

### حرکت

شماره ۲۷ - صص ۱۵۲ - ۱۳۷

تاریخ دریافت: ۸۴/۰۲/۱۴

تاریخ تصویب: ۸۴/۰۵/۰۷

## شناخت توان هوازی و بی‌هوازی بازیکنان فوتبال لیگ برتر ایران در پست‌های مختلف بازی

دکتر مهدی کارگر فرد<sup>۱</sup> - سعید کشاورز

استادیار دانشکده تربیت بدنی دانشگاه اصفهان - کارشناس ارشد تربیت بدنی دانشگاه اصفهان

### چکیده

هدف از این پژوهش، ارزیابی و شناخت ظرفیت‌های فیزیولوژیکی و عملکردی بازیکنان فوتبال لیگ برتر در پست‌های مختلف بازی (دروازه‌بانی، دفاع میانی، دفاع کناری، بازیکنان میانی و مهاجمان) با تاکید بر توان هوازی و بی‌هوازی و مقایسه این متغیرها در پست‌های پنجگانه است. تحقیق حاضر از نوع علی یا پس از وقوع است. جامعه آماری تحقیق را کلیه بازیکنان اصلی و غیراصلی تیم‌های فوتبال حاضر در لیگ برتر تشکیل می‌دهند که در قالب ۱۴ تیم (۳۵۰ نفر) در سال ۸۲-۸۳ در فصل مسابقات با یکدیگر به رقابت پرداختند. ۷۵ نفر از این بازیکنان که در تیم‌های فوتبال ذوب آهن اصفهان (۲۵ نفر)، برق شیراز (۲۵ نفر) و فجر شهید سپاسی شیراز (۲۵ نفر) اشتغال داشتند؛ به‌طور هدفدار به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. متغیرهایی که در این تحقیق مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند، عبارتند از: مشخصات بدنی (وزن و قد)، شاخص توده بدن، توان هوازی با استفاده از آزمون بروس و توان بی‌هوازی با استفاده از آزمون وینگیت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از SPSS و کاربرد آزمون‌های ANOVA و نسبت F نشان داد که بین توان هوازی بازیکنان در پست‌های مختلف تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0/05$ ). همچنین، بین توان بی‌هوازی بازیکنان پست‌های دفاع کناری و مهاجم تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ( $P > 0/05$ )، در حالی که در سایر پست‌های بازی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ). با توجه به نیازهای فیزیولوژیکی متفاوت بازیکنان در پست‌های مختلف، تدوین و اجرای برنامه‌های تمرینی مناسب برای بهبود عملکرد بازیکنان در پست تخصصی ضروری به نظر می‌رسد.

### واژه‌های کلیدی

توان هوازی، توان بی‌هوازی، بازیکنان فوتبال و پست بازی.

## مقدمه

پیشرفت روزافزون علوم ورزشی و یافته‌های جدید در قلمرو ورزش و کاربرد آنها در توسعه و بهبود وضعیت جسمانی، روحی و روانی، اجتماعی، فیزیولوژیکی، تکنیکی و تاکتیکی ورزشکاران، موجب جهش حیرت‌انگیز رکوردها و نتایج حاصل از اجرای حرکات ورزشی شده است. این پیشرفت و ترقی مدیون گزارش‌های تحقیقاتی بیشماری است که در زمینه کاربرد علوم ورزشی از قبیل علم تمرین، فیزیولوژی ورزش، روان‌شناسی ورزش، تغذیه ورزش و... صورت گرفته است. فوتبال با داشتن بیش از ۲۰۰ عضو در فدراسیون بین‌المللی فوتبال (FIFA)، ۲۰۰ هزار فوتبالیست حرفه‌ای و ۲۴۰ میلیون بازیکن آماتور، یکی از رایج‌ترین و محبوب‌ترین ورزش‌ها در جهان محسوب می‌شود (۱۴، ۱۶، ۱۷ و ۳۰). در سال‌های اخیر، مدارس فوتبال حرفه‌ای متعددی برای تربیت بازیکنان جوان و مستعد در سراسر جهان بخصوص کشورهای اروپایی دایر شده است (۲۹) که نشان از رشد روزافزون آن در بین نوجوانان و جوانان کشورهای جهان دارد. در طی دو دهه گذشته، اطلاعات علمی قابل توجهی در مورد فیزیولوژی و پزشکی فوتبال جمع‌آوری شده است. این تحقیقات عمدتاً نیمرخ آنتروپومتریک و فیزیولوژیک ایده‌آل بازیکنان نخبه فوتبال در آمریکا و غرب اروپا را ارزیابی کرده‌اند، درحالی که اطلاعات توصیفی در مورد ویژگی‌های بازیکنان نخبه فوتبال در سایر نقاط جهان بسیار کم و محدود است (۲۰). در کشور ما نیز باتوجه به پیشرفت فوتبالیست‌های ایرانی در عرصه‌های بین‌المللی و رشد روزافزون آن در بین نوجوانان و جوانان کشور، بجاست که با تعمق بیشتری به این رشته نگریسته شده و با استفاده از روش‌های علمی، موانع موجود تا حد امکان شناسایی و از سر راه برداشته شوند. فوتبال حرفه‌ای ورزشی دشوار است که در آن فعالیت‌های متعددی به صورت هوازی و بی‌هوازی از قبیل دوهای باشتاب تندشونده یا کندشونده سریع، تغییر جهت‌های سریع، شوت زدن، تکل زدن و... وجود دارد (۶ و ۳۳). براساس نتایج تحقیقات، بازیکنان نخبه و برتر برای موفقیت در آن نیاز به ویژگی‌های فیزیکی و فیزیولوژیکی سطح بالایی از قبیل توان هوازی، توان بی‌هوازی، قدرت عضلانی، سرعت، چابکی و انعطاف‌پذیری دارند (۳، ۴ و ۷). با این همه، گزارش‌های تحقیقاتی مختلف (۷، ۲۷ و ۲۹) نشان داده‌اند که الگوی فعالیت‌های بازیکنان فوتبال در پست‌های مختلف بازی متفاوت است. باتوجه به اینکه نیازهای فیزیولوژیکی بازیکنان در پست‌های مختلف بازی متفاوت است، انتظار می‌رود که

این ویژگی‌ها در پست‌های مختلف بازی نیز متفاوت باشد (۱۱). بیشتر تحقیقات انجام‌شده در این زمینه نیز مؤید این مطلب است که نیمرخ فیزیولوژیک بازیکنان فوتبال در پست‌های مختلف بازی متفاوت است (۴، ۵، ۱۰، ۲۲، ۳۱ و ۳۳). در صورتی‌که نتایج حاصل از مطالعات انجام شده در مورد بازیکنان فوتبال کشورمان تا حد زیادی با نتایج این مطالعات متفاوت است. قراخانو (۲) و میناسیان (۳) یکی از علل این تفاوت را تا حدودی نتیجه کم‌سن بودن آزمودنی‌ها (۱۶ و ۱۸ سال) می‌دانند و پیشنهاد می‌کنند چنین مطالعه‌ای روی بازیکنان نخبه بزرگسال انجام شود. باتوجه به آنکه بازیکنان فوتبال لیگ برتر در بالاترین سطح باشگاهی کشور بازی می‌کنند و میانگین سنی آنها بالاتر از بازیکنان تیم ملی جوانان است و تاکنون تحقیقی در این زمینه بر روی بازیکنان فوتبال لیگ برتر انجام نگرفته، همچنین با در نظر گرفتن این مطلب که به اعتقاد کارشناسان علوم ورزشی، عواملی از قبیل تجربه، ترکیبات بدنی، استقامت، تعادل بین توان بی‌هوازی و توان هوازی نسبت به دیگر عوامل در ارزیابی بازیکنان نخبه فوتبال اهمیت بیشتری دارند (۲۶). ارزیابی و شناخت نیمرخ فیزیولوژیک بازیکنان فوتبال لیگ برتر با تاکید بر توان هوازی و توان بی‌هوازی ضروری به نظر می‌رسد تا مشخص شود که آیا این قابلیت‌های فیزیولوژیک بازیکنان فوتبال لیگ برتر در پست‌های مختلف بازی متفاوت است یا خیر؟ باتوجه به اینکه نتایج بیشتر مطالعات خارجی انجام‌شده در این زمینه حاکی از متفاوت بودن این قابلیت‌های فیزیولوژیک بازیکنان فوتبال لیگ برتر در پست‌های مختلف بازی است، در صورت منفی بودن پاسخ، به ریشه‌یابی و تجزیه و تحلیل دلایل آن نیاز است. نتایج این مطالعه می‌تواند دیدگاه روشن‌تری از وضعیت بدنی بازیکنان نخبه ایران ارائه کند. همان‌طور که محققان اعتقاد دارند، شناخت نیمرخ فیزیولوژیک بازیکنان موفق با استفاده از آزمون‌های فیزیولوژیک می‌تواند موجب افزایش دانش کاربردی مربیان، بدنسازان و متخصصان علم تمرین برای تربیت بهتر ورزشکاران شود تا آنها بتوانند بازیکنان پست‌های مختلف را باتوجه به نقش و وظیفه آنها در تیم بهتر و اصولی‌تر هدایت کنند (۲۰)، همچنین آنها را در طراحی برنامه‌های تمرینی مناسب یاری دهند.

### روش تحقیق

باتوجه به ماهیت موضوع و اهدافی که در این تحقیق دنبال می‌شود، روش تحقیق مورد استفاده از نوع تحقیقات علی یا پس از وقوع است. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل کلیه بازیکنان اصلی و غیراصلی تیم‌های فوتبال حاضر در لیگ برتر است که در قالب ۱۴ تیم (۳۵۰ نفر) در سال ۸۳ - ۸۲ در فصل مسابقات با یکدیگر به رقابت پرداختند. ۷۵ نفر از این بازیکنان که در تیم‌های فوتبال ذوب آهن اصفهان (۲۵ نفر)، برق شیراز (۲۵ نفر) و فجر شهید سپاسی شیراز (۲۵ نفر) اشتغال داشتند، به‌طور هدفدار به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. در این پژوهش به دلیل عدم دسترسی به همه بازیکنان تیم‌های حاضر در لیگ برتر و عدم همکاری باشگاه‌ها، از نمونه‌گیری در دسترس استفاده شد. آزمودنی‌ها باتوجه به پست بازی خود به ۵ گروه زیر تقسیم‌بندی شدند:

۱. دروازه‌بان‌ها (۷ نفر)، ۲. مهاجمان (۱۶ نفر)، ۳. مدافعان کناری (۱۷ نفر)، ۴. مدافعان میانی (۱۷ نفر)، ۵. گروه بازیکنان میانی (۱۸ نفر).

پس از هماهنگی با مسئولان و مربیان باشگاه‌های فرهنگی و ورزشی سه تیم فوتبال ذوب آهن اصفهان، برق شیراز و فجر شهید سپاسی شیراز با حضور در جلسه هماهنگی ضمن آشنایی با بازیکنان این تیم‌ها، توضیحاتی درباره اهمیت و ضرورت آزمون‌های مورد نظر و نحوه اجرای آنها داده شد، سپس با مراجعه به اداره کل تربیت بدنی استان‌های اصفهان و فارس مجوز استفاده از محل اجرای آزمون (پایگاه ورزش‌های قهرمانی) اخذ و وسایل مورد نیاز برای اجرای آزمون‌ها آماده گردید. پس از آنکه آزمودنی‌ها با لباس ورزشی و کفش مناسب در محل اجرای آزمون حضور یافتند، ابتدا از آنها به دلیل همکاری صمیمانه با محقق تشکر و قدردانی به عمل آمد. سپس یک بار کل مراحل انجام آزمون برای آزمودنی‌ها توسط محقق توضیح داده شد و شرح داده شد که هر کدام از آنها به ترتیب در آزمون‌های اندازه‌گیری قد، وزن، توان بی‌هوایی و توان هوایی با حداقل ۱۵ دقیقه استراحت بین آزمون‌های توان بی‌هوایی و توان هوایی شرکت کنند و از آنها خواسته شد تا حداکثر سعی و تلاش خود را در تمام مراحل آزمون‌های مورد نظر به کار گیرند. قبل از انجام آزمون‌ها، کلیه بازیکنان به مدت ۱۵ - ۱۰ دقیقه فعالیت‌های هوایی و حرکات کششی و نرمشی برای گرم کردن بدن و جلوگیری از آسیب‌های احتمالی انجام دادند.

اطلاعات مربوط به آزمون توان هوازی بازیکنان با استفاده از پروتکل بروس بر روی نوارگردان مدل *D141-ing-OE*، اطلاعات مربوط به آزمون بی‌هوازی بازیکنان با استفاده از آزمون ۳۰ ثانیه‌ای وینگیت بر روی دوچرخه کارسنج ساخت شرکت تکنوجیم ایتالیا جمع‌آوری شد. داده‌های مربوط به قد و وزن آزمودنی‌ها به ترتیب با استفاده از قدسنج دیواری با دقت ۱ سانتی‌متر و ترازوی عقربه‌ای مدل *SECA* با دقت ۰/۱ کیلوگرم ساخت کشور آلمان و اطلاعات مربوط به سن و سایر اطلاعات تکمیلی از طریق پرسشنامه محقق ساخته جمع‌آوری شد.

تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق حاضر در دو سطح توصیفی و استنباطی صورت گرفته است. در سطح توصیفی از مشخصه‌های آماری نظیر میانگین، انحراف معیار و نمودار استفاده شد و در سطح استنباطی به منظور بررسی وجود اختلاف در توان هوازی و بی‌هوازی بازیکنان در پست‌های مختلف بازی، از آزمون تجزیه و تحلیل واریانس یکطرفه (*ANOVA*) و برای تعیین تفاوت‌ها بین زوج گروه‌ها از آزمون توکی<sup>۱</sup> در سطح معنی‌داری  $\alpha = 0/05$  استفاده شد. کلیه محاسبات آماری از طریق نرم افزار آماری *SPSS* نگارش ۱۱/۵ انجام و نمودارهای مورد نیاز نیز از طریق همین نرم‌افزار ترسیم شده است.

### نتایج و یافته‌های تحقیق

تعداد نمونه‌ها و میانگین و انحراف معیار، سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی بازیکنان به تفکیک پست‌های پنجگانه در جدول ۱ ارائه شده است. در جدول ۲ و نمودارهای ۱ و ۲ مشخصات فیزیولوژیکی (توان هوازی و بی‌هوازی) در پست‌های مختلف ارائه شده که به اختصار هر یک شرح داده خواهد شد. داده‌های مربوط به مقایسه توان بی‌هوازی و هوازی بین پست‌های مختلف و همچنین تعیین گروه‌های متجانس با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس یکطرفه و آزمون توکی در جداول ۳ و ۴ ارائه شده است.

جدول ۱ - تعداد نمونه‌ها و مشخصات بدنی آزمودنی‌ها در پست‌های مختلف بازی

مشخصات بدنی / پست بازی	نمونه‌ها (تعداد)	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مجذور قد)
دروازه بان	۷	$25/28 \pm 3/25$	$183/71 \pm 3/09$	$78/28 \pm 4/30$	$23/22 \pm 1/70$
مدافعان میانی	۱۷	$25/52 \pm 2/62$	$182/82 \pm 4/12$	$74/70 \pm 4/33$	$22/22 \pm 1/57$
مدافعان کناری	۱۷	$25/05 \pm 2/48$	$179/58 \pm 1/97$	$72/76 \pm 3/01$	$22/56 \pm 0/99$
بازیکنان میانی	۱۸	$24/72 \pm 2/53$	$178/5 \pm 2/09$	$68/94 \pm 3/36$	$21/64 \pm 1/08$
مهاجمان	۱۶	$24/5 \pm 3/03$	$180/5 \pm 2/80$	$73/06 \pm 4/90$	$22/42 \pm 1/36$
میانگین کل	N=۷۵	$24/98 \pm 2/67$	$180/64 \pm 2/35$	$72/74 \pm 3/68$	$22/30 \pm 1/35$

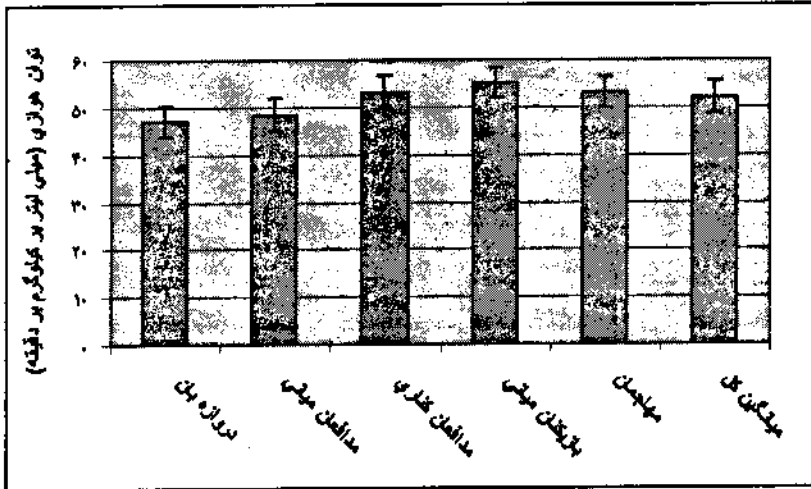
چنانچه جدول ۱ نشان می‌دهد، در مجموع ۷۵ بازیکن از سه باشگاه حاضر در لیگ برتر ایران یعنی ذوب آهن اصفهان، برق شیراز و فجر شهید سپاسی در این تحقیق شرکت داشتند که بیشترین تعداد نمونه مربوط به پست بازیکنان میانی (۱۸ نفر) و پس از آن به ترتیب مربوط به پست مدافعان کناری (۱۷ نفر)، مدافعان میانی (۱۷ نفر)، مهاجمان (۱۶ نفر) و دروازه‌بان‌ها (۷ نفر) بود. در این مطالعه میانگین سنی مدافعان میانی ( $25/2 \pm 2/62$ ) بالاتر و میانگین سنی مهاجمان ( $24/5 \pm 3/03$ ) پایین‌تر از سایر گروه‌هاست. میانگین سنی بازیکنان میانی و مهاجمان کمتر و میانگین سنی مدافعان میانی، دروازه‌بان‌ها و مدافعان کناری بیشتر از میانگین سنی کل بازیکنان است. میانگین قد دروازه‌بان‌ها ( $183/71 \pm 3/09$ ) بالاتر و میانگین قد بازیکنان میانی ( $178/5 \pm 2/09$ ) پایین‌تر از میانگین قد بازیکنان سایر پست‌هاست. میانگین قد مهاجمان و دروازه‌بان‌ها و مدافعان میانی بالاتر و میانگین قد بازیکنان سایر پست‌ها پایین‌تر از میانگین کل بازیکنان است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، میانگین وزن دروازه‌بان‌ها بالاتر ( $78/28 \pm 4/30$ ) و میانگین وزن بازیکنان میانی ( $68/94 \pm 3/36$ ) کمتر از سایر گروه‌هاست. میانگین وزن مهاجمان، مدافعان میانی و دروازه‌بان‌ها بالاتر و میانگین وزن بازیکنان سایر پست‌ها پایین‌تر از میانگین وزن کل بازیکنان است. همچنین میانگین شاخص توده بدنی دروازه‌بان‌ها بالاتر ( $23/22 \pm 1/70$ ) و میانگین شاخص توده بدنی

بازیکنان میانی ( $1/08 \pm 21/66$ ) کمتر از سایر گروه‌هاست. مهاجمان، مدافعان کناری و دروازه بان‌ها میانگین شاخص توده بدنی بالاتر و بازیکنان سایر پست‌ها میانگین شاخص توده بدنی پایین‌تری را از میانگین وزن کل بازیکنان دارند.

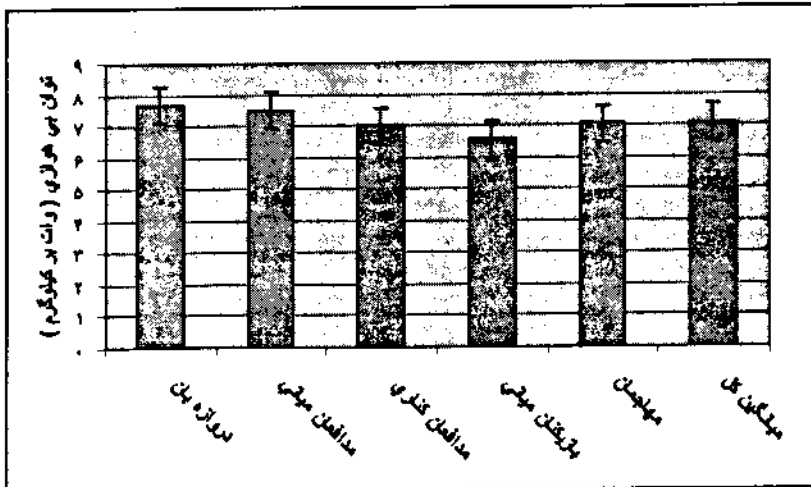
جدول ۲ - مشخصات فیزیولوژیکی بازیکنان در پست‌های مختلف

توان بی‌هوازی (وات بر کیلوگرم)	توان هوازی (میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه)	مشخصات پست بازی
$7/70 \pm 0/5$	$47/14 \pm 2/11$	دروازه بان‌ها
$7/52 \pm 0/41$	$48/52 \pm 1/80$	مدافعان میانی
$6/99 \pm 0/42$	$53/29 \pm 2/02$	مدافعان کناری
$6/57 \pm 0/44$	$55/16 \pm 1/04$	بازیکنان میانی
$7/05 \pm 0/58$	$53/18 \pm 1/97$	مهاجمان
$7/09 \pm 0/57$	$52/06 \pm 3/33$	میانگین کل

همان‌طور که در جدول ۲ و نمودار ۱ مشاهده می‌شود، در میان بازیکنان پست‌های مختلف، دروازه‌بان‌ها کمترین ( $47/14$  میلی‌لیتر بر کیلوگرم در دقیقه) و بازیکنان میانی ( $55/16$  میلی‌لیتر بر کیلوگرم در دقیقه) بیشترین مقادیر توان هوازی را به خود اختصاص داده‌اند. مدافعان کناری، مهاجمان و مدافعان میانی به ترتیب پس از بازیکنان میانی مقادیر بالاتری از توان هوازی را کسب کردند. توان هوازی دروازه‌بان‌ها و مدافعان میانی کمتر از میانگین کل، و توان هوازی بازیکنان پست‌های هافبک، مدافع کناری و مهاجم بالاتر از میانگین کل است. همچنین، بیشترین مقادیر توان بی‌هوازی مربوط به دروازه‌بان‌ها ( $7/70$  وات بر کیلوگرم) و کمترین مقادیر مربوط به بازیکنان میانی ( $6/57$  وات بر کیلوگرم) است (جدول ۲ و نمودار ۲). پس از دروازه‌بان‌ها، مدافعان میانی، مهاجمان، مدافعان کناری به ترتیب مقادیر بیشتری را به خود اختصاص داده‌اند. توان بی‌هوازی بازیکنان میانی و مدافعان کناری کمتر از میانگین کل و توان بی‌هوازی دروازه‌بان‌ها، مدافعان میانی و مهاجمان بیشتر از میانگین کل است.



نمودار ۱ - مقایسه میانگین و انحراف معیار توان هوایی بازیکنان نخبه فوتبال در پست‌های پنجگانه نمودار ۱ مقایسه میانگین و انحراف معیار توان هوایی بازیکنان نخبه فوتبال در پست‌های پنج گانه را نشان می‌دهد. باتوجه به شکل، هافبک‌ها دارای بیشترین توان هوایی می‌باشند و پس از آنها به ترتیب مدافعان کناری، مهاجمان، مدافعان میانی و دروازه‌بان‌ها قرار دارند.



نمودار ۲ - مقایسه میانگین و انحراف معیار توان بی‌هوایی بازیکنان نخبه فوتبال در پست‌های پنجگانه



نمودار ۲ مقایسه میانگین و انحراف معیار توان بی‌هوازی بازیکنان نخبه فوتبال در پست‌های پنجگانه را نشان می‌دهد. باتوجه به شکل، دروازه‌بان‌ها دارای بیشترین توان بی‌هوازی می‌باشند و پس از آنها به ترتیب مدافعان میانی، مهاجمان، مدافعان کناری و بازیکنان میانی قرار دارند.

جدول ۳ - نتایج آزمون توکی برای توان هوازی بازیکنان (میلی‌لیتر بر کیلوگرم در دقیقه)

پست	تعداد	زیر گروه‌ها در سطح آلفا برابر ۰/۰۵		
		۱	۲	۳
دروازه بان‌ها	۷	۴۷/۱۴۳۰		
مدافعان میانی	۱۷	۴۸/۵۳۰۴		
مهاجمان	۱۶		۵۳/۱۸۷۵	
مدافعان کناری	۱۷		۵۳/۳۰۴۱	۵۳/۳۰۴۱
بازیکنان میانی	۱۸			۵۵/۱۶۶۷
سطح معناداری	۷۵	۰/۲۷۵	۱/۰۰	۰/۰۶۳

بعد از آنکه مشخص شد به طور کلی بین توان هوازی بازیکنان پست‌های مختلف تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $F = ۴۷/۴۸$  و  $P = ۰/۰۰۰$ )، برای بررسی دقیق‌تر و مشخص کردن این مطلب که کدام زوج گروه‌ها با یکدیگر تفاوت دارند، از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. چنانچه جدول ۳ نشان می‌دهد از نظر آماری بین توان هوازی بازیکنان پست‌هایی که در یک زیرگروه قرار دارند، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. در حالی که بین توان هوازی بازیکنان پست‌هایی که در یک زیرگروه نیستند، تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $P < ۰/۰۱$ ).

جدول ۴ - نتایج آزمون توکی برای توان بی‌هوازی بازیکنان (وات بر کیلوگرم)

زیر گروه ها در سطح آلفا برابر ۰/۰۵			تعداد	پست
۳	۲	۱		
		۶/۵۷۲۲	۷	دروازه بان ها
		۶/۹۹۴۱	۱۷	مدافعان میانی
	۷/۰۵۰۰	۷/۰۵۰۰	۱۶	مهاجمان
۷/۵۲۳۵	۷/۵۲۳۵		۱۷	مدافعان کناری
۷/۷۰۰			۱۸	بازیکنان میانی
۰/۸۷۰	۰/۰۸۳	۰/۰۷۹	۷۵	سطح معناداری

\*  $F$  برابر ۸/۴۲ و تفاوت بین توان بی‌هوازی بازیکنان پست های مختلف در سطح آلفا برابر ۰/۰۰۰۱ معنادار است.

چنانچه جدول ۴ نشان می‌دهد، از نظر آماری بین توان بی‌هوازی بازیکنان پست هایی که در یک زیرگروه قرار دارند، تفاوت معناداری وجود ندارد. در حالی که بین توان بی‌هوازی بازیکنان پست هایی که در یک زیرگروه نیستند، تفاوت معناداری وجود دارد ( $P < ۰/۰۱$ ).

### بحث و نتیجه گیری

هدف از این پژوهش، ارزیابی و شناخت ظرفیت‌های فیزیولوژیکی و عملکردی بازیکنان فوتبال لیگ برتر در پست‌های مختلف بازی (دروازه‌بانی، دفاع میانی، دفاع کناری، بازیکنان میانی و مهاجمان) با تاکید بر توان هوازی و بی‌هوازی و مقایسه این متغیرها در پست‌های پنجگانه بود. نتایج حاصل نشان داد که بین توان هوازی و بی‌هوازی بازیکنان در پست‌های مختلف تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

براساس نتایج تحقیق حاضر، دروازه‌بان‌ها کمترین مقادیر توان هوازی و بازیکنان میانی بیشترین میزان توان هوازی را در مقایسه با بازیکنان سایر پست‌های بازی دارا بودند. بالاتر بودن توان هوازی هافبک‌ها و پایین‌تر بودن توان هوازی دروازه‌بان‌ها با نتایج حاصل از

مطالعات انجام شده بر روی بازیکنان فوتبال مشابهت دارد (آرناسون و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴)؛ بانگسبو و میکالسیک<sup>۲</sup>، (۲۰۰۲)؛ ریلی<sup>۳</sup>، (۲۰۰۰)؛ ویسloff و همکاران<sup>۴</sup>، (۱۹۹۸)؛ دیویس و همکاران<sup>۵</sup>، (۱۹۹۲)؛ پوگا و همکاران<sup>۶</sup>، (۱۹۹۱)؛ توکماکیدیس و همکاران<sup>۷</sup>، (۱۹۹۱)؛ افضل پور (۱۳۷۵). در حالی که نتایج تحقیقات استرکر<sup>۸</sup> (۲۸) و قراخانلو و معروفی (۲) با نتایج این تحقیق مغایر است.

داگلاس<sup>۹</sup>، (۱۹۹۳) پایین‌تر بودن مقادیر توان هوازی دروازه‌بان‌ها و بالاتر بودن این مقادیر در پست هافبک را با نیازمندی‌های فیزیولوژیکی مربوط به پست بازی آنان مرتبط می‌داند (۱۲). دراست و همکاران<sup>۱۰</sup> (۱۹۹۸) بیان می‌کنند از آنجا که بازیکنان میانی و کناری مسافت بیشتری را در زمین در مقایسه با دروازه‌بان‌ها طی می‌کنند، از این رو به توان هوازی بیشتری نیاز دارند (۱۳). نتایج این مطالعه نیز این ویژگی را بیان می‌کند.

در مطالعه حاضر، میانگین توان هوازی دروازه‌بان‌ها، مهاجمان، مدافعان کناری، مدافعان میانی و هافبک‌ها به ترتیب ۵۷/۱۴، ۵۳/۱۸، ۵۳/۲۹، ۴۸/۵۲، ۵۵/۱۶ میلی‌لیتر بر کیلوگرم در دقیقه و برای کل بازیکنان ۵۲/۰۶ میلی‌لیتر در کیلوگرم در دقیقه به دست آمد که با نتایج بانگسبو و میکالسیک (۵) و افضل پور (۱) همخوانی دارد. بانگسبو و میکالسیک (۵) در مطالعه خود بر روی بازیکنان نخبه دانمارک، میانگین توان هوازی در پست‌های دروازه‌بان، دفاع میانی، مدافع، دفاع کناری، هافبک و مهاجم را به ترتیب ۴۲، ۴۵، ۵۰، ۵۲ و ۴۹ میلی‌لیتر به کیلوگرم در دقیقه و میانگین توان هوازی برای کل بازیکنان را ۵۶/۱ میلی‌لیتر بر کیلوگرم در دقیقه گزارش کردند که از نتایج به دست آمده در مورد تحقیق حاضر کمتر است. اما نکته قابل توجه این است که اگرچه میانگین توان

1 - Arnason et al

2 - Bangsbo Michalsik

3 - Reilly

4 - Wisloff et al

5 - Davis et al

6 - Puga et al

7 - Tokmakidis et al

8 - Sterker

9 - Douglas

10 - Drust et al

هوازی به دست آمده برای کل بازیکنان ۵۲/۰۶ میلی لیتر در کیلوگرم در دقیقه است، اما این مقادیر نسبت به مقادیر گزارش شده توسط بیشتر محققان کمتر است. در همین مورد، اکبلوم<sup>۱</sup> (۱۴) در گزارش‌های تحقیقاتی خود میانگین توان هوازی بازیکنان تیم ملی سوئد را ۶۱، دیویس و همکاران (۱۰) برای بازیکنان فوتبال عضو باشگاه‌های دسته‌های اول و دوم انگلستان ۵۸، ویس洛夫 و همکاران (۳۳) برای بازیکنان نخبه نروژ ۶۳/۸، بانگسبو و میکالسینیک (۵) برای بازیکنان نخبه دانمارک ۴۷/۶، استوجیک<sup>۲</sup> (۲۰) برای بازیکنان نخبه یوگسلاوی ۵۲/۹ و برای بازیکنان نخبه صرب ۵۳، آرناسون و همکاران (۴) برای بازیکنان دسته اول باشگاه‌های ایسلند ۶۱/۹ و برای بازیکنان لیگ برتر این کشور ۶۳/۲، پوگا و همکاران<sup>۳</sup> (۲۲) برای بازیکنان لیگ دسته اول پرتغال ۵۹/۵، افضل پور (۱) برای بازیکنان دسته اول باشگاه‌های تهران ۴۸/۲۵، میناسیان (۳) برای بازیکنان تیم ملی فوتبال نوجوانان ایران ۵۸/۲۹ و معروفی (۲) میانگین توان هوازی را برای بازیکنان تیم ملی فوتبال جوانان ایران ۵۴ میلی لیتر بر کیلوگرم در دقیقه گزارش کرده‌اند.

با مقایسه نتایج به دست آمده مشخص می‌شود که بازیکنان لیگ برتر کشور در نمونه تحقیق حاضر در مقایسه با بیشتر مطالعات خارجی و مطالعه انجام شده بر روی جوانان و نوجوانان کشور، هم در مقایسه میانگین توان هوازی کل بازیکنان و هم در مقایسه تک تک پست‌های بازی بویژه پست دروازه‌بانی و دفاع میانی، مقادیر توان هوازی پایین‌تری دارند. پایین‌تر بودن این مقادیر را می‌توان به عوامل وراثتی، تفاوت در آزمون‌های آزمایشگاهی (تردمیل و ارگومتر) و میدانی اندازه‌گیری توان هوازی، عدم دخل و تصرف در پروتکل‌های نصب‌شده بر روی دستگاه‌های پایگاه‌های قهرمانی استان‌های کشور، روش‌های مستقیم و غیرمستقیم اندازه‌گیری توان هوازی، ناکافی بودن یا اصولی نبودن نوع تمرینات و عدم تأکید مناسب مربیان بر عوامل توان هوازی در تمرینات، بخصوص در پست‌های مختلف و غیره، نسبت داد (۲، ۹، ۱۹، ۲۰ و ۲۱). برای نمونه، برخی مطالعات نشان داده‌اند که توان هوازی ۴۰ درصد تحت تأثیر وراثت است (۸). همچنین در برآورد آن به روش غیرمستقیم ۱۵ - ۱۰ درصد خطا وجود دارد (۱۹). از آنجا که محققان مختلف از آزمون‌های متفاوت در مقایسه با مطالعه ما استفاده کرده بودند، بخشی از این اختلافات نیز

1 - Ekblom  
2 - Ostojic  
3 - Puga et al

احتمالاً ناشی از روش متفاوت ارزیابی توان هوازی است. باتوجه به اهمیت توان هوازی در فوتبال بویژه در پست‌های مدافع کناری و هافبک، پایین‌تر بودن توان هوازی می‌تواند به خستگی زودتر بازیکنان فوتبال بینجامد که این خستگی تا حد زیادی اجرا را تحت تأثیر قرار می‌دهد. البته در هنگام مقایسه نتایج گزارش‌شده توسط محققان مختلف باید نکاتی از جمله نوع آزمون و سن آزمودنی‌ها را مورد توجه قرار داد، زیرا به‌طور کلی نوع آزمون و سن آزمودنی‌ها می‌تواند بر نتایج حاصل تأثیر بگذارد (۲).

یکی از ویژگی‌های فیزیولوژیکی مهم که در فوتبال همواره مورد توجه پژوهشگران بوده، شاخص توان بی‌هوازی است. در تحقیق حاضر، میانگین توان بی‌هوازی بازیکنان برای دروازه‌بان‌ها، مدافعان میانی، مهاجمان، مدافعان کناری و بازیکنان میانی به ترتیب  $۷/۷۰$ ،  $۷/۵۲$ ،  $۷/۰۵$ ،  $۶/۹۹$ ،  $۶/۵۷$  و برای کل بازیکنان  $۷/۰۹$  وات بر کیلوگرم به دست آمد. پژوهشگران بسیار زیادی (۱، ۴، ۱۵، ۲۳، ۳۲ و ۳۳) بین توان بی‌هوازی بازیکنان فوتبال در پست‌های مختلف بازی اختلاف معنی‌داری گزارش کرده‌اند، که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد. در همین مورد، ریلی و همکاران (۲۴ و ۲۵) نیز در گزارش‌های تحقیقاتی خود نشان دادند که توان بی‌هوازی بازیکنان با پست بازی آنها رابطه بالایی دارد که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد.

راون و همکاران<sup>۱</sup> (۲۳) در مطالعه‌ای بر روی بازیکنان تیم فوتبال المپیک کانادا نشان دادند که مدافعان، بالاترین مقادیر توان بی‌هوازی را داشتند و توان بی‌هوازی بازیکنان میانی به‌طور معنی‌داری کمتر از سایر بازیکنان بود که این یافته با نتایج تحقیق حاضر در مورد بازیکنان میانی همخوانی دارد.

آرناسون و همکاران (۴)، ورما<sup>۲</sup> و همکاران (۳۲)، افضل‌پور (۱) و میناسیان (۵) در گزارش‌های تحقیقاتی خود نشان دادند که توان بی‌هوازی دروازه‌بان‌ها به‌طور معنی‌داری از توان بی‌هوازی سایر بازیکنان پست‌های مختلف بازی بیشتر است و تفاوت معنی‌داری با گروه مهاجمان دارد. در این زمینه، آرناسون و همکاران (۴) بیان می‌کنند که توان بی‌هوازی هافبک‌ها از بازیکنان

سایر پست‌های مختلف بازی کمتر است و اختلاف معنی‌داری با توان بی‌هوازی گروه مهاجمان دارد که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد.

دیویس و همکاران (۱۹۹۲) تفاوت معنی‌داری بین توان بی‌هوازی بازیکنان باشگاه‌های انگلیس در پست‌های مختلف فوتبال مشاهده نکردند (۱۰). ویسلوف و همکاران (۱۹۹۸) نشان دادند که توان بی‌هوازی مهاجمان و مدافعان نروژ به‌طور معنی‌داری بیشتر از توان بی‌هوازی هافبک‌هاست (۳۳). قراخانلو و معروفی (۲) در تحقیقی که بر روی بازیکنان تیم ملی فوتبال جوانان کشور در پست‌های مختلف انجام دادند، نشان دادند که توان بی‌هوازی بازیکنان در پست‌های مختلف تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارد. شاید یکی از علل این تفاوت تا حدودی نتیجه پایین بودن سن آزمودنی‌ها (۱۸ و ۱۶ سال) و همچنین تفاوت در نوع آزمون‌های مورد استفاده در تحقیقات قبلی باشد. اگرچه محققان برای اندازه‌گیری توان بی‌هوازی بازیکنان فوتبال از آزمون‌های متفاوت استفاده کرده‌اند و اعداد و ارقام به دست آمده از نظر دامنه اعداد و واحد اندازه‌گیری با آنها کاملاً متفاوت است، اما به دلیل اختلاف در واحد اندازه‌گیری و تفاوت در نتایج آزمون‌های مختلف، امکان مقایسه نتایج به دست آمده در مورد توان بی‌هوازی با نتایج سایر تحقیقات به‌منظور بررسی شدت یا ضعف میانگین توان بی‌هوازی به دست آمده برای کل بازیکنان وجود ندارد.

باتوجه به نیازهای فیزیولوژیک متفاوت بازیکنان در پست‌های مختلف، تدوین و اجرای برنامه‌های تمرینی مناسب برای بهبود عملکرد بازیکنان در پست تخصصی آنها ضروری به نظر می‌رسد.

### منابع و مآخذ

۱. افضل پور، محمداسماعیل. (۱۳۷۵). بررسی و مقایسه اکسیژن مصرفی بیشینه و توان بی‌هوازی بازیکنان فوتبال دسته اول باشگاه‌های تهران در پست‌های مختلف بازی. نشریه المپیک، ش ۱ و ۲، صص: ۲۲۹-۲۱۶.
۲. قراخانلو، رضا، معروفی، خشایار. (۱۳۸۳). بررسی و مقایسه توان هوازی و توان بی‌هوازی بازیکنان تیم ملی فوتبال جوانان ایران در پست‌های مختلف بازی تهران. نشریه المپیک، ش ۲، صص: ۸۴-۷۳.

۳. میناسیان، وازگن، (۱۳۷۶). بررسی ویژگی‌های فیزیولوژیکی بازیکنان تیم ملی فوتبال نوجوانان کشور و مقایسه آن در پست‌های مختلف بازی. پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران، دانشگاه تهران.

4. Arnason, A., sigurdsson, S.B. Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L and Bahr, R. (2004). "Physical fitness, Injuries, and Team performance in soccer", *Med. Sci. sports exerc*, 36 (2), PP: 278-285.

5. Bangsbo, J., and Michalsik, L. (2002). "Assessment of the physiological capacity of elite soccer players". In: *Science and Football IV*. W. Spinks, T. Reilly, and A. Murphy (Eds.). London: Rutledge, PP: 53-62.

6. Bangsbo, J., and Lindquist, F. (1992). "Comparison of various exercise tests with endurance performance during soccer in professional players". *International journal of sports medicin*, 13, PP: 125-132.

7. Bangsbo, J., Norregaard, L. and Thorsoe, F. (1991). "Activity profile of competition soccer" *Canadian Journal of applied sports science*, 16, PP: 110-116.

8. Buchard, C. et al. (1986). "Aerobic performance in brothers, dizygotic and monozygotic twins", *Med. Sci. Sports exerc*, 18, P: 639.

9. Cochrane, C. and Pyke, F. (1986). "Physiological assessment of the australian soccer squad", *the australian journal of health, physical education and recreation*, sept, PP: 21-25.

10. Davis, J.A., Brewer, J. and Atkin, D. (1992). "Per - season physiological characteristics of english first and second division soccer players". *Journal of sports sciences*, 10, PP: 541-547.

11. Disalvo, V., and Pigozzi, F. (1998). "Physical training of football players based on positional rules in team". *J. sports Med. Phys. Fitness*, 38, PP: 294-297.

12. Douglas, T. (1993). "Physiological characteristics of elite soccer player". *Sports Medicine*, 16 (2), PP: 80-96.

13. Drust, B., Reilly, T. and Rienzi, E. (1998). "Analysis of work rate in soccer". *Sports exercise and injury*, 4, PP: 151-155.

14. Ekblom, B. (1986). "Applied physiology of soccer". *Sports Medicine*, 3, PP: 50-60.

15. Grant, S., et al. (1992). "The effect of ten week training on anaerobic power and aerobic capacity". *British Journal of sports medicine*, 26(1), PP: 39-44.

16. Inklaar, H. (1994). "Soccer injuries, I: Incidence and severity". *Journal of sports medicine*, 18, PP: 55-73.

17. Jordan, S.E., Green, G.A., Galantry, H.L., Mandelbaum, B.R. and Jabour, B. A. (1996). "Acute and chronic brain injury in United States national team soccer players" *Am. Journal of sports medicine*, 24, PP: 205-210.

18. Kline, G.M., et al (1987), Estimation of VO<sub>2</sub>max from a one mile track walk. *Med. Sci. Sports exerc*, 19, PP: 253-9.

19. Nieman, D. (1990). "Fitness and sports medicine; an introduction". 1Ed, California, Plao Alto.
20. Ostojic, S.M. (2003a). "Characteristics of elite and non - elite Yugoslav soccer players: correlates of success" *Journal of sports science and medicine*, 2, PP: 34-35.
21. Ostojic, S. M. (2003b). "Physical and physiological characteristics of elite serbian soccer players". *Journal of physical education and sport*, 1 (7), PP: 23-29.
22. Puga, N, and et al, (1991). "Physical profile of a first division portuguese professional soccer team". *Final program and abstract book, second wolrd congress on science and football, eindhoven*.
23. Raven, P.B., Gettman, L. R., Pollock, M. L and Cooper, K.H. (1976). "A physiological evaluation of professional soccer players" *British journal of sports medicine*, 10, PP: 209-216.
24. Reilly, T., Barysbo, J and franks, A. (2000). "Anthropometric and physiological pred is positions for elite soccer". *Journal of sports sciences*, 18, PP: 669-683.
25. Reilly, T. (2000). "The physiological demands of soccer". In: *Soccer and Science: In an interdisciplinary perspective*, J. Bangsbo (Ed.). Copenhagen: Munksgaard, PP: 91-105.
26. Reilly, T. (1996). "Science and Soccer". E. and F.N. Spon, London.
27. Reilly, T. (1994). "Motion characteristics in football (Soccer) (ed. B. Ekblom)". *Blackwell scientific publications, Oxford*, PP: 31-43.
28. Sterker, V.M. (1997). "Aerobic power of soccer players". *Deutsch, Zeitschift, Fuer, Sports medicine*, 48 (6), PP: 238-241.
29. Stroyer, J., Hansen, L. and Klausen, K. (2004). "Physiological profile and activity pattern of young soccer players during match play". *Med. Sci. sport exerc.* 36 (1), PP: 168-174.
30. Tumilty, D. (1993). "Physiological characteristics of elite soccer players" *Sports medicine*, 16, PP: 80-96.
31. Tokmakidis, S.P., and et al. (1991). "Physiological evaluation of soccer players". *Second world congress on science and football, Eindhoven*.
32. Verma, S., Mohinderoo, S.R. and Kansal, D.K.J. (1997). "The maximal power of different categories of players". *Journal of sport meidicine*, 24, PP: 55-56.
33. Wisloff, U., Helgerud, J. and Hoff, J. (1998). "Strength and endurance of elite soccer players". *Med. Sci. Sports exerc.* 30, PP: 462-367.