

## بررسی همبستگی بین توان هوازی و توانایی تکرارهای سرعتی و قدرتی در فوتبالیست‌های زن لیگ برتر استان اردبیل با سطوح مختلف $Vo_2$ $max$

### رویا دلیر دمیرچی

کارشناس ارشد رشته فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

#### چکیده

تحقیق حاضر به بررسی همبستگی بین توان هوازی و توانایی تکرارهای سرعتی و قدرتی در فوتبالیست‌های زن لیگ برتر استان اردبیل با سطوح مختلف  $Vo_2max$  می‌پردازد. بدین منظور تعداد ۲۰ نفر از فوتبالیست‌های زن لیگ برتر استان اردبیل با میانگین قد  $166 \pm 4/67$  سانتی متر، وزن  $62 \pm 2/34$  کیلوگرم، سن  $22 \pm 5/66$  سال و حداکثر اکسیژن مصرفی  $61/28 \pm 45/87$  میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه به صورت دسترس انتخاب و مورد بررسی قرار گرفتند. برای ارزیابی حداکثر اکسیژن مصرفی از آزمون بروس روی نوارگردان استفاده شد و سپس آزمودنیها به سه گروه با سطوح مختلف  $Vo_2max$  شامل گروه با  $Vo_2max$  بالا ( $n=6$ )، گروه با  $Vo_2max$  متوسط ( $n=8$ )، گروه با  $Vo_2max$  پایین ( $n=6$ ) تقسیم بندی شدند. سپس توانایی تکرارهای سرعتی (RSA) به وسیله آزمون میدانی RAST و استقامت در قدرت بالاتنه توسط آزمون بارفیکس اصلاح شده، استقامت در قدرت تنه به وسیله آزمون دراز و نشست یک دقیقه ای و استقامت در قدرت پایین تنه توسط آزمون پرس پا به مدت یک دقیقه اندازه گیری شد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از روش آماری ضریب همبستگی پیرسون در سطح معنی داری  $P < 0/05$  و برای مقایسه میانگین سرگروه از آنالیز واریانس یک راهه (ANOVA) و آزمون تحقیقی LSD استفاده شد. نتایج نشان داد که بین  $Vo_2max$  با اوج توان، میانگین توان و شاخص خستگی و استقامت در قدرت بالا تنه، تنه و پایین تنه ارتباط معنی داری وجود ندارد. نتیجه کلی تحقیق نشان میدهد که  $Vo_2max$  تنها ملاک برای پیش بینی توانایی تکرارهای سرعتی و قدرتی نمی باشد و سایر عوامل مانند نقش تامپونها، مدت زمان ریکاوری، تراکم مویرگی و تعداد میتوکندری می توانند در تکرارهای سرعتی نقش داشته باشند.

**کلید واژگان:** توان هوازی، توانایی تکرارهای سرعتی و قدرتی، فوتبالیست‌های زن

## مقدمه

فوتبال امروزه ابعاد اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و سیاسی داشته، تغییر و تحولات بسیار زیادی در آن ایجاد شده، طوری که دیگر فوتبال را بازی ساده تلقی نمی‌کنند. همچنین فوتبال با داشتن بیش از ۲۰۹ عضو در فدراسیون بین‌المللی فوتبال (FIFA)، ۲۰۷ هزار فوتبالیست حرفه‌ای، ۲۴۵ میلیون بازیکن آماتور و ۳/۴ میلیارد طرفدار، یکی از پرطرفدارترین و محبوب‌ترین ورزش‌ها در جهان محسوب می‌شود (نادری نسب، ۱۳۹۰). رشد و توسعه این رشته نیازمند برنامه ریزی دقیق و متناسب، با در نظر گرفتن نگرش‌ها و رویکردهای رایج در فوتبال جهان است. شناخت این رویکردها و بررسی مطالعات علمی، برای جهت‌یابی و توسعه فوتبال کشور راهنمای خوبی خواهد بود تا دستیابی به اهداف ورزش واقعی تر شود (میری، ۱۳۹۰).

محققان و کارشناسان علوم ورزشی معتقدند که هر یک از بازیکنان در هر رشته ورزشی بایستی با توجه به ماهیت رشته ورزشی و خصوصیات ساختاری و فیزیولوژیکی بازیکنان و نقش آنها در تیم به برنامه‌های تمرینی مناسب بپردازند (میناسیان، ۱۳۷۶).

در فوتبال نیز فعالیت‌های متعددی به صورت هوازی و بی‌هوازی انجام می‌گیرد که الگوی فعالیت و نیازهای فیزیولوژیکی بازیکنان در پست‌های مختلف، متفاوت می‌باشد و عواملی از قبیل توان هوازی، توان بی‌هوازی، قدرت عضلانی، سرعت و استقامت عضلانی نسبت به دیگر عوامل در ارزیابی بازیکنان فوتبال اهمیت بیشتری دارند (کارگرفرد، ۱۳۸۴).

بازیکنان، قدرت را برای مقاومت در برابر آسیب‌های جسمانی نیاز دارند و استقامت عضلانی که ترکیب استقامت و قدرت بوده و توانایی انجام فعالیت‌ها و تمرین‌های ویژه با تکرارهای زیاد در برابر مقاومت مشخص می‌باشد، نیز یکی از عوامل بسیار مهم در ورزش‌های تیمی از قبیل فوتبال می‌باشد (سیاه کوهیان، ۱۳۸۸). سرعت و توان نیز در بازی فوتبال در جاهایی که باید به توپ ضربه زده شود و در موقعیت‌های مختلف مفید است. سرعت و اجراهای سرعتی، توانایی بازیکنان برای انجام مهارت و حرکت به شکل سریع در فوتبال یکی از عوامل اساسی موفقیت می‌باشد. همچنین با توجه به ماهیت تناوبی فوتبال نیز ورزشکاران بایستی در جریان بازی، سرعت خود را حفظ نموده، فعالیت‌های تناوبی شدید را با حداقل افت سرعت تا آخر بازی ادامه دهند. با اینکه توانایی تکرارهای سرعتی با حداکثر سرعت، کیفیت و سطح بازی را تعیین می‌کند، ولی طبیعت تکرارهای سرعتی در ورزش‌های تیمی قابل پیش‌بینی نمی‌باشد (میری، ۱۳۹۰).

در ورزش‌های تیمی چون فوتبال، توانایی تکرار فعالیت‌های سرعتی (RSA)<sup>۱</sup> از شاخص‌های مهم آمادگی ورزشکار محسوب می‌شود در تحقیقی گزارش شده بازیکنان بزرگسال نخبه در ۱۵ دقیقه پایانی بازی ۴۳٪ کمتر نسبت به ۱۵ دقیقه آغازین قادر به تکرار فعالیت‌های سرعتی هستند. توانایی حفظ سرعت، مستلزم بازیافت مطلوب در تناوب فعالیت‌های سرعتی و مقاومت در برابر خستگی است (فیاض میلانی، ۱۳۸۶). بسیاری از مربیان و دانشمندان علوم ورزشی بر این باورند که سطح بالای آمادگی هوازی پیش‌نیازی برای عملکرد بی‌هوازی بالا هنگام فعالیت‌های تناوبی طولانی است. اگر چه سهم سیستم هوازی در کل انرژی مصرفی هنگام اجرای یک حرکت سرعتی بسیار کم است، اما زمانی که مجموعه‌ای از تکرارهای سرعتی با ریکاوری کم انجام می‌شود، سهم این سیستم افزایش می‌یابد زیرا تولید انرژی و بازیافت در فواصل بین تکرارهای تناوبی از مسیر هوازی صورت می‌گیرد.

<sup>1</sup>. Repeated Sprint Ability

گیرد. این احتمال وجود دارد که توان هوازی از عوامل تعیین کننده توانایی حفظ سرعت در فعالیت‌های تناوبی باشد. با این حال، نتایج حاصل از مطالعات در این زمینه همسو نیستند (علی‌زاده و همکاران، ۱۳۸۹).

به هر حال در طی دو دهه اخیر تحقیقات متعددی برای تعیین رابطه بین توان هوازی و توانایی تکرارهای سرعتی و قدرتی صورت گرفته است. به طور مثال کییر و همکارانش<sup>۲</sup> (۲۰۱۲) به ارزیابی آزمون دوی سرعت بی‌هوازی به عنوان یک اندازه توانایی تکرارهای سرعتی در فوتبالیست‌های سطح دانشگاهی پرداختند. بررسی آنها نشان داد که اوج مقادیر فیزیولوژیکی و متغیرهای اجرا هیچ کدام همبستگی معنی داری در پروتکل‌ها نداشتند. اسپنسر و همکارانش<sup>۳</sup> نیز (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای عوامل آمادگی و توانایی تکرارهای سرعتی در فوتبالیست‌های جوان بسیار تمرین کرده بررسی کردند. نتایج نشان داد که RSA بطور متفاوتی با دیگر آزمون‌های بنیادی آمادگی در بین فوتبالیست‌های جوان با تمرین شدید مرتبط هستند. کاپلان تی<sup>۴</sup> (۲۰۱۰) در تحقیقی رابطه بین توانایی تکرار فعالیت‌های سرعتی و شاخص خستگی را در فوتبالیست‌ها با توجه به پست هایشان بررسی کرد. نتایج نشان داد که هیچ تفاوت معنی داری برای مقادیر دوی سرعت تکراری، بهترین زمان دوی سرعت، متوسط زمان و شاخص خستگی در پست‌های مختلف وجود ندارد. رانستاد و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۰۸) به بررسی مقایسه اثرات ترکیبی قدرت و تمرینات پلیومتریک با فقط تمرین قدرتی روی اندازه‌های مربوط به توان در فوتبالیست‌های حرفه‌ای پرداختند. نتایج نشان داد که اثرات ترکیبی قدرت و تمرین پلیومتریک در فوتبالیست‌های حرفه‌ای همزمان با اجرای ۶-۸ هفته فوتبال در هفته در مقایسه با فقط تمرین قدرتی هیچ پیشرفتی در اجرای دوی سرعت و پرش بطور معنی داری ایجاد نکرد. ویسلوف و همکاران<sup>۶</sup> (۱۹۹۸) نشان دادند که توان بی‌هوازی مهاجمان و مدافعان نروژ به طور معنی داری بیشتر از توان بی‌هوازی هافبک‌هاست. همچنین دراست و همکاران<sup>۷</sup> (۱۹۹۸) بیان می‌کنند از آنجا که بازیکنان میانی و کناری مسافت بیشتری را در زمین در مقایسه با دروازه بان‌ها طی می‌کنند، از این رو به توان هوازی بیشتری نیاز دارند. میری و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیقی به مقایسه توان هوازی و بی‌هوازی بازیکنان ۱۰ میلی فوتبال چمنی و ساحلی پرداختند. یافته‌های پژوهش نشان داد که بین توان هوازی در آستانه ی بی‌هوازی بازیکنان تیم ملی فوتبال چمنی و ساحلی تفاوت معنی داری وجود ندارد، ولی بین توان بی‌هوازی بازیکنان تیم ملی فوتبال چمنی و ساحلی تفاوت معنی داری مشاهده گردید. هوانلو (۱۳۸۹) در تحقیقی تحت عنوان تعیین رابطه بین توان هوازی با توانایی تکرارهای سرعتی در فوتبالیست‌های جوان نخبه به این نتیجه رسید که که  $Vo_{2max}$  و تجمع لاکتات تنها شاخص ملاک برای پیش بینی توانایی تکرارهای سرعتی در فوتبالیست‌های جوان نخبه نیست. وکیلی (۱۳۸۸) در بررسی اثر تداخلی تمرینات ترکیبی (قدرتی و استقامتی همزمان) بر قدرت و توان هوازی بیشینه مردان غیرورزشکار پرداخت. نتایج نشان داد که اجرای تمرینات ترکیبی هیچ اثر تداخلی در افزایش قدرت و توان هوازی بیشینه نسبت به گروههای قدرتی و استقامتی نداشت. فیاض میلانی و همکاران (۱۳۸۶) رابطه بین توان هوازی و توانایی تکرار فعالیت‌های سرعتی را روی ۳۰ زن بسکتبالیست عضو تیم‌های برتر تهران در سال ۸۴ بررسی کردند. بین توان هوازی و توانایی تکرار فعالیت‌های سرعتی همبستگی متوسطی وجود دارد.

<sup>2</sup>. Keir et al.

<sup>3</sup>. Spencer et al.

<sup>4</sup>. Kaplan T

<sup>5</sup>. Ronnestad et al.

<sup>6</sup>. Wisloff et al.

<sup>7</sup>. Drust et al.

## روش تحقیق

با توجه به اینکه هدف تحقیق حاضر، بررسی همبستگی بین توان هوازی فوتبالیست‌های زن لیگ برتر استان اردبیل و توانایی تکرارهای سرعتی، استقامت در قدرت بالاتنه، تنه و پایین تنه در سه گروه با سطوح مختلف  $Vo_2max$  می‌باشد، روش این تحقیق توصیفی از نوع همبستگی است. جامعه آماری این پژوهش را فوتبالیست‌های زن لیگ برتر استان اردبیل تشکیل داده بودند. برای این تحقیق ۳۰ نفر از بازیکنان زن تیم فوتبال لیگ برتر استان اردبیل، با سطوح مختلفی از حداکثر اکسیژن مصرفی انتخاب شدند و در ۳ گروه آزمودنی ۶ نفره در سطوح  $Vo_2max$  بالا، متوسط و پایین به صورت در دسترس در این تحقیق شرکت و مورد مطالعه قرار گرفتند.

## روش جمع آوری داده‌ها

پس از توضیح هدف و نحوه‌ی اجرای پژوهش و کسب موافقت مربی تیم، هریک از آزمودنی‌ها رضایت خود را برای شرکت در آزمون به صورت کتبی اعلام کرده و پرسش‌نامه تندرستی و سلامت را تکمیل کردند. سپس با تعیین وقت قبلی برای هر آزمودنی و هماهنگی با آزمایشگاه گروه تربیت بدنی و سالن تربیت بدنی دانشگاه محقق اردبیلی، آزمودنی‌ها به ترتیب در آزمایشگاه گروه تربیت بدنی دانشگاه محقق اردبیلی حاضر شدند و از هر آزمودنی بعد از اندازه‌گیری متغیرهای جسمانی، ترکیب بدنی و فیزیولوژیکی از قبیل سن، قد، وزن، درصد چربی، آزمون بروس روی نوارگردان برای سنجش  $Vo_2max$  به عمل آید. و سپس در سالن تربیت بدنی آزمون دراز و نشست یک دقیقه‌ای برای سنجش استقامت در قدرت تنه و بارفیکس اصلاح شده برای سنجش استقامت در قدرت بالاتنه به ترتیب از هر آزمودنی گرفته شد. بعد از ۷۲ ساعت فاصله، در زمان از قبل مشخص شده از هر آزمودنی به ترتیب در سالن تربیت بدنی آزمون RAST برای سنجش توانایی تکرارهای سرعتی و آزمون پرس پا در اتاق بدنسازی سالن تربیت بدنی برای سنجش استقامت در قدرت پایین تنه صورت گرفت.

## نحوه سنجش $Vo_2max$

پروتکل بروس برای سنجش حداکثر اکسیژن مصرفی آزمودنی‌ها بر روی نوارگردان اجرا شد. به این ترتیب که ابتدا هر آزمودنی ۱-۳ دقیقه با شیب ۱۰ و سرعت ۲/۷ کیلومتر بر ساعت در روی نوارگردان به منظور گرم کردن، راه می‌رود. در دقایق ۴-۶، شیب ۱۲ و سرعت ۴ کیلومتر بر ساعت شد. یعنی هر ۳ دقیقه یکبار ۲٪ به شیب و ۱/۳ کیلومتر بر ساعت به سرعت افزوده شد. آزمون تا جایی که آزمودنی وامانده شد، ادامه یافت. برای اطمینان از رسیدن آزمودنی به حداکثر اکسیژن مصرفی یکی از شرایط زیر در نظر گرفته شد: ۱- ضربان قلب معادل ۹۵ درصد ضربان قلب بیشینه، ۲- اعلام واماندگی از سوی آزمودنی. بعد از اعلام واماندگی از سوی آزمودنی مدت زمان کل آزمون بروس بر روی نوار گردان ثبت گردید و با معادله زیر مقدار حداکثر اکسیژن مصرفی بدست آمد.

$$Vo_2max = 4/38 (T) - 12$$

در معادله بالا T زمان کل آزمون بروس بر روی نوارگردان می‌باشد.

**روش تجزیه و تحلیل داده‌ها:** برای توصیف وضعیت نمونه‌ها از روش آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار)، برای آزمون فرضیه‌های تحقیق و تجزیه و تحلیل اطلاعات از ضرایب همبستگی پیرسون استفاده شد. برای مقایسه

میانگین سه گروه، از آنالیز واریانس یک راهه (ANOVA) و آزمون تعقیبی LSD استفاده شد. آنالیز آماری با استفاده از نرم افزار SPSS و سطح معنی داری  $P < 0.05$  انجام گرفت.

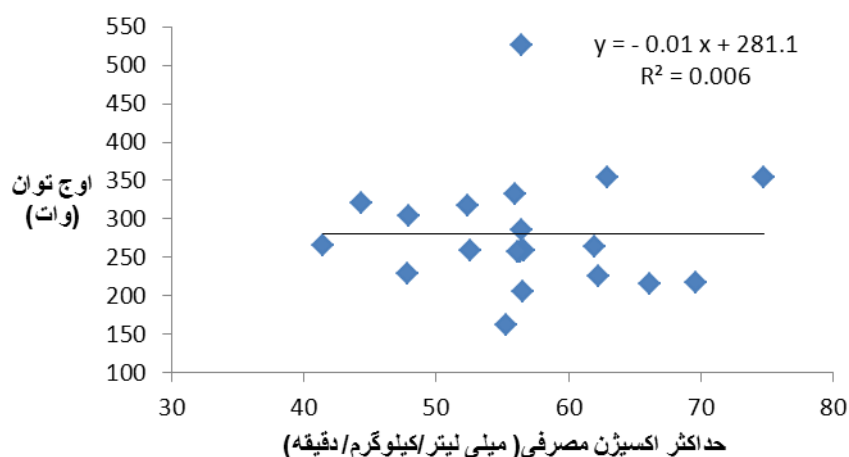
### یافته‌های پژوهش

جدول ۱. توصیف متغیرهای پژوهش

گروه‌ها			متغیر
Vo <sub>2</sub> max پایین	Vo <sub>2</sub> max متوسط	Vo <sub>2</sub> max بالا	
۲۰/۵±۴/۴۶۰	۲۰/۸۷۵ ±۳/۰۹۰	۱۸/۵ ±۲/۷۳۸	سن (سال)
۱۶۴/۳۳ ±۵/۲۴	۱۵۸/۷۵ ±۴/۲۶	۱۵۸/۸۳ ±۲/۹۲۶	قد (سانتی متر)
۵۵/۸۳۳ ±۲/۹۹۴	۵۶/۵ ±۱۰/۹۴۱	۴۹/۵ ±۶/۳۷۹	وزن (کیلوگرم)
۲۰/۶۵ ±۱/۲۲۱	۱۹/۵۸۷ ±۱/۳۷	۱۸/۶۱۶ ±۲/۹۵۰	چربی (درصد)
۴۳/۳۶۶ ±۳/۸۲۳	۴۳ ±۳/۵۰۹	۴۰/۳۳۳ ±۴/۳۷۲	توده بدون چربی (کیلوگرم)
۱۰۵/۶۶ ±۱۱/۴۶۵	۱۰۸/۳۷۵ ±۵/۷۸۰	۱۱۳/۳۳ ±۶/۰۵۵	فشار خون سیستولی (میلی متر جیوه)
۷۷/۳۳ ±۱۳/۶۷۷	۷۱/۶۲۵ ±۳/۵۰۲	۷۵/۱۶۶ ±۴/۷۵۰	فشار خون دیاستولی (میلی متر جیوه)
۸۴/۸۳۳ ±۶/۸۵۳	۷۹/۵ ±۶/۳۹۱	۷۹/۱۶۶ ±۴/۷۰۸	ضربان قلب استراحت (ضربه در دقیقه)
۴۷/۷۶۶ ±۴/۳۹۶	۵۶/۲۲۵ ±۰/۴۲۹	۶۶/۲۶ ±۵/۰۷	حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه)

- فرضیه اول (H1) بین توان هوازی و اوج توان در توانایی تکرارهای سرعتی در فوتبالیست‌های زن با سطوح مختلف Vo<sub>2</sub>max رابطه معنی داری وجود دارد.

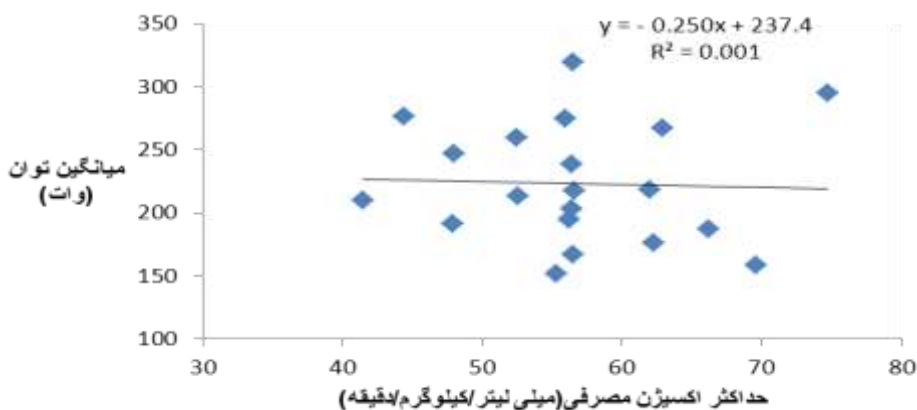
آزمون فرضیه اول: نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بین توان هوازی و اوج توان در فوتبالیست‌های زن با سطوح Vo<sub>2</sub>max بالا، متوسط و پایین ارتباط معنی داری وجود ندارد ( $r = -0.001$ ،  $p = 0.996$ ؛ نمودار ۱).



نمودار ۱. ارتباط بین توان هوازی و اوج توان آزمودنی‌های سه گروه

فرضیه دوم (H1) بین توان هوازی و میانگین توان در فوتبالیست‌های زن با سطوح مختلف  $Vo_2max$  رابطه معنی داری وجود دارد.

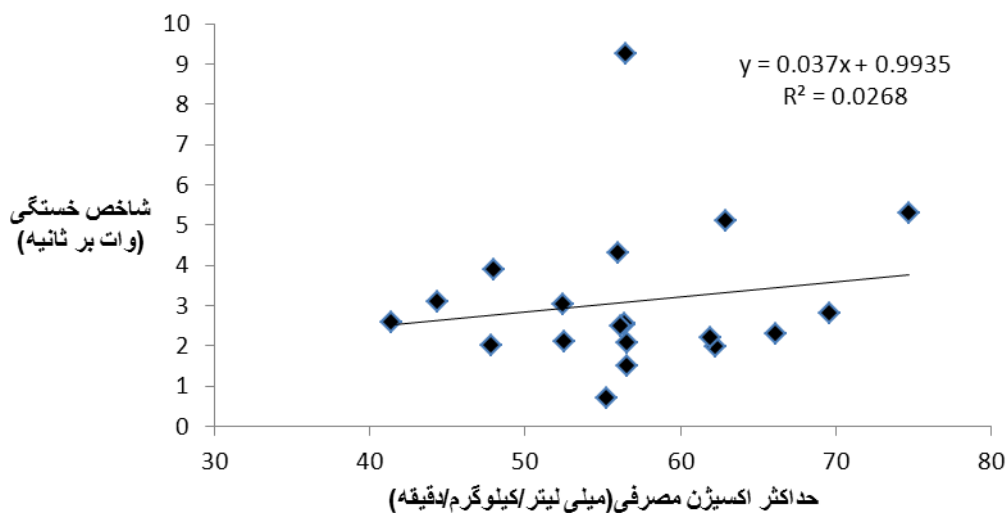
آزمون فرضیه دوم: نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بین توان هوازی و میانگین توان در فوتبالیست‌های زن با سطوح  $Vo_2max$  بالا، متوسط و پایین ارتباط معنی داری وجود ندارد ( $r = -0.043$ ،  $p = 0.857$ ؛ نمودار ۲).



نمودار ۲. ارتباط بین توان هوازی و میانگین توان آزمودنی‌های سه گروه

- فرضیه سوم (H1) بین توان هوازی و شاخص خستگی فوتبالیست‌های زن با سطوح مختلف  $Vo_2max$  رابطه معنی داری وجود دارد.

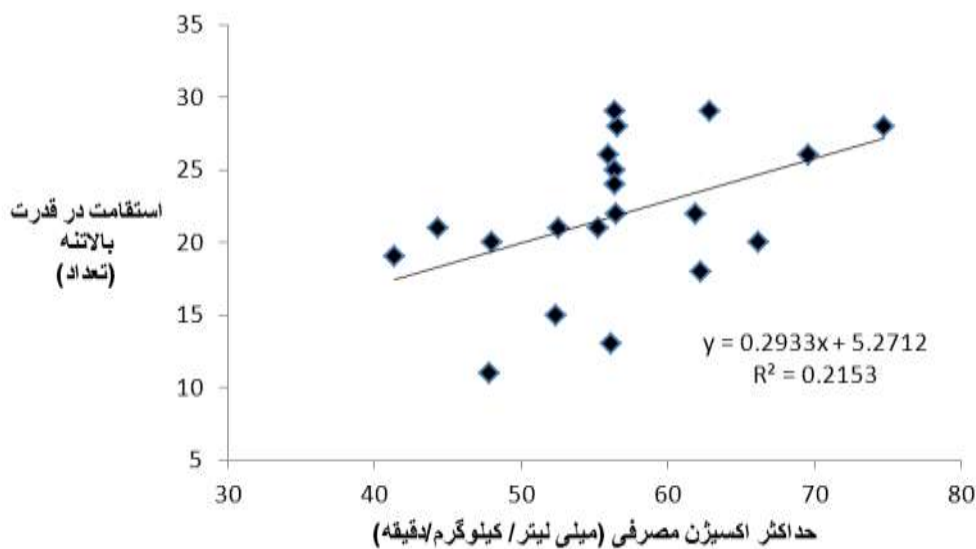
آزمون فرضیه سوم: نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بین توان هوازی و شاخص خستگی فوتبالیست‌های زن با سطوح  $Vo_2max$  بالا، متوسط و پایین ارتباط معنی داری وجود ندارد ( $r = 0.164$ ،  $p = 0.491$ ؛ نمودار ۳).



نمودار ۳. ارتباط بین توان هوازی و شاخص خستگی آزمودنی‌های سه گروه

فرضیه چهارم (H1) بین توان هوازی و استقامت در قدرت بالا تنه در فوتبالیست‌های زن با سطوح مختلف  $Vo_2max$  رابطه معنی داری وجود دارد.

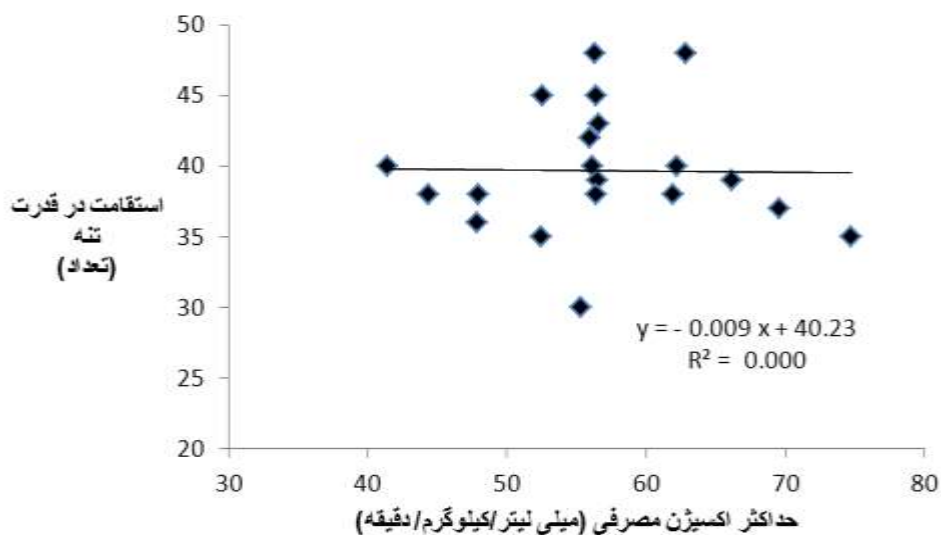
آزمون فرضیه چهارم: نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بین توان هوازی و استقامت در قدرت بالا تنه (بارفیکس) فوتبالیست‌های زن با سطوح  $Vo_2max$  بالا، متوسط و پایین ارتباط معنی داری وجود ندارد ( $r = 0/456$ ،  $p = 0/039$ ؛ نمودار ۴).



نمودار ۴. ارتباط بین توان هوازی و استقامت در قدرت بالاتنه (بارفیکس) آزمودنی‌های سه گروه

فرضیه پنجم (H1) بین توان هوازی و استقامت در قدرت تنه فوتبالیست‌های زن با سطوح مختلف  $Vo_2max$  رابطه معنی داری وجود دارد.

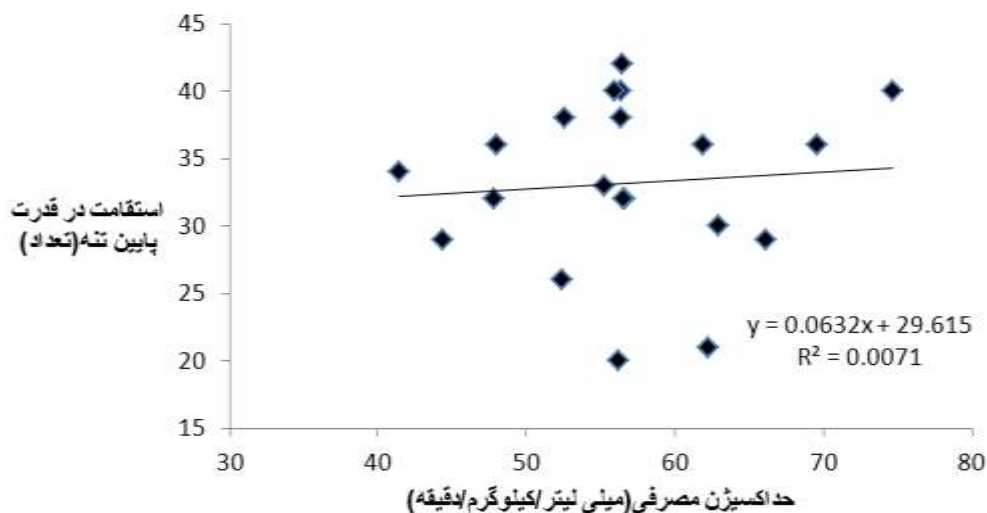
آزمون فرضیه پنجم: نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بین توان هوازی و استقامت در قدرت تنه (درازنشست) فوتبالیست‌های زن با سطوح  $Vo_2max$  بالا، متوسط و پایین ارتباط معنی داری وجود ندارد ( $r = -0.017$ ،  $p = 0.943$ ؛ نمودار ۵).



نمودار ۵. ارتباط بین توان هوازی و استقامت در قدرت تنه (دراز نشست) آزمودنی‌های سه گروه

فرضیه ششم (H1) بین توان هوازی و استقامت در قدرت پایین تنه فوتبالیست‌های زن با سطوح مختلف  $Vo_2max$  رابطه معنی داری وجود دارد.

آزمون فرضیه ششم: نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بین توان هوازی و استقامت در قدرت پایین تنه (پرس پا) فوتبالیست‌های زن با سطوح  $Vo_2max$  بالا، متوسط و پایین ارتباط معنی داری وجود ندارد ( $r = 0.084$ ،  $p = 0.725$ ؛ نمودار ۶).



نمودار ۶. ارتباط بین توان هوازی و استقامت در قدرت پایین تنه (پرس پا) در آزمودنی‌های سه گروه



## بحث و نتیجه گیری

نتایج آماری نشان داد که بین توان هوازی و هیچ یک از متغیرهای توانایی تکرارهای سرعتی (اوج توان، میانگین توان و شاخص خستگی) و تکرارهای قدرتی (استقامت در قدرت بالا تنه، تنه و پایین تنه) ارتباط معنی داری وجود ندارد. این یافته‌ها با یافته‌های بعضی از تحقیقات قبلی همسو و با بعضی دیگر ناهمسو است. همسو با یافته‌های این تحقیق، کار پژوهشی هوانلو و همکارانش (۱۳۸۹) می‌باشد که بین توان هوازی و توانایی تکرارهای سرعتی رابطه‌ی معنی داری مشاهده نکردند. در تحقیقی کاپلان تی<sup>۸</sup> (۲۰۱۰) نیز هیچ تفاوت معنی داری برای مقادیر دوی سرعت تکراری، بهترین زمان دوی سرعت، متوسط زمان و شاخص خستگی در پست‌های مختلف گزارش نکرد. شاید عدم معنی داری به علت استفاده از آزمودنی‌های همگن از لحاظ توانایی تکرارهای سرعتی باشد که با نتایج تحقیق حاضر و هوانلو و همکاران (۱۳۸۹)، کاستگنا و همکاران<sup>۹</sup> (۲۰۰۷) همسو می‌باشد. این در حالی است که فیاض میلانی و همکارانش (۱۳۸۶) در تحقیقی بر روی زنان بسکتبالیست بین توان هوازی و توانایی تکرار فعالیت‌های سرعتی همبستگی معنی دار متوسطی را گزارش کردند.

از جمله دلایلی که شاید بتوان با آن عدم معنی داری رابطه بین توان هوازی و شاخص خستگی را در این تحقیق توجیه کرد این است که مکانیسم پاسخ دوره بازیافت می‌تواند وابسته به مدت زمان بازیافت باشد. بوگدانیس و همکاران<sup>۱۰</sup> (۱۹۹۵) همبستگی قوی بین بازیافت، برون ده توان و بازسازی  $PCr$ ، زمانی که دوره‌های بازیافت ۱/۵ الی ۳ دقیقه بوده‌اند، اعلام کردند و این در حالی است که هیچ مطالعه‌ای رابطه معنی داری را بین بازیافت، برون ده توان و بازسازی  $PCr$ ، زمانی که دوره بازیافت کمتر از ۲۴ ثانیه بوده بدست نیاورده است.

یافته‌های کلی تحقیق حاضر بیانگر آن است که توان هوازی با توانایی تکرارهای سرعتی و قدرتی ارتباط معنی داری ندارد و نمی‌توان گفت افرادی که توان هوازی بالایی دارند حتما در تکرارهای سرعتی و قدرتی که از اساسی ترین شرط موفقیت در ورزش‌های تیمی هستند، نیز در حد بالا می‌باشند. به عبارت دیگر، نتایج این تحقیق بیانگر این مسئله است که توان هوازی تنها ملاک برای پیش بینی توانایی تکرارهای سرعتی نیست و عوامل دیگری چون عملکرد بافرها، میزان گلیکوژن عضله، مدت زمان ریکاوری، دانسیته مویرگی، حجم و تعداد میتوکندری و آنزیم‌های اکسیداتیو نیز می‌توانند در تکرارهای سرعتی نقش داشته باشند.

## پیشنهادات

- چون توان هوازی با تکرارهای سرعتی و قدرتی ارتباط معنی داری ندارد مریبان نباید انتظار داشته باشند افرادی که توان هوازی بالایی دارند تکرارهای سرعتی و قدرتی بالایی داشته باشند.  
- با توجه به عدم همبستگی بالا، تمرینات فوتبال باید در فصل آماده سازی مبتنی بر توسعه  $Vo2max$ ، استقامت در قدرت و ... به طور مجزا انجام شود.

## منابع

۱. سیاه کوهیان، م.، افرونده، ر. ۱۳۸۸. اصول و آزمون‌های سنجش عناصر آمادگی جسمانی. ثنای سرخ، چاپ اول، اردیبهیل.

<sup>8</sup>. Coplan T.

<sup>9</sup>. Castangna et al.

<sup>10</sup>. Bogdanis et al.

۲. علی زاده، ر.، هاوانلو، ف.، احمدی زاد، س.، معینی، م. ۱۳۸۹. رابطه بین توان هوازی و توانایی تکرارهای سرعتی در فوتبالیست های جوان با سطوح مختلف  $VO_2max$ . پژوهش در علوم ورزشی، ش ۳۶، ص: ۱۷۲-۱۵۹، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران.
۳. فیاض میلانی، ر.، گایینی، ع.، رواسی، ع.، پناهی، س. ۱۳۸۶. رابطه بین توان هوازی و توانایی تکرار فعالیت های سرعتی (RSA) در زنان بسکتبالیست. نشریه حرکت، ش ۳۱، ص: ۱۶۷-۱۷۷.
۴. کارگرفرد، م.، کشاورز، س. ۱۳۸۴. شناخت توان هوازی و بی هوازی بازیکنان فوتبال لیگ برتر ایران در پست های مختلف بازی. نشریه حرکت، ش ۲۷، ص: ۱۵۲-۱۳۷.
۵. میری، ه.، حیدری مقدم، ر.، نیکبخت، ح.، ابراهیم، خ. ۱۳۹۰. مقایسه توان هوازی و بی هوازی بازیکنان تیم ملی فوتبال چمنی و ساحلی. مجله دانشکده پزشکی اصفهان، ش ۱۶۶.
۶. میناسیان، و. ۱۳۷۶. بررسی و ویژگیهای فیزیولوژیکی بازیکنان تیم ملی فوتبال نوجوانان کشور و مقایسه آن در پست های متفاوت بازی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۷. وکیلی، ج.، رواسی، ع.، گایینی، ع. ۱۳۸۸. بررسی اثر تداخلی تمرینات ترکیبی (قدرتی و استقامتی همزمان) بر قدرت و توان هوازی بیشینه. نشریه حرکت، ش ۳، ص: ۴۱-۵۵.
۸. هاوانلو، ف.، احمدی زاد، س.، علی زاده، ر.، پورکیانی، م.، شریف نژاد، ع. ۱۳۸۹. رابطه بین توان هوازی با توانایی تکرارهای سرعتی در فوتبالیست های جوان نخبه. نشریه علوم حرکتی و ورزش، سال هشتم، جلد اول، ش ۱۵.

9. Bogdanis GC, Nevil ME, Boobis LH, Lakomy HK, Nevill AM. 1995. Recovery of power output and muscle metabolites following 30s of maximal sprint cycling in man. *J. phys.* 48:467-807.
10. Castagna C, Manzi V, D'Ottavio S, Annino G, Padua E, Bishop D. 2007. Relation between maximal aerobic power and the ability to repeat sprints in young basketball players. *J. Strength. Cond. Res.* 21:1172-1176.
11. Drust B, Reilly T, Rienzi E. 1998. Analysis of work rate in soccer. *Sports. Exercise and Injury.* 4:151-155.
12. Kaplan T. 2010. Examination of repeated sprinting ability and Fatigue index of soccer players according to their positions. *J. Strength. Cond. Res.* 24:149-150.
13. Keir DA, Theriault F, Serresse O. 2012. Evaluation of the running-based anaerobic sprint test as a measure of repeated sprint ability in collegiate level soccer players. *J. Strength. Cond. Res.* 3:2134-2176
14. Ronnestad BR, Kvamme NtL, Sunde A, Raastad T. 2008. Short-term effects of strength and plyometric training on sprint and jump performance in professional soccer players. *J. Strength. Cond. Res.* 22:773-780.
15. Spencer M, Pyne D, Santisteban J, Mujika I. 2011. Fitness determinants of repeated-sprint ability in highly trained youth football players. *J. Sports. Phys.* 6:497-508.
16. Wisloff U, Helgerud J, Hoff J. 1998. Strength and endurance of elite soccer players. *J. Med. Sports.* 30:462-367.