شاخص خستگی، چابکی.

۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی

۲. استادیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شهید بهشتی

## The Effect Of Three Different Training Programs on Selected Physical Fitness Factors in Amateur Soccer Players

*Ali Zadeh, R. (MSc)*

*Noor Shahi, M. (Ph.D.)*

### Abstract

The purpose of this study was to compare the effect of three training programs on the level of agility,  $VO_2max$ , maximum power, minimum power, average power, fatigue index, decremental index of amateur soccer players. Thirty six soccer players in Abdanan (mean height  $159\pm 3.94$  cm, weight  $55.96\pm 4.08$  kg, age  $16.05\pm 5$  years) were randomly selected and assigned into three groups (intermittent, specific training in form of small-side game (SSG) and games player). The training was three times a week for 6 weeks. The intensity of the three training programs was similar according to heart rate (.75-.95 HR max progressively) and time. Illinois test, 12-minute running test, and RAST test were used in pre- and post-test respectively. Collected data were analyzed by one-way analysis of variance and Bonferroni analysis was used to Test significant main effects and interactions. The level of significance in all statistical analyses was set at  $p<0/05$ . Results showed that intermittent and SSG training groups significantly increased  $vo_2max$ , anaerobic capacity, decremental index, and maximum and minimum power in comparison to games play. The fatigue index was significantly improved in intermittent and games play training groups. However, no statistically significant difference was found between the two groups, and just for the SSG training group there was an increase in the fatigue index (no improvement was detected). As for agility variable, there a significant improvement in the three groups after 6 weeks. Comparing the three groups, there was a statistically significant difference only between the SSG training and games play group. No significant difference was found between SSG training and intermittent groups in spite of more decrease in time for the SSG training group. Based the results of the study, it is recommended to employ specific training in preparatory programs, because such training, in a similar amount of time improves the physical fitness factors of amateur soccer players better than the other groups.

**Keywords:** Training programs,  $VO_2max$ , Decremental index, Fatigue index, Agility

## مقدمه

فوتبال، یکی از پرطرفدارترین ورزش‌ها در اکثر جوامع است. تمامی افراد جامعه اعم از زن، مرد، سالمند، جوان و کودکان هر یک با سطوح مختلف مهارتی علاقه‌مند به بازی فوتبال هستند. اولین دلیلی که باعث شده فوتبال به این صورت عمومیت پیدا کند، این است که بازی فوتبال، نیاز به وسایل و تجهیزات زیادی ندارد. اغلب اوقات برای بهبود اجرای فوتبال در تیم‌های ورزشی به تاکتیک، تکنیک و افزایش آمادگی بدنی توجه خاصی می‌شود (۳۴). آمادگی جسمانی از عوامل بسیار مهم در بازی فوتبال است، به طوری که بازیکن در هر لحظه مجبور است تصمیمی بگیرد که مناسب همان لحظه خاص است. زمانی که ورزشکار خسته است، حرکات او ناهماهنگ و کند می‌شود و به همین دلیل تکنیک او تحت تأثیر قرار خواهد گرفت (۱). در طول ۹۰ دقیقه بازی فوتبال، بازیکنان نخبه حدود ۱۰ کیلومتر در آستانه بی‌هواری خود (به طور میانگین ۹۰-۸۰ درصد ضربان قلب) می‌دوند. یک فوتبالیست، نیاز به فعالیت‌های متعدد انفجاری مانند پریدن، شوت زدن، تکل کردن، تغییر جهت، دوییدن سریع، تغییر منطقه بازی و ایجاد انقباض‌های قوی برای حفظ تعادل و کنترل توپ در برابر فشارهای حریف دارد (۳۴).

زمانی که تیم‌ها توانایی‌های مهارتی و تاکتیکی یکسانی داشته باشند، تیمی که از آمادگی کلی بالاتری برخوردار است، هنگامی که آهنگ بازی سریع می‌شود، برتری خواهد داشت و توانا تر عمل خواهد کرد (۴). یکی از روش‌های متداول تمرینی در فوتبال، استفاده از برنامه‌های تناوبی است. در تمرینات تناوبی رعایت فواصل دوره تمرین و استراحت ضروری است. تمرینات تناوبی علاوه بر افزایش توانایی هواری به دلیل وجود وهله‌های استراحتی بین فعالیت‌ها می‌توانند موجب افزایش سرعت یا توانایی حفظ سرعت در وهله‌های طولانی مدت شوند. هیل گارد و همکاران (۲۰۰۱) نشان دادند که پس از تمرینات تناوبی دو بار در هفته و به مدت هشت هفته (۴ ست ۴ دقیقه‌ای با شدت ۹۵ - ۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه با ۳ دقیقه استراحت فعال)  $Vo_{2max}$ ، آستانه لاکتات، صرفه‌جویی در انرژی مصرفی هنگام دوییدن به ترتیب ۱۱، ۱۶ و ۷ درصد بهبود یافت. همچنین کل مسافت پیموده شده ۲۰ درصد، میانگین شدت در طول مسابقه ۲۵ درصد و شمار دوهای رفت و برگشت با توپ هنگام مسابقه ۲۳ درصد افزایش یافت (۲۰).

اما بسیاری از مربیان در بدن‌سازی تیم‌ها هنوز به طور سنتی از دوهای طولانی مدت و با شدت متوسط ۸۰-۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب استفاده می‌کنند (۹، ۳۵). انجام این روش‌های تمرینی برای ورزشکارانی که هنگام مسابقه باید از تعداد زیادی دوهای سرعتی با مسافت کوتاه استفاده کنند، ممکن است، دشوار باشد. تحقیقات نشان می‌دهند که استفاده از دوهای طولانی مدت می‌تواند باعث کاهش توان بی‌هواری و فعالیت آنزیم‌های کلکولیتیک گردد (۹، ۲۶، ۳۶). از آنجایی که هرچند سال یکبار قوانین و مقررات بازی‌ها به‌ویژه فوتبال تغییر می‌کند، (مانند سال ۱۹۹۲ قانون پاس رو به عقب، سال ۱۹۹۷ قانون ۶s ثانیه دروازه بان) (۱۷) و قانون قرارگیری ۸ الی ۱۲ توپ کنار زمین که به وسیله داور کنترل شده باشد، همه این تغییرات در جهت سرعت بخشیدن به بازی هنگام مسابقات و این که توپ مدت بیشتری در جریان بازی قرار گیرد، وضع شده‌اند. بدین ترتیب برای این که ورزشکار بتواند شدت بازی را در طول ۹۰ دقیقه حفظ کند

و بهترین عکس العمل را هنگام برخورد های تک به تک، ضد حملات، ارسال پاس‌های بلند و تعویض منطقه بازی از خود نشان دهد، لازم است که در برنامه‌های آماده‌سازی به فاکتورهای آمادگی جسمانی به طور مجزاً توجه کند.

در مقابل بسیاری از محققان معتقدند که تمرینات اختصاصی فوتبال مانند انجام تمرین فوتبال در گروه‌های کوچک برای بهبود توان هوازی ارجح است (۱۰، ۱۶، ۲۹)، به طوری که اجرای یک سری تمرینات شبیه‌سازی شده را نسبت به تمرینات تناوبی توصیه می‌کنند و معتقدند که این نوع تمرینات موجب بهبود آمادگی هوازی و اجرای بهتر در بازی می‌شوند (۲۱). به علاوه توصیه شده که حتی نحوه آرایش بازیکنان هنگام بازی در گروه‌های کوچک باید بر اساس نوع گروه‌های عضلانی درگیر در زمان مسابقه و بازی فوتبال باشد (۱۰، ۱۱). همچنین تکنیک و مهارت‌های تاکتیکی باید شبیه شرایط واقعی مسابقه طراحی شوند تا بتوان به شرایط مسابقه تعمیم داده و ورزشکار هنگام قرارگیری در شرایط مسابقه عملکرد مناسبی داشته باشد (۲۹). هاف و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند بازیکنان فوتبال که  $Vo_{2max}$  بالاتری دارند هنگام تمرینات و بازی در گروه‌های کوچک تمایل به انجام تمرینات با  $Vo_{2max}$  کمتری دارند و معمولاً این مشکل بیشتر مربوط به تیم‌هایی بود که برنامه تمرینی اکثر ورزشکاران مشابه هم بوده است (۲۱). بدین ترتیب استفاده از این نوع تمرینات گروهی مانند بازی فوتبال در گروه‌های کوچک ممکن است که نتواند تحرکات کافی برای سازگاری‌های فیزیولوژیکی در همه اعضای تیم به وجود آورند.

همان طور که از مطالعات فوق بر می‌آید نتایج ضد و نقیضی در رابطه با انواع روش‌های تمرینی و میزان تأثیرگذاری هر یک ارائه شده است، همچنین در کمتر مقاله‌ای به فاکتورهای هوازی و بی‌هوازی هر دو با هم اشاره شده است. با توجه به اهمیت برنامه‌های آماده‌سازی و این که در ورزش فوتبال نیاز به بازیکنانی با  $Vo_{2max}$  و سرعت انفجاری بالا و شاخص خستگی پایین دارد، طراحی برنامه‌ای که بتواند سازگاری‌های فیزیولوژیکی مناسب را همگام با شبیه‌سازی با شرایط مسابقه به وجود آورد در اولویت قرار می‌گیرد. از آنجایی که مربیان به طور متداول از سه نوع برنامه تناوبی، تمرین در گروه‌های کوچک و تمرین رقابتی استفاده می‌کنند، مطالعه منظم در بررسی اثر این تمرینات بر عوامل آمادگی جسمانی به ویژه در کشور انجام نشده است، بنابراین این مطالعه در پی پاسخ به این سؤال است که کدامیک از روش‌های تمرین تناوبی، تمرین در گروه‌های کوچک و یا تمرین رقابتی اثر بیشتری در بهبود دستگاه هوازی، چابکی و بی‌هوازی ورزشکاران دارد؟

## روش‌شناسی تحقیق

### روش تحقیق

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی است که در آن اثر متغیر مستقل (نوع تمرین) در گروه‌های تجربی بر متغیرهای وابسته (حد اکثر اکسیژن مصرفی، چابکی، حد اکثر توان، میانگین توان، حد اقل توان، شاخص خستگی و شاخص افت سرعت) با انجام پیش‌آزمون و پس‌آزمون سنجیده شده است.

آزمودنی‌ها و نحوه انتخاب آن‌ها؛ در این تحقیق پس از اطلاع‌رسانی به بازیکنان تیم‌های فوتبال در شهرستان آبدانان، تعداد ۳۶ نفر از بین ۷۶ نفری که در آزمون اولیه، شامل توانمندی‌های تکنیکی و تاکتیکی همراه با آمادگی جسمانی در سطح بالاتری بودند انتخاب، پس از گرفتن رضایت‌نامه و پر کردن پرسش‌نامه اطلاعات عمومی در سه گروه تمرین تناوبی ( $n=12$ )، تمرین در گروه‌های کوچک ( $n=12$ ) و گروه تمرین رقابتی ( $n=12$ ) به صورت تصادفی قرار گرفتند (در جدول ۱، ویژگی‌های توصیفی هر گروه نشان داده شده است).

جدول ۱: ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها (تعداد هر گروه ۱۲ نفر است)

گروه‌ها	شاخص‌ها		
	قد (سانتی متر)	وزن (کیلو گرم)	سن (سال)
	M±SD	M±SD	M±SD
گروه تناوبی	۴/۱±۱۵۹	۵۶/۲ ± ۳/۸	۱۶ ± ۰/۵
بازی در گروه‌های کوچک	۱۵۸ ± ۳/۷	۵۵/۱ ± ۳/۵	۱۵/۹ ± ۰/۵
بازی رقابتی	۱۶۰/۵ ± ۳/۸	۵۸/۵ ± ۳/۸	۱۶/۱ ± ۰/۵

### آزمون‌های مورد استفاده در تحقیق

$Vo_2max$ : برای اندازه‌گیری  $Vo_2max$  از آزمون ۱۲ دقیقه دوی کوپر استفاده شد. مسافت به دست آمده در طی ۱۲ دقیقه در فرمول (۱) گذاشته و  $Vo_2max$  آزمودنی‌ها محاسبه شد (۷).

$$Vo_2 \max = \frac{۵۰۴/۹ - \text{مسافت پیموده شده به متر}}{۴۴/۷۳} \quad \text{فرمول (۱)}$$

چابکی: برای اندازه‌گیری چابکی از آزمون ایلی نويز استفاده شد.

توان بی‌هوازی: برای اندازه‌گیری توان بی‌هوازی از آزمون (RAST) استفاده شد. (۳)

**روش اجرای آزمون RAST:** قبل از اجرای آزمون، وزن آزمودنی اندازه‌گیری و ثبت شد. سپس آزمودنی‌ها به مدت ۱۰ دقیقه گرم کردند، بعد از ۵ دقیقه استراحت، آزمون با فرمان شروع، آغاز شد. آزمودنی‌ها فواصل ۳۵ متری را که قبلاً علامت زده شده بود ۶ بار طی می‌کردند. بین هر وهله ۱۰ ثانیه استراحت داشتند. زمان هر ۳۵ متر تا صدم ثانیه محاسبه و ثبت شد. معادلاتی که از طریق آزمون RAST قابل دستیابی بودند شامل موارد زیرند (۱۸):

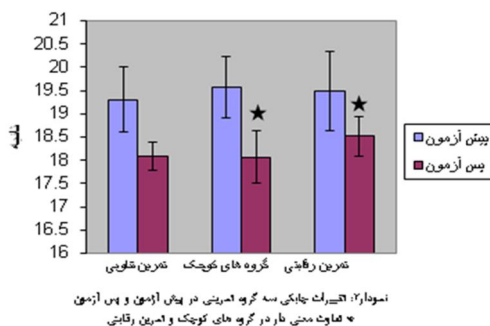
$$\text{شاخص خستگی} = \frac{\text{حدّ اقل توان} - \text{حدّ اکثر توان}}{\text{زمان کل طی شده در ۶ مرحله دوی سرعت}}$$

$$\text{شاخص افت سرعت} = \frac{\text{تعداد تکرارها} \times \text{بهترین زمان دوی سرعت}}{\text{مجموع زمان مراحل دوی سرعت}}$$

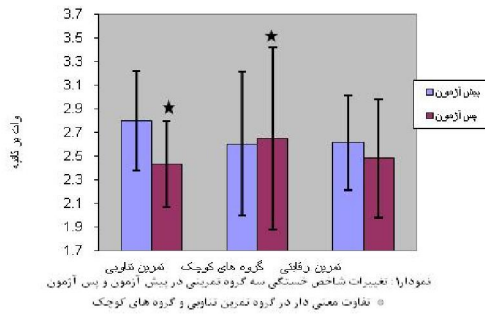
**روش اجرای آزمون:** در جلسه توجیهی بر عدم انجام فعالیت بدنی سنگین دو روز قبل از اجرای آزمون، و عدم شرکت در برنامه‌های دیگر جسمانی در طول برنامه تأکید شد. پیش‌آزمون در دو مرحله با فاصله شستشوی ۳ روزه شامل آزمون Vo2max (۱۲ دقیقه دوی کوپر) در مرحله اول، چابکی (ایلی نوز) و توان بی‌هوای (RAST) با فاصله ۲ ساعت گرفته شد پس هر سه گروه به مدت ۶ هفته و هر هفته ۳ جلسه تمرینات خاص هر گروه را انجام دادند. مدت هر جلسه برای هر سه گروه ۹۰ دقیقه بود. شدت فعالیت برای هر سه گروه تقریباً ۰/۹۵ - ۰/۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه به طور فزاینده با افزایش ۵ درصد در هر هفته که به وسیله مربی در طی تمرین کنترل می‌شد (از ناحیه گردن - آموزش‌های لازم داده شده بود). پس از پایان دوره، پس‌آزمون، مشابه پیش‌آزمون گرفته شد.

جدول ۲: میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای اندازه‌گیری شده در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

گروه بازی رقابتی		بازی در گروه‌های کوچک		گروه تمرینات تناوبی		شاخص‌ها
پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	
۳۷/۵±۲	۳۲/۱±۲/۱	۴۱/۸±۱/۵	۳۱/۲±۱/۵	۴۱/۲±۲/۱	۳۲/۷±۱/۶	حد اکثر اکسیژن مصرفی (ml/kg/min)
۱۸/۵۲±۴۳	۱۹/۴۹±۸۶	۱۸/۰۷±۵۷	۱۹/۵۷±۶۵	۱۸/۰۹±۳	۱۹/۳±۷	چابکی (ثانیه)
۲۶۰/۵۸±۲۸	۳۳۷/۱±۳۱/۳	۳۰۸/۷±۵۸/۶	۲۳۲/۵±۳۶/۳	۳۱۹/۶±۴۵/۹	۲۵۴±۳۴/۸	حد اکثر توان (وات)
۱۵۵/۲±۱۹/۷	۱۲۰/۱±۱۹/۱	۲۰۸/۵±۳۷/۹	۱۱۷/۹±۱۶/۲	۲۲۸/۱۶±۴۰/۳	۱۳۴±۲۴/۸	حد اقل توان (وات)
۲۰۴/۹±۲۵/۳	۱۷۶/۷±۲۷/۶	۲۵۹/۵±۴۷/۱	۱۷۶/۱±۲۵/۲	۲۷۴/۳±۴۱/۶	۱۹۲/۷±۳۱/۱	میانگین توان (وات)
۰/۹۱±۰/۱۲	۸۹±۰/۱۴	۹۳۶±۰/۰۷	۸۹۹±۰/۱۵	۹۴±۰/۰۱	۸۹۵±۰/۱۲	شاخص افت سرعت (%)



نمودار ۲: تغییرات چابکی سه گروه تمرینی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون  
\* تفاوت معنی‌دار در گروه‌های کوچک و تمرین رقابتی



### برنامه گروه تمرین تناوبی

آزمودنی‌ها پس از ۱۰ دقیقه گرم کردن به انجام تمرینات تناوبی پرداختند. تمرینات تناوبی ابتدا با تکرارهای زیاد و مسافت‌های کوتاه و به تدریج تعداد تکرارها کم و بر مسافت دوها افزوده شد. بدین ترتیب، ۱۰ تا دوی سرعت ۱۰ متری - ۴ تا دوی سرعت ۲۵ متری - ۳ تا دوی سرعت ۵۰ متری - ۲ تا دوی سرعت ۷۵ متری - ۱ دوی سرعت ۱۰۰ متری - ۱ دوی سرعت ۴۰۰ متری، استراحت بین هر ست با پیاده روی تا نقطه شروع انجام گردید، (۲)، میزان استراحت بین هر وهله ۲ دقیقه بود، سپس ۳۵ دقیقه بازی رقابتی فوتبال و در پایان با ۱۰ دقیقه سرد کردن پایان می‌یافت.

### برنامه گروه تمرین در گروه‌های کوچک

شامل تمرینات تکنیکی و تاکتیکی در گروه‌های کوچک بود. ابتدا ۱۰ دقیقه گرم کردن، سپس فعالیت‌های زیر را همزمان با گروه تناوبی انجام می‌دادند و بین هر نوع فعالیت ۲ دقیقه استراحت داشتند، سپس ۳۵ دقیقه بازی رقابتی فوتبال و در پایان بعد از ۱۰ دقیقه سرد کردن تمرینات پایان می‌یافت.

۳ نفر یک توپ در محوطه‌ای مثلثی شکل به اضلاع ۴ متر (۱۲)

۲ تیم ۲ نفره در محوطه‌ای به ابعاد ۱۰×۱۵ متر با دروازه خالی با تمام تلاش به رقابت می‌پرداختند (۱۲)

۲ تیم ۳ نفره در محوطه‌ای به ابعاد ۳۵×۳۵ متر با دروازه خالی و ۳ تا توپ با حد اکثر تلاش به رقابت می‌پرداختند (۲۲)

۲ تیم ۴ نفره در محوطه‌ای به ابعاد ۴۰×۵۰ متر، دروازه خالی با ۲ توپ با حد اکثر تلاش به رقابت می‌پرداختند (۲۲).

### گروه تمرین رقابتی فوتبال

پس از ۱۰ دقیقه گرم کردن تمرینات آزمودنی‌های این گروه در دو وهله ۳۰ دقیقه با ۱۰ دقیقه استراحت بین آنها انجام شد. در هر وهله آزمودنی‌ها در دو گروه با یکدیگر مسابقه فوتبال بازی می‌کردند. سپس با ۱۰

دقیقه برنامه سرد کردن تمرینات هر جلسه پایان می یافت. (در جلسه توجیهی بر عدم انجام فعالیت بدنی سنگین دو روز قبل از اجرای آزمون، و عدم شرکت در برنامه‌های دیگر جسمانی در طول برنامه تأکید شد)

**روش آماری:** پس از تعیین نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگوروف - اسمیرنوف (S-K) و این که داده‌ها پارامتریک هستند، برای توصیف و دسته‌بندی داده‌ها از آمار توصیفی استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل استنباطی داده‌ها از ANOVA یک طرفه و آزمون تعقیبی Bonferrini در سطح معنی‌داری  $P < 0/05$  استفاده شد.

## نتایج

نتایج نشان داد که تمرین تناوبی و تمرین اختصاصی در گروه‌های کوچک باعث افزایش معنی‌دار  $Vo_{2max}$  (به ترتیب ۲۵٪ و ۲۷٪ درصد)، ظرفیت بی‌هوازی (۴۲٪ و ۴۸٪) حد اکثر توان (۲۵٪ و ۳۳٪) حد اقل توان (۷۰٪ و ۷۷٪) و بهبود شاخص افت سرعت (۰۵٪ و ۰۴٪ نسبت به تمرین رقابتی به ترتیب ۱۷٪، ۱۶٪، ۱۰٪، ۲۹٪، ۰۲٪) شدند، بین دو گروه تناوبی و اختصاصی علی‌رغم افزایش بیشتر فاکتورهای فوق گروه اختصاصی از لحاظ آماری، تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید. شاخص خستگی پس از ۶ هفته در دو گروه تناوبی و بازی رقابتی بهبود معنی‌داری یافت؛ اما بین این دو گروه، تفاوت آماری معنی‌دار نبود، فقط در گروه تمرینات اختصاصی پس از ۶ هفته بیشتر شده بود نسبت به گروه تناوبی تفاوت معنی‌دار بود ( $f=8/78$ ،  $p=0/001$ ) (شکل ۱). متغیر چابکی پس از ۶ هفته در هر سه گروه بهبود معنی‌داریافت، برای مقایسه بین سه گروه فقط بین گروه تمرین در گروه‌های کوچک و تمرین رقابتی از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ( $f=6/74$ ،  $p=0/003$ ) و در مقایسه بین گروه اختصاصی و تناوبی علی‌رغم کاهش بیشتر زمان در گروه اختصاصی، تفاوت معنی‌دار نبود (شکل ۲).

## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که شش هفته تمرین تناوبی و تمرین در گروه‌های کوچک نسبت به تمرین رقابتی فوتبال باعث افزایش معنی‌داری در حد اکثر اکسیژن مصرفی شد ( $f=30/22$ ،  $p=0/001$ ) که نتایج این تحقیق با نتایج پلات و همکاران (۲۰۰۱)، امپلیزیری و همکاران (۲۰۰۶)، رامپینی و همکاران (۲۰۰۷) که افزایش  $Vo_{2max}$  را حین بازی در گروه‌های کوچک گزارش کردند (۲۲، ۲۵، ۲۸) و با نتایج سوکمن و همکاران (۲۰۰۲)، سیلیر و همکاران (۲۰۰۲)، کیونک و همکاران (۲۰۰۲)، روزنیک و همکاران (۲۰۰۷) که این افزایش را در تمرین تناوبی تجربه کردند، همخوانی داشت (۲۷، ۳۱، ۳۲، ۳۳)؛ اما نتایج تحقیقات بیلات و همکاران (۱۹۹۹)، کولینس و همکاران (۲۰۰۰)، ویستون و همکاران (۱۹۹۷)، لارسن و همکاران (۲۰۰۲)، سونسن و همکاران (۲۰۰۰) با تحقیق حاضر همسو نبود (۱۳، ۱۵، ۲۳، ۳۵، ۳۷).



دانشگاه طب ورزش آمریکا<sup>۱</sup> (ACSM) در سال ۱۹۹۸ نشان داد که انجام تمرینات ورزشی با شدت متوسط (بین ۸۵-۵۰ درصد  $VO_2max$ ) یا (۹۰-۶۵ درصد ضربان قلب بیشینه) ۲۰ تا ۶۰ دقیقه (۱۰ دقیقه تناوبی) در هر جلسه موجب بهبود آمادگی هوازی می‌شود (۲۴). به طور کلی، نوع رشته ورزشی، پروتکل تمرینی، شدت و مدت تمرینات در میزان تغییر  $VO_2max$  مؤثرند. همچنین سیلیر و همکاران (۲۰۰۲) نشان دادند که در تمرینات تناوبی هرچه وهله‌ها، کوتاه‌تر باشند، چون سختی کار کمتر می‌شود،  $VO_2max$  بیشتر افزایش می‌یابد (۳۲). روزنینگ و همکاران (۲۰۰۷) نیز نشان دادند که فعالیت‌های تناوبی با شدت بالا و مدت کم در صورتی که دارای دوره‌های ریکاوری فعال باشند، می‌توانند موجب بهبود سرعت و  $VO_2max$  شوند، به طوری که ورزشکار می‌تواند فعالیت‌های استقامتی را با سرعت‌های بالاتر انجام دهد (۳۱).

نتایج در مورد چابکی به این قرار بود که شش هفته تمرین باعث بهبود معنی‌دار در هر سه گروه تجربی شد؛ اما از لحاظ آماری، تفاوت معنی‌داری فقط بین بازی در گروه‌های کوچک و گروه تمرین رقابتی مشاهده شد. نتایج این تحقیق از نظر چابکی با نتیجه بی شیب و همکاران (۲۰۰۴) همخوانی داشت (۱۴). از آنجایی که هدف اصلی بازی (گل) اغلب بر اثر فعالیت‌های مقطعی (شتاب، سرعت، استارت، پریدن، تکل زدن و...) به وجود می‌آید و این فعالیت‌های مقطعی برای اعمال اثر بر توپ و تغییر جریان بازی، مکرراً در بازی اتفاق می‌افتد، تمرینات هدفدار و وجود عامل توپ که در این تحقیق در گروه‌های کوچک وجود داشت توانست بر میزان چابکی تأثیرگذار باشد.

نتایج نشان داد که شش هفته تمرین تناوبی و تمرین در گروه‌های کوچک نسبت به تمرین رقابتی فوتبال باعث افزایش معنی‌داری در حد اکثر توان ( $f=19/18$ ،  $p=0/001$ )، حد اقل توان ( $f=29/64$ ،  $p=0/001$ ) و ظرفیت بی‌هوازی ( $f=27/02$ ،  $p=0/001$ ) شد. تحقیق مشابهی در مورد حد اکثر توان، حد اقل توان و ظرفیت بی‌هوازی تمرین در گروه‌های کوچک مشاهده نشد. افزایش متغیرهای فوق پس از تمرینات تناوبی با نتایج بیلات و همکاران (۱۹۹۹)، کولینس و همکاران (۲۰۰۰)، سوکمن و همکاران (۲۰۰۲) و روزنینگ و همکاران (۲۰۰۷) همخوانی داشت (۱۳، ۱۵، ۳۱، ۳۳) اگرچه سوخت و ساز هوازی، دستگاه غالب انرژی در بازی فوتبال است؛ اما هنگام مسابقه، فعالیت‌های تناوبی کوتاه‌مدت مکرری انجام می‌شوند که انرژی این قبیل فعالیت‌ها از طریق دستگاه فسفاژن و اسید لاکتیک است. از طرفی طبق تحقیقات انجام گرفته در جریان یک مسابقه فوتبال، کل زمان فعالیت خیلی شدید برای بازیکنان مرد ورزیده در حدود ۷ دقیقه است که با ۱۹ دوی سرعتی با میانگین زمانی ۳-۲ ثانیه انجام می‌شود (۳۴). بدین ترتیب با انجام برنامه تمرین تناوبی همراه با بازی فوتبال می‌توان به دفعات بیشتری سیستم بی‌هوازی را درگیر کرد. ظرفیت بی‌هوازی تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله وراثت، سن، جنس، تمرین، ATP و نحوه توزیع تار عضلانی قرار می‌گیرد که تفاوت در هر کدام از موارد فوق می‌تواند توان بی‌هوازی را تغییر دهد (۱۴، ۳۲).

جالب‌ترین نتیجه‌ای که در این تحقیق، توجه ما را به خود جلب کرد، شاخص خستگی در گروه تمرین در گروه‌های کوچک بود که با وجود ۶ هفته تمرین نه تنها بهبود پیدا نکرد؛ بلکه از مقدار ۲/۶۰ به ۲/۶۵ (وات بر ثانیه) افزایش یافت.

همیلتون و همکاران (۱۹۹۱) در تحقیقی روی دو گروه ورزشکاران تیمی و استقامتی در ۱۰ تکرار بیشینه ۶ ثانیه‌ای به این نتیجه رسیدند که ورزشکاران تیمی در ۴ تکرار اول نسبت به گروه استقامتی عملکرد بهتری داشتند؛ اما ورزشکاران استقامتی در ۶ تکرار آخر عملکرد بهتری به اجرا گذاشتند (۱۹). همچنین بی‌شیب و همکاران (۲۰۰۴) در مقایسه عملکرد ورزشکاران تیمی و استقامتی به این نتیجه رسیدند که:

۱- ورزشکاران تیمی در اولین تکرار حد اکثر توان بالاتری نسبت به ورزشکاران استقامتی داشتند.

۲- مقدار کار انجام شده در ورزشکاران تیمی نسبت به ورزشکاران استقامتی بالاتر بود.

۳- توان در ورزشکاران تیمی نسبت به ورزشکاران استقامتی کاهش معنی‌داری یافت (۱۴).

با توجه به معادله شاخص خستگی، مشخص شد که حد اکثر توان یا همان بهترین اجرا سهم بسزایی در مقدار آن داشت و با توجه به نتایج همیلتون و همکاران (۱۹۹۱) و بی‌شیب و همکاران (۲۰۰۴) ورزشکاران رشته‌های تیمی از تک اجراهای بهتری برخوردارند که شاید بهتر بودن نخستین اجرا (۱۴) یا وجود وهله‌های استراتژی و نقش آن‌ها در بازیافت (۸) و تفاوت‌های فردی در بازیافت (۵) باعث افزایش در شاخص خستگی باشد. برای بررسی بیشتر این موضوع از شاخص افت سرعت استفاده کردیم.

همچنین نتایج تحقیق نشان داد شاخص افت سرعت در گروه تناوبی و تمرین در گروه‌های کوچک نسبت به گروه تمرین رقابتی فوتبال، بهبود معناداری یافت ( $f=11/13$ ،  $p=0/01$ ). با توجه به این موضوع که احتمالاً شاخص خستگی در آزمون RAST برای افراد با آمادگی بالا (۳) حد اکثر ۱۰۵۴ تا حد اقل ۶۷۶ (وات بر ثانیه) از روایی بالایی برخوردار است و برای سایر افراد با پراکندگی بیشتر توان و کمتر از این مقدار از روایی چندانی برخوردار نیست. به همین دلیل براساس یافته‌های قبلی و نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌کنیم در آزمون RAST زمانی که آزمودنی‌ها دارای پراکندگی در توان هستند و جزء افراد با آمادگی بالا محسوب نمی‌شوند (۱۰۵۴-۶۷۶ وات بر ثانیه) یا (۵۰۹-۳۲۷ معادل تقریبی ایرانی برای افراد ۱۵-۱۷ ساله) (۵) به جای شاخص خستگی که از روایی و اعتبار بالایی برخوردار نیست (۸) از شاخص افت سرعت استفاده شود. مهم‌ترین ویژگی شاخص افت سرعت، این است که تفاوت‌های فردی را لحاظ سرعت در نظر گرفته نمی‌شود (۶) در شاخص افت سرعت چون از بهترین زمان دوی سرعت استفاده می‌شود، تفاوت‌های فردی از لحاظ سرعت نادیده گرفته می‌شود و تنها افت سرعت آزمودنی‌ها بررسی می‌شود.

## نتیجه‌گیری کلی

بازیکنان جوان نیاز به توسعه و افزایش قابلیت‌های فیزیولوژیکی مؤثر بر آمادگی جسمانی و تعمیم و هماهنگ کردن آن‌ها با مهارت‌های فوتبال هنگام اجرای مسابقه دارند. این فاکتورهای فیزیولوژیکی مؤثر بر آمادگی تنها وابسته به شدت بازی نیستند؛ بلکه رابطه مستقیمی با توپ و حرکات با توپ دارند (۳۰). از آنجایی که

تمرین در گروه‌های کوچک باعث می‌شود در یک جلسه تمرینی بازیکنان مدت بیشتری با توپ درگیر باشند و فرصت بیشتری برای اجرای مهارت‌های همانند پاس، شوت، دریبل داشته باشند، می‌تواند موجب توسعه و افزایش قابلیت‌های فیزیولوژیکی مؤثر بر آمادگی جسمانی و هماهنگ کردن آن‌ها با مهارت‌های فوتبال هنگام اجرای مسابقه شوند. و برای از بین بردن این مشکل که تمرین در گروه‌های کوچک شاید نتواند تحریکات کافی برای سازگاری‌های فیزیولوژی در همه اعضای تیم به وجود آورد می‌توان با تغییر محدوده زمین، تشویق مربی، تعداد بازیکن در هر منطقه زمین بازی، این مشکل را بر طرف کرد. در نتیجه چون تمرین در گروه‌های کوچک در مدت برابر باعث افزایش بیشتر بعضی از فاکتورهای آمادگی جسمانی منتخب در این تحقیق شده است، توصیه می‌شود که تیم‌ها در برنامه آماده‌سازی خود به خصوص در حین فصل از این روش استفاده کنند.

## منابع

۱. بیگ، مروین. ۱۳۷۸. آمادگی در فوتبال. مترجم، حمید خداداد. چاپ اول فدراسیون فوتبال جمهوری اسلامی ایران.
۲. بیگزاده، مهدی. نورشاهی، مریم. هوانلو، فریبرز. ۱۳۸۶. بررسی تأثیر شش هفته تمرینات مقاومتی و سرعتی بر میزان انعطاف‌پذیری، قدرت عضله همسترینگ و توان بی‌هوازی دانشجویان مرد غیر ورزشکار. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی. تهران.
۳. ترتیبیان، بختیار. خورشیدی حسینی، مهدی. ۱۳۸۴، برآورد شاخص‌های فیزیولوژیک در ورزش (آزمایشگاهی و میدانی) ۱، تهران، انتشارات تیمورزاده.
۴. رایلی، توماس. ویلیامز، مارک. ۱۳۸۴. علم و فوتبال. ترجمه عباس‌علی گایینی. فتح الله مسیبی، محمد فرامرزی. تهران. انتشارات کمیته ملی المپیک، بهار.
۵. سیاه کوهیان، معرفت. کردی، محمدرضا. ۱۳۸۶. هنجار ملی دویدن سرعتی بی‌هوازی (RAST) برای افراد ۱۵ تا ۲۵ سال ایرانی. فصل‌نامه علمی - پژوهشی پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، شماره ۱۶: ۱۲-۲۴
۶. فیاض میلانی، رعنا. گایینی، عباس‌علی. رواسی، علی اصغر. پناهی، سارا. (۱۳۸۶). رابطه توان هوازی و توانایی تکرار فعالیت‌های سرعتی (RSA) در زنان بسکتبالیست. نشریه حرکت. شماره ۳۱. صفحه ۱۶۷-۱۷۷.
۷. کردی، محمدرضا. سیاه کوهیان، معرفت. هوانلو، فریبرز. ذولفقاری، محمدرضا. ۱۳۸۳. آزمون‌های کاربردی آمادگی قلبی - تنفسی، جلد اول، تهران، یزدانی.
۸. ناظم، فرزاد. گودرزی، علی‌اصغر. ۱۳۸۲. سنجش اعتبار آزمون بی‌هوازی RAST در برآورد توان گلیکولیتیک مردان جوان (از جنبه مکانیکی و زیست شیمی) نشریه حرکت، شماره ۱۸: ۱۴۱-۱۵۱
9. Abernethy, P.J. Thayer, R. Taylor, AW. 1990. Acute and chronic responses of skeletal muscle to endurance and sprint exercise. A review. Sports Med. 10 (6): 365- 89. Review.

10. Bangsbo, J. 1998. Optimal preparation for the World Cup in soccer. *Clin Sports Med.* 17 (4):697- 709.
11. Bangsbo, j.2003. Physiology of training, *J. sci.*47- 58
12. Bangsbo, J.2007. Aerobic and anaerobic training in soccer. ISBN, 978- 870- 90170- 21- 9
13. Billat, VL. Flechet, B. Petit, B. Muriaux,G. Koralsztein, JP. 1999. Interval training at VO2max: effects on aerobic performance and overtraining markers. *Med Sci Sports Exerc.* 31 (1):156- 63.
14. Bishop, D. Spencer, M. 2004. Determinants of repeated- sprint ability in well- trained team -sport athletes and endurance- trained. *J Sports Med Phys Fitness.* 44 (1):1- 7.
15. Collins, D L. Pearsall, D J.Zavorsky, G S.bateni, H. Turcotte, R A.Montgomery, D L.2000. Acute effects of intense interval training on running mechanics,*j sport sci.*18:83- 90
16. Drust, B. Reilly, T. Cable, NT. 2000. Physiological responses to laboratory- based soccer -specific intermittent and continuous exercise.*J Sports Sci.*18 (11):885- 92.
17. Dupont, G. Akakpo, K. Berthoin, S. 2004. The effect of in- season, high- intensity interval training in soccer players. *J Strength Cond Res.*18 (3):584- 9.
18. Dupont, G. Millet, GP. Guinhouya, C. Berthoin, S. 2005. Relationship between oxygen uptake kinetics and performance in repeated running sprints. *Eur J Appl Physiol;* 95 (1):27 -34.
19. Hamilton, AL. Nevill, ME. Brooks, S. Williams, C. 1991.Physiological responses to maximal intermittent exercise: differences between endurance- trained runners and games players. *J Sports Sci.*9 (4):371- 8.
20. Helgerud, J. Engen, LC. Wisloff, U. Hoff, J. 2001. Aerobic endurance training improves soccer performance *Med Sci Sports Exerc.* 33 (11):1925- 31.
21. Hoff, J. Wisløff, U. Engen, LC. Kemi, OJ. Helgerud, J. 2002. Soccer specific aerobic endurance training *Br J Sports Med.* 36 (3):218- 21.
22. Impellizzeri, FM. Marcora, SM. Castagna, C.Reilly, T. Sassi, A. Iaia, FM. E.Rampinini.2006. Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *Int J Sports Med.*27 (6):483- 92.
23. Laursen, PB. Blanchard, MA. Jenkins,DG. 2002. Acute high- intensity interval training improves Tvent and peak power output in highly trained males. *Can J Appl Physiol.*27 (4):336- 48.
24. National guideline clearing house. 2004. Physical activity in the prevention treatment and rehabilitation of disease. Evidence - based medicine. Helsinki Finland: Duodecim medical publications ltd.[www.Guideline.gov](http://www.Guideline.gov).
25. Platt, D.Maxwell, A. Horn,R. Williams, M. Reilly, t.2001.physiological and technical analysis of 3v3 and 5v5 youth football matches.*The fa coaches association journal.*4 (4):23 -24.

26. Plisk, ss.1990. Anaerobic metabolic conditioning a brief review of theory, strategy and practical application.j app sport. 5 (1):22\_ 34
27. Quinn, T J. klooster, J R. kenefick, R W. 2002. Can intermitten exercise maintain or enhance physiological benefits gained from previous traditional exercise? Medicine and science in sport and exercise.34 (5): supplement abstract 510.
28. Rampinini, E. Impellizzeri, FM. Castagna, C. Abt,G. Chamari, K.Sassi, A. SM.Marcora. 2007. Factors influencing physiological responses to small\_ sided soccer games. J Sports Sci.25 (6):659\_ 66.
29. Reilly,T. Gilbourne,G.scince and football.2003. A review of applied research in the football codes,j sport sci. 21:693\_ 705.
30. Relliy, T. 2005. An ergonomics model of the soccer training process. J of sport science. 23 (6): 561\_ 572.
31. Rozenek,R. Funato,K.Kubo,J. Hoshikawa, M. Matsuo,A.2007. Physiological responses to interval training sessions at velocities associated with VO2max. J Strength Cond Res.21 (1):188\_ 92.
32. Seiler, k s.Sjursen, JE. 2002. Effect of work bout duration on physiological and perceptual response to interval training in runners.medicine and science in sport and exercise. Supplement 34 (5).
33. Sokmen, B.Beam, w. witchey, R. Adams, G. 2002.Effect of interval versus continuos training on aerobic and anaerobic variables, medicine and science in sport and exercise.34 (5): supplement abstract 509.
34. Stolen, T. Chamari, K. Castagna, C. Wisloff, U. 2005. Physiology of soccer: an update.Sports Med.35 (6):501\_ 36. Review.
35. Swensen, T. Obidinski,M.Wigglesworth, J K. 2000. Effect of resistance training or high intensity ergometer interval training on rowing performance. Medicine and science in sport exercise.32 (5): supplement abstract 536.
36. Viru,A. viru, M. 1993.The specific nature of training on muscle, a review. j sport med.train rehabi.4 (2):79\_ 98.
37. Weston, AR. Myburgh, KH. Lindsay,FH. Dennis, SC. Noakes, TD. Hawley, JA. 1997. Skeletal muscle buffering capacity and endurance performance after high\_intensity interval training by well\_ trained cyclists. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 75 (1):7\_ 13.