

علوم زیستی ورزشی - پاییز ۱۳۹۱  
شماره ۱۴ - ص ص : ۸۵-۷۱  
تاریخ دریافت : ۹۰ / ۰۸ / ۱۶  
تاریخ تصویب : ۹۱ / ۰۳ / ۱۴

## بررسی مقدار کار، ضربان قلب و لاکتات خون داوران دوره هشتم لیگ برتر فوتبال ایران

۱. توحید مبهوت مقدم - ۲. شادمهر میردار - ۳. رضا قراخانو - ۴. محمدرضا رمضان پور - ۵. حمید قبادی  
۱. مربی دانشگاه آزاد اسلامی (واحد مشهد) گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، ۲. دانشیار دانشگاه مازندران، ۳. دانشیار  
دانشگاه تربیت مدرس، ۴. استادیار دانشگاه آزاد اسلامی (واحد مشهد) گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، ۵. کارشناس  
ارشد فیزیولوژی دانشگاه تربیت معلم تهران

### چکیده

توجه به نیازهای فیزیکی و فیزیولوژیکی داور فوتبال، نقش مهمی در عملکرد وی هنگام قضاوت مسابقه دارد، زیرا به منظور کنترل قوانین بازی در طول رقابت، داور باید به طور مستمر و بدون هیچ محدودیتی، رویدادهای بازی و بازیکنان را در داخل زمین مسابقه دنبال کند. هدف این پژوهش، بررسی تغییرات مقدار کار، ضربان قلب و غلظت لاکتات خون داوران نخبه فوتبال در نیمه اول و دوم (نیمه‌های اول و دوم نیم فصل اول و دوم) رقابت‌های دوره هشتم لیگ برتر فوتبال ایران بود. به این منظور، ۱۰ داور نخبه بین‌المللی حاضر در لیگ برتر فوتبال کشور (با میانگین سن  $35/5 \pm 3/97$  سال، قد  $180/1 \pm 4/48$  سانتی‌متر و وزن  $78/18 \pm 8/4$  کیلوگرم)، در لیگ هشتم به صورت در دسترس غیر تصادفی انتخاب شدند. کلیه آزمودنی‌ها در دو مسابقه (هر نیم فصل یک مسابقه) آزمون شدند. آزمون‌ها شامل اندازه‌گیری میزان کار، ضربان قلب و سطح لاکتات در نیمه‌های اول و دوم (نیمه اول نیم فصل اول و دوم و نیمه دوم نیم فصل اول و دوم) مسابقه بود. نتایج پژوهش، از طریق آزمون تی زوجی تجزیه و تحلیل شد. نتایج این پژوهش، تفاوت معناداری بین میزان کار و مقادیر لاکتات داوران در نیمه اول و دوم نشان نداد ( $P > 0/05$ ). همچنین، بین میانگین ضربان قلب داوران در نیمه‌های اول و دوم تفاوت معناداری مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ). به نظر می‌رسد، مقدار کار، سطح، سرعت و شدت رقابت‌ها مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر بر پاسخ‌های فیزیولوژیکی و مسافت پیموده شده توسط داوران فوتبال به‌شمار می‌رود. بررسی نتایج هشتمین دوره لیگ برتر، نشان‌دهنده پایین بودن مقدار کار داوران از یک سو و بالا بودن ضربان قلب از سوی دیگر است که عدم آمادگی جسمانی مطلوب به‌ویژه پایین بودن آمادگی هوازی داوران نخبه لیگ برتر ایران را نشان می‌دهد.

### واژه‌های کلیدی

مقدار کار، داوران نخبه فوتبال، ضربان قلب، لاکتات خون.

## مقدمه

فوتبال به عنوان ورزش اول دنیا مقبولیت گسترده‌ای دارد و با گسترش لیگ حرفه‌ای فوتبال، جمعیت زیادی درگیر آنند (۲۲). محققان، داور<sup>۱</sup> فوتبال را بازیکن بیست و سوم بازی بر می‌شمرند، اما پژوهش‌های علمی بسیار اندکی در مورد داوران (به عنوان مجری قوانین) در مقایسه با بازیکنان فوتبال وجود دارد، با این حال توجه به جنبه‌های علمی داوری فوتبال، به طور چشمگیری در طی سال‌های اخیر افزایش یافته است (۵). حرکات داور در طول رقابت به منظور حضور در بهترین موقعیت انجام می‌گیرد تا در مواقع لزوم به منظور کنترل بازی تصمیمی درست اتخاذ کند (۲۲). برای این منظور داور ناگزیر است به طور پیوسته حرکت کرده و مسابقه را با هر سرعتی اداره کند، زیرا حرکات وی کاملاً به جریان بازی و بازیکنان مرتبط است. بنابراین میزان آمادگی جسمانی داوران نقش بسیار مهمی در عملکرد آنها دارد و می‌تواند بر مقدار کار<sup>۲</sup> و شاخص‌های فیزیولوژیکی آنها مؤثر باشد (۲،۳،۲۲). برخورداری از توان هوازی و بی‌هوازی مطلوب که دو شاخص مهم در تعیین آمادگی جسمانی داوران است، نقش مهمی در مسافت پیموده شده و شاخص‌های فیزیولوژیکی آنان دارد. تحقیقات انجام گرفته در زمینه مقدار کار داوران در حین مسابقه، نشان می‌دهد، داوران سطوح عالی، در هر مسابقه بین ۹ تا ۱۳ کیلومتر می‌دوند و به ترتیب ۸۵ تا ۹۰ درصد و ۷۰ تا ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب<sup>۳</sup> و حداکثر اکسیژن مصرفی<sup>۴</sup> را تجربه می‌کنند (۱۰،۱۹،۲۰،۲۱،۲۵). برخی مطالعات نشان می‌دهد وضعیت آمادگی داوران، پایین تر از بازیکنان فوتبال به ویژه بازیکنان پست میانی است، به طوری که مقادیر حداکثر اکسیژن مصرفی داوران به طور متوسط در گستره ۴۴ تا ۵۰ (میلی مول/کیلوگرم/دقیقه) گزارش شده است (۱۱)، اما این مقدار نزد بازیکنان حرفه‌ای ۵۵ تا ۶۷ میلی لیتر بر کیلوگرم در دقیقه است (۲۲). کرایواستراپ و بانگسبو<sup>۵</sup> (۲۰۰۱) در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که در رقابت فوتبال، بین تغییرات مقدار کار نیمه اول و دوم داوران لیگ استرالیا تفاوت معناداری وجود ندارد (۲۳)، اما دی اوتاوویو و کاستاگانا<sup>۶</sup> (۲۰۰۱) در نتایج خود کاهش معنادار ۴/۱ درصدی را در میزان کار نیمه

1 - Referee

2 - Work Rate

3 - Heart Rate

4 - Maximal Oxygen Consumption(vo2 max)

5 - Krustup and Bangsbo

6 - Dottavio and Castagna

دوم داوران ایتالیایی گزارش کردند (۱۶). به نظر می‌رسد مسافت پیموده شده توسط داوران فوتبال متناسب با مقادیر گزارش شده برای بازیکنان خط میانی یک تیم باشد، به نظر می‌رسد، نیاز داور برای خوب دیدن، قضاوت صحیح و جلوگیری از حوادث احتمالی دلیل این تشابه در مقدار مسافت پیموده شده در طول رقابت است (۸،۹،۱۲،۱۳،۲۳). پژوهش‌ها نشان می‌دهد، جنبه‌های مختلف فعالیت و نیازهای فیزیولوژیک داوران در حین مسابقه، مشابهت زیادی با یکدیگر دارد و این رویکرد به‌طور چشمگیری به عملکرد بازیکنان مرتبط است (۲۸). در تحقیقات داوری فوتبال، از شاخص ضربان قلب به‌طور گسترده‌ای به‌منظور تخمین شدت تمرین و میزان درگیری هوازی طی رقابت استفاده می‌شود (۱۱). بررسی‌ها نشان می‌دهد که در جریان مسابقه، داور نخبه فوتبال می‌تواند به محدوده ۸۵ تا ۹۵ درصد حداکثر ضربان قلب خود برسد و به‌عبارتی ضربان قلبی بالغ بر ۱۶۰ تا ۱۶۵ ضربه در دقیقه را در هر یک از نیمه‌های بازی تجربه کند و متحمل فشار فیزیولوژیکی زیادی شود، از این رو با کنترل تواتر قلبی در حین مسابقه می‌توان فشار فیزیولوژیک وارده بر داوران را مورد ارزیابی کرد (۲۹،۲۶،۲۵،۲۲،۱۸،۱۴،۱۱،۲۰). تحقیقات پیشین حاکی از آن است که ۲۰ درصد از فعالیت‌های داور در جریان مسابقه، اجرای فعالیت‌های خیلی شدید است، تحمل این فشار موجب افزایش مقادیر لاکتات خون می‌شود، از این مقادیر می‌توان به عنوان شاخصی از آمادگی هوازی و بی‌هوازی استفاده کرد (۳،۱۳). در رقابت‌های حرفه‌ای، داوران نخبه فوتبال، سطوح بالایی از غلظت لاکتات را در لحظات حیاتی مسابقه تجربه می‌کنند. دی اتاویو و کاستاگنا (۲۰۰۲) با بررسی لاکتات خون داوران فوتبال سری آ ایتالیا دریافتند، داوران طی رقابت ممکن است مقادیر لاکتاتی در حدود بیش از هفت میلی مول در لیتر را تجربه کنند. نتایج این پژوهش نشان داد، مقادیر لاکتات خون داوران، هنگام مسابقه به‌طور مؤثری بیشتر از مقادیر لاکتات پیش از مسابقه و زمان گرم کردن ( $0/5 \pm 2/1$  میلی مول در لیتر) آنها بود. پژوهشگران علت این تغییرپذیری را وابستگی مقادیر لاکتات به شدت مسابقه بیان کردند (۱۷). با ملاحظه موارد مذکور از آنجا که مقدار کار، ضربان قلب و سطح لاکتات خون با یکدیگر مرتبط هستند، از این رو تجزیه و تحلیل سطح آمادگی داوران لیگ برتر فوتبال ایران به دلیل نقش تعیین‌کننده آن هنگام قضاوت، می‌تواند راهنمای مناسبی برای ارزیابی عینی تر کارایی و موفقیت داوران باشد. بنابراین با توجه به اینکه پژوهشگران در داخل کشور به تحقیقی در زمینه بررسی تغییرات مقدار کار و شاخص‌های فیزیولوژیکی داوران فوتبال در شرایط واقعی مسابقه نپرداخته‌اند و از سوی دیگر اطلاعات روشنی در مورد این شاخص‌ها در دو نیمه یک مسابقه در دسترس نیست، این پژوهش نیز با بررسی فعالیت داوران در طول فصل رقابت‌ها و در شرایط واقعی یک رقابت فوتبال می‌کوشد، میزان

اثرگذاری هر یک از نیمه‌های مسابقه فوتبال را بر مقدار کار، ضربان قلب و مقادیر لاکتات خون داوران، شناسایی و تغییرات حاصل را بررسی کند. بدیهی است با شناخت مقدار کار و ویژگی‌های فیزیولوژیکی داوران در شرایط واقعی و آزمایشگاهی، می‌توان ارزیابی دقیق‌تری از عملکرد داوران داشت. این تحقیق به‌ویژه نزد داوران فوتبال برای شناخت نیازهای فیزیولوژیکی خود و همچنین ارتقا، بهبود برنامه‌ریزی و دوره‌بندی تمرینات اختصاصی، توسط متخصصان آگاه به نیاز جسمانی و فیزیولوژیکی داوران، از ارزش بیشتری برخوردار خواهد بود و جامعه ورزشی و دست‌اندرکاران فوتبال نیز از نیمرخ فیزیولوژیکی داوران آگاه خواهند شد. براین اساس، اعمال صحیح قوانین بازی و قضاوت عادلانه توسط داوران فوتبال به آمادگی فیزیکی و فیزیولوژیکی مطلوب آنان برای حضور نزدیک و فعال در صحنه خطاها و نقض مقررات نیاز دارد. در این راستا، تحقیقات محدود و نتایج متفاوت در زمینه عملکرد داوران، می‌تواند این فرصت را برای پژوهشگران فراهم آورد تا همگام با تکامل علوم و ابزارهای پژوهشی، به بررسی ابعاد مختلف فیزیکی و فیزیولوژیکی داوران فوتبال در شرایط واقعی رقابت‌ها در فصل کامل رقابت‌ها بپردازند.

## روش تحقیق

### آزمودنی‌ها

در این پژوهش از طرح تک‌گروهی پیش‌آزمون - پس‌آزمون یا طرح شبه‌آزمایشی استفاده گردید (۴،۶). به این منظور از بین ۱۴ داور حاضر در لیگ حرفه‌ای، ۱۰ داور بین‌المللی نخبه فوتبال با حداقل دو سال سابقه قضاوت در این لیگ (با میانگین سن  $35/5 \pm 3/97$  سال، وزن  $78/18 \pm 8/4$  کیلوگرم، چربی بدن  $19/38 \pm 3/3$  درصد، غلظت لاکتات پایه  $1/83 \pm 0/49$  میلی‌مول/لیتر و حداکثر اکسیژن مصرفی  $48/27 \pm 5/41$  میلی‌لیتر/کیلوگرم/دقیقه)، به طور در دسترس به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. همه آزمودنی‌ها از نظر سوابق پزشکی، درمانی و سلامت عمومی از طریق پرسشنامه محقق‌ساخته ارزیابی شدند.

### مراحل اجرای آزمون

آزمودنی‌ها دو هفته قبل از آزمون‌گیری با نحوه نصب و عملکرد تجهیزات آشنا شدند. پس از توجیه آزمودنی‌ها و دادن اطلاعات کافی در مورد تحقیق، یک هفته پیش از آزمون در شرایط واقعی فصل مسابقات، اندازه‌گیری‌های بدنی و

فیزیولوژیکی از تمامی آزمودنی‌ها در مرکز سنجش آکادمی ملی المپیک به عمل آمد. به منظور شناخت وضعیت فیزیولوژیکی و ترکیب بدنی آزمودنی‌ها، محاسبه درصد چربی با استفاده از دستگاه بیوالکتریک<sup>۱</sup> (ساخت کره مدل In body 3) (۵) بدون اجرای هر گونه فعالیتی از سوی آزمودنی‌ها، انجام گرفت. همچنین تعیین اکسیژن مصرفی بیشینه آزمودنی‌ها از طریق آزمون بیشینه بروس<sup>۱</sup> (۱) با استفاده از دستگاه تحلیل گر گازها<sup>۲</sup> و نوارگردان کاسمد<sup>۳</sup> (ساخت ایتالیا - مدل K4b2) صورت پذیرفت. با شروع فصل رقابت‌ها، ارزیابی مقدار کار داوران از طریق دستگاه سانتو<sup>۴</sup> مجهز به مسافت‌سنج (ساخت فنلاند) و نصب آن روی بند کفش و مچ دست و فعال کردن کردن آن توسط خود آزمودنی‌ها در هر یک از نیمه‌های مسابقه انجام پذیرفت (۲۲). ضربان قلب داوران در طول مسابقه با کمک «مواج کوتاه رادیو تله متری»<sup>۵</sup> با استفاده از دستگاه مذکور و نصب گیرنده‌های آن روی قفسه سینه و فعال کردن آن توسط آزمودنی از طریق ابزار نصب شده بر روی مچ آزمودنی میسر شد (۲۲، ۲۵). برای اندازه‌گیری لاکتات خون از دستگاه سنجش مقدار لاکتات اسکات<sup>۶</sup> (ساخت آلمان) استفاده شد. برای این منظور خون‌گیری از نوک انگشتان داوران، بلافاصله پس از پایان نیمه‌های اول و دوم به عمل آمد. سپس با استفاده از کیت سنس لب<sup>۷</sup> (ساخت آلمان) و قرار دادن آن در دستگاه سنجش میزان لاکتات، مقادیر لاکتات خون تعیین شد (۱۷).

## روش آماری

پس از جمع‌آوری داده‌های مربوط به متغیرهای پژوهش، طبیعی بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کلوموگروف- اسمیرنوف مشخص شد؛ سپس از آزمون تی زوجی برای مقایسه یافته‌های نیمه اول و دوم و محاسبات آماری استفاده گردید و رسم شکل‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۵ انجام گرفت.

- 
- 1 - Bioelectric
  - 2 - Gas Analyzer
  - 3 - Cosmed treadmil
  - 4 - Sunto T6
  - 5 - Radio Telemetry
  - 6 - Lactate Scout
  - 7 - Sens Lab Kit

**نتایج و یافته‌های تحقیق**

آماره توصیفی ویژگی‌های فیزیولوژیکی و آنتروپومتریکی آزمودنی‌ها پیش از آزمون‌گیری در شرایط واقعی مسابقه در جدول ۱ نشان داده شده است.

**جدول ۱- برخی مشخصات آنتروپومتریکی و فیزیولوژیکی داوران نخبه لیگ برتر فوتبال کشور**

تعداد آزمودنی	سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	سابقه دآوری (سال)	لاکتات پایه (میلی مول/لیتر)	چربی (درصد)	حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی مول/کیلوگرم/دقیقه)
۱۰	۳۵/۵±۳/۹	۱۸۰/۱±۴/۴	۷۸/۱۸±۸/۴	۱۴/۵±۲/۶	۱/۸۷±۴	۱۹/۳۸±۳/۳	۴۸/۲۷±۵/۴۱

در جدول ۲، میانگین‌ها و مقدار انحراف معیار و t محاسبه شده برای مقدار کار و شاخص‌های ضربان قلب و لاکتات خون نیمه‌های اول و دوم داوران نخبه فوتبال کشور مقایسه شده است.

**جدول ۲- مقایسه مقدار کار، ضربان قلب و لاکتات خون (نیمه‌های اول و دوم دو نیم فصل اول و دوم) داوران لیگ برتر فوتبال کشور**

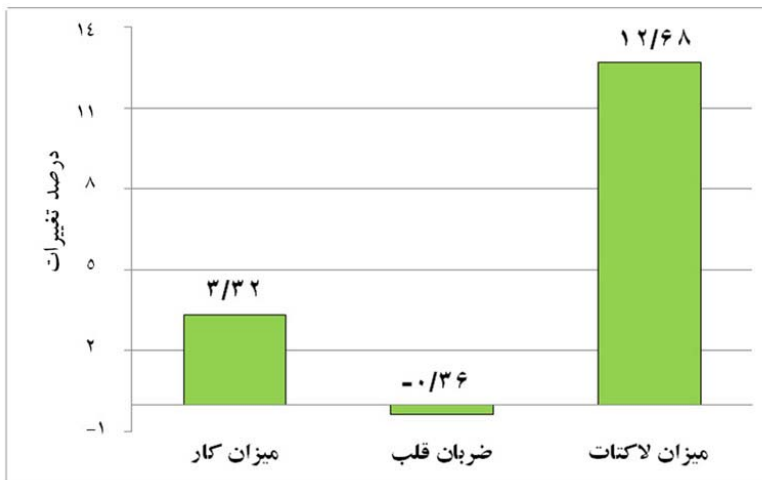
شاخص‌های آماری	میانگین نیمه اول	میانگین نیمه دوم	تفاضل میانگین نیمه اول و میانگین نیمه دوم	درجه آزادی	مقدار t	سطح معنی داری
مقدار کار (مسافت طی شده به متر)	۴۰۳۴/۵	۴۱۲۸/۵	-۹۴	۹	-۱/۲۱۷	۰/۲۵۵
ضربان قلب (تعداد در دقیقه)	۱۶۳/۳	۱۶۲/۷	۰/۶	۹	۰/۷۴۸	۰/۴۷۴
لاکتات خون (میلی مول در لیتر)	۴/۸۷	۵/۴۹	-۰/۶۱۸	۹	-۱/۶۵۰	۰/۱۳۳

نتایج حاصل از تغییرات مقدار کار

یافته‌های پژوهش در شکل ۱ با مقایسه میانگین مقدار کار دو نیمه داوران، افزایش مقدار کار و مسافت طی شده در نیمه دوم مسابقات را نسبت به نیمه اول نشان می‌دهد، هر چند این افزایش از نظر آماری معنادار نیست ( $P=0/255$ ). علاوه بر این، یافته‌های پژوهش در شکل ۲ تفاوت تغییرات درصدی مقدار لاکتات، ضربان قلب و مقدار کار داوران بین دو نیمه را در طی دو نیم فصل نشان می‌دهد.



شکل ۱- مقایسه میانگین مقدار کار (به واحد متر) نیمه‌های اول و دوم (نیمه‌های اول و دوم دو نیم فصل اول و دوم)



شکل ۲- درصد تغییرات مقدار کار، ضربان قلب و میزان لاکتات نیمه‌های اول و دوم (نیمه‌های اول و دوم دو نیم فصل اول و دوم)

### نتایج حاصل از تغییرات ضربان قلب

یافته‌های پژوهش حاضر در شکل ۳ نشان می‌دهد میانگین ضربان قلب نیمه دوم داوران نسبت به میانگین ضربان قلب نیمه اول کاهش یافته است، هر چند این کاهش از نظر آماری نسبت به میانگین ضربان قلب نیمه دوم معنادار نبود ( $P=0/474$ ). مقدار این کاهش (۰/۳۶- درصد) در شکل ۲ مشخص شده است.

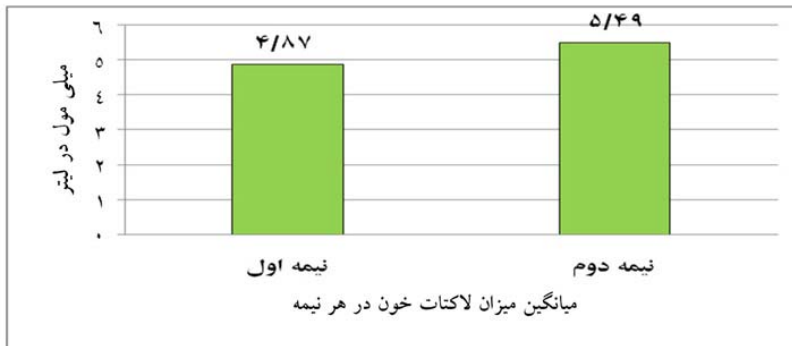


شکل ۳- مقایسه میانگین ضربان قلب (تعداد در دقیقه) نیمه‌های اول و دوم (نیمه‌های اول و دوم دو نیم فصل اول و دوم)

### نتایج حاصل از تغییرات مقادیر لاکتات

مطابق یافته‌های تحقیق در شکل ۴، میانگین سطح لاکتات خون نیمه دوم داوران به نسبت میانگین لاکتات خون نیمه اول افزایش داشته است که این مقدار افزایش از نظر آماری نسبت به میانگین لاکتات خون دو نیمه معنادار نبود ( $P=0/133$ ). این نتایج در عین حال بیانگر افزایش ۱۲/۶۸ درصد براساس یافته‌های تحقیق در شکل ۲ است.





شکل ۴- مقایسه میانگین لاکتات خون (میلی مول در لیتر) نیمه‌های اول و دوم (نیمه‌های اول و دوم دو نیم فصل اول و دوم)

## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد، مقدار کار داوران نخبه فوتبال کشور در طول مسابقه در سطح لیگ برتر به‌طور میانگین ۸۱۶۳ متر است که از این مسافت، داوران در نیمه‌های اول و دوم (نیمه‌های اول و دوم فصل و نیمه‌های دوم فصل اول و دوم) به ترتیب ۴۰۳۴/۵ و ۴۱۲۸/۵ متر را پیمودند. این نتایج بیانگر افزایش مقدار کار داوران در نیمه دوم است. بررسی یافته‌ها نشان می‌دهد مقادیر میزان کار نیمه دوم به نسبت مقدار کار نیمه اول ۲/۳۲ درصد افزایش داشته است. هر چند مقادیر افزایش یافته در نیمه دوم نسبت به مقدار کار نیمه اول داوران نخبه قابل ملاحظه نیست. یافته‌های این تحقیق در ارتباط با تغییرات میزان کار داوران در نیمه اول و دوم مسابقه با نتایج جانسون و مک ناگتون<sup>۱</sup> (۱۹۹۴)، کرایواستراپ و بانگسیو (۲۰۰۱)، کاستاگنا و همکاران (۲۰۰۴) همخوانی دارد (۱۰،۲۲،۲۳) که دلیل آن احتمالاً به یکسان بودن سطح و شدت رقابت در هر دو نیمه از مسابقه مربوط می‌شود. هر چند مسافت طی شده در طول رقابت در تحقیقات پژوهشگران مذکور (۹ تا ۱۳ کیلومتر) به‌طور محسوسی (۹/۳ تا ۳۷/۳ درصد) بیشتر از پژوهش حاضر (۸۱۶۳ متر) است که به‌نظر می‌رسد، مهم‌ترین علت آن بالا بودن سطح رقابت‌های فوتبال در کشورهای مورد بررسی است. همچنین در تضاد با این نتایج، آسامی<sup>۲</sup> و

1 - Johnston and Mcnaughton

2 - Asami

همکاران (۱۹۹۸) افزایش معناداری را (۴/۷) در مسافت پیموده شده داوران ژاپنی در نیمه دوم گزارش کردند (۷) که می توان دلیل آن را به بیشتر بودن سرعت، سطح بازی و همچنین شیوه اداره بازی توسط داور در دادن آوانتاژهای بیشتر نسبت داد. مهم ترین عاملی که از عوامل دخیل در تفاوت مقدار کار داوران شامل شدت مسابقه، سطح رقابت ها، سطح آمادگی و راهبرد داوران نشأت می گیرد، میزان ایستادن داوران در طول مسابقه است، پژوهش ها حاکی از آن است که یک داور نخبه، حدود ۱۱ تا ۲۲ درصد از زمان مسابقه را می ایستد (۱۰،۱۶) که این مسئله زنجیره وار به عوامل ذکر شده مرتبط است. با این حال، مشخص شده است تفاوت در میزان ایستادن دلیل اصلی تفاوت در میزان کار داوران هنگام رقابت ها محسوب می شود (۱۰). تحقیق حاضر در مورد تغییرات ضربان قلب داوران نشان می دهد، با وجود پایین تر بودن میانگین ضربان قلب داوران نخبه ایران در نیمه دوم نسبت به نیمه اول (در هر دو نیم فصل)، این تغییر بسیار ناچیز است و تفاوت روشنی بین میانگین ضربان قلب نیمه های اول و دوم وجود ندارد، به طوری که گزارش آماری پژوهش نیز مقدار کاهش در میانگین ضربان قلب نیمه دوم داوران را نسبت به نیمه اول معنادار نمی داند. یافته های این پژوهش در مورد تغییرات ضربان قلب داوران در نیمه های اول و دوم مسابقه با نتایج جانسون و مک ناگتون (۱۹۹۴)، وستون و برور<sup>۱</sup> (۲۰۰۲)، هلسن و بولتیچ<sup>۲</sup> (۲۰۰۴)، هارلی و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۲) و دی-اوتایو و کاستاگنا (۲۰۰۱) همخوانی دارد (۲۶، ۲۲، ۲۱، ۲۰، ۱۸). از آنجا که افزایش شدت فعالیت و رقابت با افزایش اکسیژن مصرفی مرتبط است و نتیجه آن موجب افزایش ضربان قلب می شود، می توان دلیل این تشابه در ضربان قلب را به یکسان بودن شدت و مقدار فعالیت داوران در هر دو نیمه نسبت داد. همچنین تحقیقی در دسترس نیست که تغییر معناداری در میانگین ضربان قلب داوران، در دو نیمه از یک رقابت را در شرایط واقعی مسابقه ارائه کرده باشد، اگرچه تفاوت معناداری بین شرایط آزمایشگاهی و شرایط واقعی مسابقه یافت شده است (۲۳، ۲۱). نتایج تحقیقات صورت گرفته حاکی از آن است که عوامل متعددی مانند شدت بازی، سن، کم آبی، استرس گرمایی و شدت تمرینات می تواند از جمله علل تأثیرگذار در تغییر ضربان قلب داوران باشد (۹). در مقایسه با نتایج دیگر تحقیقات، یافته های جدول ۲ نشان می دهد که علی رغم پایین بودن سطح، سرعت و شدت رقابت ها و همچنین مقدار کار بازیکنان در طول رقابت های لیگ برتر فوتبال، داوران از ضربان قلب بالایی نسبت به مقدار کار خود برخوردارند (۱۵، ۱۶، ۲۹، ۱۱)، که علت آن ممکن

1 - Weston and Brewer

2 - Helsen and Bultybck

3 - Harley et al

است پایین بودن آمادگی جسمانی به ویژه آمادگی هوازی نزد داوران لیگ برتر باشد (جدول ۱). همچنین نتایج تحقیق حاضر در مورد تغییرات مقادیر لاکتات داوران نخبه فوتبال کشور بیانگر این است که به طور میانگین مقادیر لاکتات خون داوران در رقابت حرفه‌ای داخلی به ترتیب ۴/۸۷ و ۵/۴۹ (میلی مول / لیتر/کیلوگرم وزن بدن) در نیمه‌های اول و دوم از رقابت‌ها بوده است. نتایج به دست آمده افزایش میانگین مقادیر لاکتات خون نیمه دوم به نسبت میانگین لاکتات خون نیمه اول را نشان می‌دهد. اما نتایج آماری این پژوهش مقادیر افزایش یافته در میانگین مقادیر لاکتات خون نیمه دوم داوران را نسبت به میانگین لاکتات نیمه اول معنادار نمی‌داند. یافته‌های این پژوهش در مورد تغییرات مقادیر لاکتات داوران در نیمه‌های اول و دوم مسابقه با نتایج کاستاگنا و دی اتاویو (۲۰۰۲) و کرایواستراپ و بانگسیو (۲۰۰۱) همسوس است (۱۳،۲۳) و می‌توان علت این تشابه را همخوانی بین شدت فعالیت داوران و مقادیر لاکتات آنان در هر دو نیمه از رقابت ذکر کرد. تغییرپذیری در غلظت‌های لاکتات خون احتمالاً به عوامل متعددی بستگی دارد که تحقیقات مختلف مهم‌ترین این علل را سطح رقابت‌ها و عامل سن ذکر کرده‌اند (۱۳،۱۷،۱۸،۲۳). سطح رقابت‌ها می‌تواند مهم‌ترین عامل اثرگذار بر مقادیر لاکتات باشد. افزایش سطح و سرعت رقابت‌ها و تکرار فعالیت‌های سرعتی و شتابی داوران برای نزدیک بودن به صحنه‌ها امکان افزایش مقادیر لاکتات خون داوران را در پی خواهد داشت (۱۳). عامل سن نیز از جمله عوامل مؤثر بر مقادیر لاکتات است (۱۳،۱۸)، تحقیقات هلسن و بولتیچ (۲۰۰۴) نشان می‌دهد، بالا بودن سن داوران (سال  $40/2 \pm 3/9$ ) در دور نهایی مسابقات قهرمانی اتحادیه فوتبال اروپا در سال ۲۰۰۰ موجب شد داوران مقادیر زیادی از تجمع لاکتات را از خود نشان دهند. از سوی دیگر، بالا بودن سن داوران نشان می‌دهد که میانگین سن داوران حرفه‌ای تقریباً دو برابر بیشتر از بازیکنان است (۲۱). یافته‌های اخیر نشان می‌دهد، افزایش سن موجب کاهش عملکرد جسمانی داوران می‌شود، اما این پدیده ظاهراً تأثیری بر قضاوت آنان ندارد، زیرا تجربه به‌عنوان پیش‌نیاز اساسی برای اداره مسابقه به‌شمار می‌رود (۲۷،۲۸). از آنجا که فوتبال دارای فعالیت‌های متنوبی است (۳)، اداره مطلوب یک رقابت، همواره آمادگی حضور داور را در موقعیت‌های مختلف مسابقه و نزدیک بودن به رویدادها و صحنه‌های حساس را می‌طلبد. با توجه به پایین بودن آمادگی هوازی داوران لیگ برتر کشور (جدول ۱) در مقایسه با داوران فعال در لیگ‌های معتبر خارجی (حداکثر اکسیژن مصرفی بین ۸۰ تا ۸۱ درصد) (۲۵،۱۸)، به داوران توصیه می‌شود در راستای بهبود آمادگی جسمانی خود، به ویژه آمادگی هوازی بکوشند. تحقق این مهم، می‌تواند به افزایش کارایی و قضاوت کم اشتباه آنان در طول رقابت‌های حرفه‌ای فوتبال بیفزاید. در این راستا با دستیابی

داوران به برنامه تمرینات سالانه، می‌توان رابطه مقدار کار با سطح آمادگی داوران را مشخص کرد و با انطباق شیوه تمرینات با عملکرد و مقدار کار مسابقه، موجب بهبود ویژگی‌های عملکردی و فیزیولوژیکی داوران شد. نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش حاکی از عدم تفاوت معنی‌دار بین شاخص‌های اندازه‌گیری شده داوران لیگ برتر فوتبال در نیمه‌های اول و دوم است. این نتایج نشان می‌دهد، داوران از فشار فیزیولوژیکی و عملکردی به نسبت مشابهی در هر دو نیمه مسابقه برخوردار بوده‌اند، همچنین این یافته‌ها مؤید آن است، با وجود پایین بودن سطح رقابت‌ها در لیگ حرفه‌ای ایران نسبت به لیگ‌های معتبر اروپایی، داوران لیگ داخلی از ضربان قلب بالایی نسبت به مقدار کار خود برخوردارند. براساس نتایج حاصل پیشنهاد می‌شود، بهبود ظرفیت هوازی داوران ایرانی (جدول ۱)، مورد توجه قرار گیرد و از آنجا که در حرکات متناوب داور در زمین مسابقه هر دو سیستم انرژی هوازی و بی‌هوازی نقش زیادی دارد، توصیه می‌شود با اندازه‌گیری ضربان قلب در وهله‌های تمرینی، و نیز اندازه‌گیری ساده و مکرر لاکتات خون، آستانه بی‌هوازی داوران بدون صرف هزینه و وقت زیاد به‌طور مستمر ارزیابی شود. در عین حال، داوران باید با تمرینات منظم در آستانه هوازی با کنترل مناسب شدت، و زمان‌بندی مطلوب و برخورداری از برنامه تمرینی سالیانه نسبت به افزایش آمادگی جسمانی خود در طول رقابت‌ها اقدام کنند.

## منابع و مآخذ

۱. پولاک ویلمور. (۱۳۷۹). "فیزیولوژی ورزشی بالینی". چاپ اول. ترجمه فرزاد ناظم و ضیاء فلاح محمدی. همدان. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا. ص ۳۶۶ - ۳۵۵.
۲. ران موگان. (۱۳۸۸). "تغذیه و فوتبال". چاپ اول. ترجمه ضیاء فلاح محمدی، امیر اسماعیلی، حمید سالاری. بابلسر. انتشارات دانشگاه مازندران. ص ۱۱۳-۱۱۷.
۳. ریلی توماس، ویلیامز مارک. (۱۳۸۴). "علم و فوتبال". چاپ دوم. ترجمه عباسعلی گائینی، فتح اله مسیبی و محمد فرامرزی. تهران. انتشارات کمیته ملی المپیک. ص ۱۹۲-۱۸۹.
۴. سرمد زهره. بازرگان، عباس. حجازی، الهه. (۱۳۷۹). "روش‌های تحقیق در علوم رفتاری". تهران. انتشارات آگاه. ص ۱۲۳.

۵. گاراژیان، یاسر. رحمانی نیا، فرهاد. رهنما نادر. (۱۳۸۶). "مقایسه آثار مصرف مکمل کراتین و رژیم غذایی پرپروتئین بر قدرت عضلانی و ترکیب بدنی". فصلنامه المپیک. ۴۰: ۷۳-۸۳.
۶. هومن، حیدرعلی. (۱۳۶۶). "پایه های پژوهش در علوم رفتاری"، چاپ دوم. تهران. انتشارات آگاه. ص ۱۴۵.

7. Asami T, Togari H, Ohoshi J. (1988). "Analysis of Movement patterns of Referees during Soccer Matches". In: Reilly T, Lees A, Davids K, et al, Editors. *Science and Football*. London: E & FN Spon. PP: 341-5.

8. Bangsbo J. (2000). "Soccer and Science". *Institute of Exercise and Sport Science University of Copenhagen, JSAMS*. PP: 91-103.

9. Bangsbo J. (1994). "The physiology of Soccer with Special Reference to Intense Intermittent Exercise". *Acta Physiological Scand*. 151: PP:1-155.

10. Castagna C, Abt G, Dottavio S. (2004). "Activity Profile of International-level Soccer Referees During Competitive Matches". *J. Strength Cond Res*. 18(3): PP:486- 90.

11. Castagna C, Abt G, Dottavio S. (2007). "Physiological Aspects of Soccer Refereeing Performance and Training". *J Sports Med*. 37(7): PP:625-646.

12. Castagna C, Abt G, Dottavio S. (2002). "Relation between Fitness Tests and Match Performance in Elite Italian Soccer Referees". *J Strength Cond Res*. 16(2): PP:231-5.

13. Castagna C, Dottavio S. (2002). "The Relationship between Selected Blood Lactate Thresholds and Match Performance in Elite Soccer Referees". *J Strength Cond Res*. 16 (4): PP:623 - 7.

14. Catterall C, Really T, Atkinson G, Gold Wells A. (1993). "Analysis of the Work Rates and Heart Rates of association football Referees". *British Journal of Sport Medicine*. 27( 3): P:193.

15. Dottavio S, Castagna C. (2001). "Activity Profile of Top Level Soccer Referees during Actual Match Play". *J Sports Med and Physical Fitness*. 41: PP:27-32.
16. Dottavio S, Castagna C. (2001). "Analysis of Match Actives in Elite Soccer Referees during Actual Match Play". *J Strength Cond Res*. 15(2): PP:167-71.
17. Dottavio S, Castagna C. (2002). "Physiological Aspects of Soccer Refereeing". *Science and Football*. (5): PP:144-50.
18. Dottavio S, Castagna C. (2001). "Physiological Load Imposed on Elite Soccer Referees during Actual Match Play". *J Sports Med and Physical Fitness*. 41: PP:27- 32.
19. Eissmann HJ, D'Hooghe M. (1996). "The 23rd Manual", *Sports Medical Examinations, Sport Medical Advice for Football Referees*. Leipzig. PP: 7-19.
20. Harley RA, Tozer K, Doust J. (2002). "Analysis of Movement Patterns and Physiological Strain Injection to Optimal positioning of association football Referees". In: Spinks W, Reilly T, Murphy A, Editors. *Science and Football IV*. London: Rutledge. PP:137-43.
21. Helsen W, Bultmann JB. (2004). "Physical and Perceptual-Cognitive Demands of Top-Class Refereeing in Association Football". *J. Sports Sci*. 22: PP:179-89.
22. Johnston L, Mcnaughton L. (1994). "The physiological Requirements of Soccer Refereeing". *Aust J Scimed Sport*. 26 (4): PP:67 -72.
23. Krstrup P, Bangsbo J. (2001). "Physiological Demands of Top-Class Soccer Refereeing in Relation to Physical Capacity: Effect of Intense Intermittent Exercise Training". *J Sports Sci*. 19 (11): PP:881-91.
24. Peiser B, Minten J, Reilly T, Williams A.M. (2003). "Science and Soccer". *Soccer Violence*, London: Rutledge. (2): PP:230-4.

25. Reilly T, Eregson, W. *Special Populations: (2006). "the Referee and Assistant Referee". J Sports Sci. 24 (7): PP:795 – 801.*

26. Weston M, Brewer J. (2002). "A Study of the Physiological Demands of Soccer Refereeing". *J Sports Sci. 20: PP:59-60.*

27. Weston M, Castagna C, Impellizzeri F, Rampinini E, Breivik S. (2008). "Ageing and Physical Match Performance in English Premier League". *JSAMS. PP:364- 69.*

28. Weston M, Castagna C, Impellizzeri F, Rampinini E, Brevic S. (2008). "Ageing and Physical Match Performance in English Premier League Soccer Referees". *JSAMS. 37(7): PP: 364-8.*

29. Weston M, Helsen W, MacMahon C, et al. (2004). "The impact of specific high-intensity training sessions on football referees' fitness levels". *JSAMS.32 (1): PP:54-61.*