

بررسی تغییرات فیبرینوژن و برخی شاخص‌های هورمونی و ایمنی در پاسخ به استرس رقابت در داوران فوتبال

ابراهیم بنی طالبی^۱، دکتر محمد فرامرزی^۲، سعید رستمی^۳، دکتر رضا نوری^۴، رعنا محمودی^۵

چکیده

مقدمه و هدف: یکی از عوامل حساس در رقابت‌های ورزشی نقش داوران است که در تصمیمات آنها، عوامل استرس زا می‌تواند نقش عمده‌ای داشته باشند. هدف از پژوهش حاضر، بررسی تغییرات فیبرینوژن، شاخص‌های هورمونی و ایمنی در پاسخ به استرس رقابت در داوران فوتبال بود.

روش‌شناسی: ۱۴ داور ملی با میانگین سنی $28/7 \pm 4/76$ سال، قد $179/6 \pm 7/39$ سانتی متر، وزن $75 \pm 9/94$ کیلوگرم، شاخص توده بدن (kg/m^2) $23/17 \pm 1/92$ بصورت هدفمند از میان داوران استان اصفهان انتخاب شدند؛ از آزمودنی‌ها در مرحله استراحت و بلافاصله پس از مسابقات فوتبال آسیا خون گیری وریدی به عمل آمد. میزان فیبرینوژن، کورتیزول، تستوسترون، لکوسیت‌ها، لنفوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها و منوسیت‌های خون اندازه گیری شد. از روش‌های آماری t -همبسته برای تحلیل داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد افزایش معناداری در میزان فیبرینوژن ($P=0/004$)، کورتیزول ($P=0/008$) و لنفوسیت‌های ($P=0/004$) خون داوران پس از مسابقات حساس فوتبال نسبت به وضعیت استراحت وجود دارد؛ در حالی که تفاوت معناداری در میزان هورمون تستوسترون ($P=0/54$)، نسبت تستوسترون به کورتیزول ($P=0/1$)، لکوسیت‌ها ($P=0/37$)، نوتروفیل‌ها ($P=0/17$) و منوسیت‌ها ($P=0/08$) به دست نیامد.

نتیجه گیری: به طور کلی به نظر می‌رسد استرس رقابت تاثیر معناداری بر میزان فیبرینوژن و کورتیزول خون داوران فوتبال داشته است و آنها نیز همانند ورزشکاران و مربیان تحت تاثیر استرس ناشی از رقابت قرار می‌گیرند. بنابراین شناخت عوامل استرس‌زا و تاثیر گذار بر تغییرات فیزیولوژیکی، روحی و روانی داوران، و یافتن راهبردهای تعدیل و کنترل این تغییرات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

کلید واژه‌ها: استرس، فیبرینوژن، داوران، رقابت، ایمنی، کورتیزول، تستوسترون.

The study of changes in fibrinogen and some hormonal and immune parameters of soccer referees in response to Competitive stress

Banitalebi. E(Ph.D)

Faramarzi. M (Ph.D)

Rostami. S (Ph.D)

Nuri. R (Ph.D)

Mahmodi. R(Ph.D)

Abstract

Introduction and Aim: One of the critical factors involved in competitive sports is the role of referees that in their decisions stressors play major role. The purpose of this study was to investigate the changes in fibrinogen, hormonal and immune parameters of soccer referees in response to competitive stress.

Methods: 14 national referees with a mean age 28.7 ± 4.76 years, height 179.6 ± 7.39 cm, weight 75 ± 9.94 kg and BMI 23.17 ± 1.92 (kg/m^2) were chosen as subjects. Two Blood sample was taken in resting phase and immediately after a match of Iranian football league. The rate of fibrinogen, cortisol, testosterone, leukocytes, lymphocytes, neutrophils and monocytes were measured. Dependent t-test was used for analysis of data.

Results: Findings indicated a significant increase in fibrinogen levels ($P=0.004$), cortisol ($P=0.008$) and blood lymphocytes ($P=0.04$) after a football match than the rest phase.

Conclusion: As a conclusion, competitive stress had significant effect on rate of fibrinogen and cortisol of plasma, and soccer referees as like as other athletes have been influenced by stress. Thus, it is important to know factors that are involved in physiological, emotional, and psychological changes.

Key words: Stress, fibrinogen, referee, competition, cortisol, testosterone.

مقدمه

در بسیاری مواقع یک داوری اشتباه تأثیر زیادی بر نتیجه بازی فوتبال خواهد داشت، از این جهت شناخت بهتر داوران و شرایط فیزیولوژیک و روحی - روانی آنها برای مسابقات مهم است. یک داور نخبه و سطح بالا ۹-۱۳ کیلومتر را تقریباً با ۸۵ تا ۹۰ درصد ضربان بیشینه و ۷۰ تا ۸۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) می‌دود و ۴ تا ۱۸ درصد این مسیر با شدت بالا انجام می‌شود، میانگین میزان لاکتات داوران حدود ۴ تا ۵ میلی‌مول بر لیتر گزارش شده است (۱۴، ۲۲). اگر چه در طی رقابت‌های حساس افزایش لاکتات تا ۱۴ میلی‌مول در لیتر هم مشاهده شده است (۱۴). داوران نسبت به بازیکنان فوتبال حدود ۱۵ تا ۲۰ سال مسن‌تر هستند و دارای حداکثر اکسیژن مصرفی حدود ۴۴ تا ۵۰ مول بر کیلوگرم بر دقیقه می‌باشند (۳، ۴).

لوپز و همکاران (۲۰۰۵) استرس را یکی از جنبه‌های غیر قابل اجتناب در فعالیت‌های ورزشی می‌دانند که مربیان و ورزشکاران را در بر می‌گیرد. رقابت‌های ورزشی بر اساس تصور و اهمیت نتایج تأثیر استرسی بیشتری خواهد داشت (۱۸). استرس به اشکال مختلف (فیزیکی یا روانی) و بصورت کوتاه یا بلند مدت ایجاد و بر فاکتورهای متفاوت فیزیولوژیک اثر گذار است. استرس می‌تواند به دلایل هورمونی، عصبی، متابولیکی یا تغییرات قلبی-عروقی باشد (۶، ۸، ۹، ۱۸، ۲۴، ۲۵). رقابت‌های ورزشی بر اساس جذابیت و اهمیت می‌تواند پاسخ‌های فیزیولوژیک متفاوتی در برابر استرس در ورزشکاران و مربیان ایجاد نماید (۶، ۸، ۱۵، ۱۸، ۱۹، ۲۳). اشکال مختلف استرس احتمالاً تأثیر متفاوتی بر رهایی هورمون‌ها و عملکرد سیستم ایمنی دارد. استرس بعنوان عامل رهایی هورمون‌های مختلف گلوکوکورتیکوئیدی از طریق فعال کردن محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال^۱ (HPA) و کاتکولامین‌ها (از طریق سیستم عصبی سمپاتیکی) شناخته شده اند (۱۱، ۲۴، ۲۵). پیشنهاد شده است که بین سیستم ایمنی، سیستم عصبی مرکزی و سیستم هورمونی رابطه متقابلی وجود دارد (۱۱). محصول نهایی هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال، کورتیزول است که به هنگام رویارویی با شرایط روانی استرس فعال می‌شود که عوامل روانی با اعمال ناشناخته‌ای تعدیل ایمنی گلوکوکورتیکوئیدها عملکرد ایمنی را تحت تأثیر قرار می‌دهند (۹، ۲۱، ۲۵). کورتیزول یکی از سازوکارهای بسیار احتمالی می‌باشد که به واسطه آن استرس روانی می‌تواند عملکرد ایمنی را تغییر دهد اما شواهد محدود انسانی در این رابطه وجود دارد (۵، ۱۲، ۱۳، ۱۹، ۲۱، ۲۵).

استرس احتمالاً بهبود زخم و فرایندهای سیستم ایمنی را تخریب می‌کند (۲۰). از طرفی فشارهای استرسی می‌تواند با افزایش در میزان فیبرینوژن به افزایش در ویسکوزیته و لختگی خون، باعث آمبولی و آسیب‌های قلبی-عروقی شود (۲، ۷، ۱۰، ۱۶، ۱۸). مکانیزم‌های افزایش در میزان فیبرینوژن ناشناخته است و ممکن است افزایش در عوامل استرس عصبی و کاتکولامین‌ها مانند اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین باشد، اگرچه کورتیزول نیز یکی از عوامل احتمالی است (۲، ۶، ۸، ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۱۹)؛ برخی از پژوهش‌ها رابطه معناداری بین این دو عامل مشاهده نکردند (۱۸). در خصوص بررسی عوامل استرس و تغییرات فیبرینوژن، شاخص‌های

1 Loupos et al

2 Hypothalamus-Hypofysis-Adrenal axis

هورمونی و ایمنی در ورزشکاران (کوتاه مدت و بلندمدت) و مریبان پژوهش‌های انجام گرفته است (۲, ۶-۸, ۱۰, ۱۵, ۱۶, ۱۸, ۱۹)؛ با توجه به جستجوی انجام شده در رابطه با داوران، پژوهشی صورت نگرفته است؛ در حالی که یکی از عوامل حساس در رقابت‌های ورزشی نقش داوران است که در تصمیمات آنها عوامل استرسی می‌تواند نقش عمده‌ای داشته باشند؛ بر این اساس هدف این پژوهش بررسی تغییرات فیبرینوژن، شاخص‌های هورمونی و ایمنی در پاسخ به استرس رقابت در داوران فوتبال می‌باشد.

روش شناسی پژوهش

الف) جامعه‌ی آماری و نحوه انتخاب آزمودنی‌ها

جامعه آماری تحقیق داوران مسابقات دسته اول و انتخابی آسیایی ایران بود. تعداد ۱۴ نفر به صورت نمونه گیری در دسترس (هدفمند) انتخاب شده که داری ۸ تا ۱۰ سال سابقه داوری ملی بوده‌اند. پس از انتخاب آزمودنی‌ها، ابتدا موضوع تحقیق، هدف و روش اجرای آن و همین طور کاربردهای احتمالی به آگاهی آنها رسید. سپس آزمودنی‌ها داوطلبانه رضایت نامه کتبی برای شرکت در مراحل پژوهش را امضا کردند. پس از آن از طریق پرسشنامه، وضعیت و تاریخچه سلامتی آنها در چند ماه گذشته مورد بررسی قرار گرفت. همچنین از آزمودنی‌ها خواسته شد که از کشیدن سیگار در طی این پژوهش خودداری نمایند.

جدول ۱. آمار توصیفی ویژگیهای فردی آزمودنیها (n=۱۴)

متغیرها	شاخص‌ها	میانگین	انحراف استاندارد	حداکثر	حداقل
سن (سال)	۲۸/۷	۴/۷۶	۳۷	۲۳	
قد (سانتی متر)	۱۷۹/۶	۷/۳۹	۱۸۸	۱۶۵	
وزن (کیلو گرم)	۷۵	۹/۹۴	۹۰	۶۱	
شاخص توده بدنی (kg/m ²)	۲۳/۱۷	۱/۹۲	۲۶/۳۱	۲۰/۵۱	

ب) اندازه گیری متغیرهای خونی

دو نمونه خونی از داوران بین ساعت ۱۵:۳۰ و ۱۸:۳۰ روز مسابقه شامل دو ساعت پیش (به عنوان حالت استراحت، زیرا قبل از مسابقه امکان خون گیری وجود نداشت) و بلافاصله پس از مسابقه جمع آوری و میزان فیبرینوژن، کورتیزول و تستوسترون، سلول‌های سفید خون (نوتروفیل‌ها، لنفوسیت‌ها و منوسیت‌ها) اندازه-گیری شد. برای تعیین فیبرینوژن پس از سانترفیوز کردن و به دست آوردن یلاکت‌ها بوسیله کیت GmbH

ساخت کشور آلمان به صورت اتوماتیک اندازه گیری شد. میزان تستوسترون و کورتیزول بوسیله کیت ویژه (RADIM) و روش رادیوایمونواسی ۱ اندازه گیری شد. شمارش سلولهای سفید خون و تفکیک آنها توسط دستگاه شمارشگر تمام اتوماتیک EXCELL22 انجام شد.

د) روش‌های آماری

اطلاعات بدست آمده براساس میانگین و انحراف استاندارد دسته بندی و توصیف شدند. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از آمار استنباطی و از آزمون T-همبسته (زوجی) جهت بررسی متغیرهای خون استراحت و بلافاصله پس از داوری استفاده شد. برای انجام محاسبات از برنامه آماری SPSS-16 استفاده شد و سطح معنی دار بودن $P < 0.05$ در نظر گرفته شد.

جدول ۲. میانگین، انحراف استاندارد و سطح معناداری تغییرات فیبرینوژن، تستوسترون، کورتیزول و شاخص‌های ایمنی

آماره گروه	میانگین ± انحراف معیار		تفاوت میانگین‌ها	خطای میانگین	فاصله اطمینان ۹۵ درصد		t محاسبه شده	درجه آزادی	ارزش P
	پیش از مسابقه	پس از مسابقه			پایین	بالا			
فیبرینوژن (میلی گرم / دسی لیتر)	۲۰۱/۶ ± ۳۶/۴	۲۳۹/۸ ± ۴۱/۲	-۳۸/۲	۱۰/۰۶	-۱۵/۴	-۶۰/۹	-۳/۷۹	۱۳	۰/۰۰
تستوسترون (نانوگرم/میلی لیتر)	۵/۹ ± ۴/۱	۵/۳ ± ۲/۱	۰/۵۲	۰/۸۳	۲/۳۹	-۱/۳۵	۰/۶۲	۱۳	۰/۵۴
کورتیزول (نانوگرم/میلی لیتر)	۶۸/۳ ± ۷/۳	۸۷/۴ ± ۱/۷	-۱۹/۰۲	۵/۶۳	-۳۱/۷	-۶/۲۶	-۳/۳۷	۱۳	۰/۰۰
(T/C)	۰/۰۸ ± ۰/۰۶	۰/۰۶ ± ۰/۰۳	۱/۷۴	۰/۰۱	۰/۰۵	-۰/۰۰	-۰/۷۴	۱۳	۰/۱
لکوسیت‌ها (μ/K)	۷/۲ ± ۱/۵	۷/۸ ± ۱/۷	-۰/۵۹	۰/۶۲	۰/۸۲	-۲/۰۱	-۰/۹۴	۱۳	۰/۳۷
نوتروفیل‌ها (K/μL)	۵۹/۷ ± ۶/۶	۵۵/۱ ± ۹/۲	۴/۶۴	۳/۱۴	۱۱/۷۶	-۲/۴۸	۱/۴۷	۱۳	۰/۱۷
لنفوسیت‌ها (K/μL)	۲۹/۴ ± ۵/۶	۳۶/۰ ± ۲/۸/۸	-۶/۵۵	۲/۹۱	۰/۰۴	-۱۳/۱	-۲/۲۴	۱۳	۰/۰۴
منوسیت‌ها (K/μL)	۷/۹ ± ۱/۵	۶/۵ ± ۱/۷	۱/۴۲	۰/۷۲	۳/۰۵	-۰/۲۱	۱/۹۵	۱۳	۰/۰۸

یافته‌های پژوهش

میانگین، انحراف استاندارد و سطح معناداری تغییرات فیبریونژن، تستوسترون، کورتیزول و شاخص‌های ایمنی در جدول ۲ ارائه شده است. یافته‌ها نشان دهنده افزایش معناداری در میزان فیبریونژن ($P=0/004$)، کورتیزول ($P=0/008$) و لئوسیت‌های خون ($P=0/004$) پس از داوری مسابقه فوتبال نسبت به دو ساعت قبل از داوری مسابقه بود؛ در حالی که تفاوت معناداری در میزان هورمون تستوسترون، نسبت تستوسترون به کورتیزول (T/C)، لئوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها و منوسیت‌ها به دست نیامد.

بحث

یافته‌ها پژوهش حاضر نشان داد که داوران در طی مسابقات حساس تحت تاثیر عوامل استرس‌زای فیزیکی و روانی قرار می‌گیرند و این عوامل می‌تواند بر تغییرات شاخص‌های فیزیولوژیکی تاثیر گذار باشند. که این موضوع باتوجه به افزایش در میزان فیبریونژن، کورتیزول و لئوسیت خون داوران پس از مسابقات حساس فوتبال قابل مشاهده است؛ اگر چه تفاوت معناداری در میزان هورمون تستوسترون، نسبت تستوسترون به کورتیزول (T/C)، لئوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها و منوسیت‌ها به دست نیامد (جدول ۲).

نتایج به دست آمده نشان از افزایش فیبریونژن پلاسمایی داوران پس از رقابت‌های حساس فوتبال می‌باشد که با یافته‌های بیشتر پژوهش‌ها که افزایش معنادار در میزان فیبریونژن در شرایط استرس‌زای شغلی، بالینی، فعالیت‌ها و رقابت‌های ورزشی را گزارش کرده‌اند، همسو می‌باشد (۲، ۷، ۱۰، ۱۸)، اگر چه در برخی تحقیقات، تغییرات فیبریونژن در مردان بارزتر از زنان گزارش شده است (۱۰). بیشتر پژوهش‌ها میزان بالای فیبریونژن را در بیماران قلبی - عروقی گزارش کرده و فیبریونژن پلازما را بعنوان عامل مرتبط با خطر کرونری و تصلب شرایین می‌دانند. افزایش در فیبریونژن پلاسمایی می‌تواند ناشی از مکانیسم‌های متفاوتی مانند شرایط کاری، استرس‌های مربوط به شرایط کاری، تفاوت‌های جنسی و استرس‌های روانی باشد. در این میان مردان نسبت به زنان بیشتر تحت تاثیر این شرایط قرار می‌گیرند (۲، ۱۰، ۱۶-۱۸). لام و همکاران (۲۰۰۲) ارتباط معناداری بین افزایش میزان بیان گیرنده‌های فیبریونژن به واسطه هورمون‌های استرس‌نورایی نفرین و اپی نفرین را در لخته خون گزارش کردند که این اثر افزایشی در نورایی نفرین بیشتر بود (۱۶). لوپز و همکاران (۲۰۰۵) افزایش معناداری در میزان فیبریونژن پلاسمای خون مریبان شنا در طی رقابت‌های شنا نسبت به ۳۰ و ۱۰ دقیقه پیش از شروع رقابت را گزارش کردند، در حالی که پیش از مسابقه تفاوت معناداری را گزارش نکردند (۱۸). بطور کلی ماهیت آزمودنی‌های شرکت‌کننده و سطح بازی‌ها در ورزش‌های متفاوت می‌تواند دلیل این تفاوت‌ها باشد (۱۵، ۱۸). اگرچه این ویژگی‌ها می‌تواند شامل داوران در رشته‌های مختلف تیمی یا انفرادی باشد، لذا با توجه به اینکه سابقه تحقیقی در این رابطه وجود ندارد نیاز به پژوهش‌های بیشتر در این رابطه وجود دارد.

افزایش معناداری در کورتیزول خون داوران پس از رقابت های حساس فوتبال نسبت به زمان استراحت به دست آمد که این نتایج با یافته‌های بیشتر پژوهش‌ها همسو می‌باشد (۶، ۸، ۱۳، ۱۵، ۱۹). در حالی که با نتایج اودونوا و همکاران^۱ (۲۰۱۰) که کاهش معنادار در کورتیزول به‌همراه افزایش در میزان IL-6 افراد مضطرب در شرایط بالینی را مشاهده کردند، همسو نمی‌باشد (۲۰). احتمالاً اثرات تجمعی استرس های فیزیکی و روانی می‌تواند در میزان تغییرات هورمون های استرس تاثیر گذار باشد. به طوری که در بررسی تغییرات زمان استراحت، تمرین و رقابت می‌توان به تفاوت های استرس فیزیکی و روانی پی برد (۸، ۱۳). کورتیزول در فعالیت‌های تنظیمی فشار خون، سوخت و ساز گلوکز، آزادسازی انسولین، سیستم دفاعی بدن، واکنش تحرکی و التهابی دخالت دارد. با وجودی که استرس تنها دلیل ترشح کورتیزول به جریان خون نیست اما به دلیل آن که ترشح کورتیزول در جریان واکنش بدن به استرس، در سطح بالایی صورت می‌گیرد و نیز به دلیل آن که کورتیزول مسئول چند تغییر مربوط به استرس در بدن است به آن «هورمون استرس» گفته می‌شود (۱۹). افزایش سطح کورتیزول می‌تواند یکی از سازوکارهای بسیار احتمالی می‌باشد که به واسطه ی آن استرس روانی می‌تواند عملکرد ایمنی را تغییر می‌دهد اما شواهد محدود انسانی در این رابطه وجود دارد. نبود شواهد ممکن است ناشی از پیچیدگی رابطه بین استرس، کورتیزول و عملکرد ایمنی باشد. چنین تحلیلی برای روشن شدن نقش کورتیزول در تغییرات عملکرد ایمنی به واسطه عوامل روانی ضروری است (۵، ۱۲، ۱۳، ۲۱، ۲۵).

کیم و همکاران^۲ (۲۰۱۰) افزایش معناداری در میزان کورتیزول در زنان و مردان جوان در زمان رقابت نسبت به زمان تمرین را گزارش کردند. همچنین افزایش معناداری در کورتیزول مردان قبل از زمان شروع رقابت و در زنان پس از اتمام مسابقه نسبت به زمان قبل از رقابت به دست آمد؛ همچنین افزایش معناداری در میزان ایمونوگلوبین A^۳ (IgA) در طی رقابت نسبت به زمان تمرین در مردان گزارش شد در حالی که در زنان تغییرات معناداری مشاهده نشد و پیشنهاد کردن که تفاوت های جنسیتی می‌تواند بر تغییرات پاسخ های استرس و ایمنی در طی رقابت نسبت به تمرین نقش داشته باشد (۱۳). همچنین کوگلر و همکاران (۱۹۹۶) که افزایش معناداری در میزان کورتیزول بزاقی مربیان فوتبال گزارش کرده اند (۱۵). فلایر و همکاران^۴ (۲۰۰۹) نیز رابطه معناداری در بین میزان افزایش کورتیزول بزاقی و اضطراب بازیکنان تنیس روی میز قبل از شروع رقابت های حساس بین المللی بدست آوردند. اگرچه این رابطه در افراد بازنده بیشتر از افراد برنده بود و افراد برنده دارای اضطراب کمتر و اعتماد بنفس بالاتری بودند. از طرفی زنان داری میزان اضطراب بیشتری و اعتماد به نفس کمتری نسبت به مردان بودند. استفاده از کورتیزول بزاقی و اضطراب در بازیکنان را قبل رقابت بعنوان عامل موثر بر عملکردهای مطلوب پیشنهاد کردند (۸).

1 O'Donovan et al

2 Kim et al

3 Immunoglobulin A (IgA)

4 Filaire et al

همچنین در پژوهش حاضر کاهش اندک در میزان تستوسترون و نسبت تستوسترون به کورتیزول (T/C) بدست آمد که از لحاظ آماری این تغییرات معنادار نبود. دوان و همکاران^۱ (۲۰۰۸) نیز افزایش معناداری در میزان کورتیزول در طی رقابت های گلف به دست آوردند؛ در حالی که تفاوت معناداری در میزان تستوسترون به دست نیامد، اگرچه نسبت تستوسترون به کورتیزول کاهش معناداری را نشان داد همچنین رابطه مثبت و معناداری بین عملکرد و امتیاز بازیکنان گلف با میزان تستوسترون و T/C قبل از شروع رقابت به دست آوردند. رابطه منفی و مثبت معناداری به ترتیب بین میزان تستوسترون و کورتیزول با اضطراب بازیکنان قبل از شروع رقابت نیز گزارش شده است (۶)، که نسبتاً با پژوهش های حاضر همسو می باشد.

در کوتاه مدت، استرس ممکن است میزان تستوسترون را افزایش دهد و این امر به نوبه‌ی خود می‌تواند باعث شود که افراد به فشارها یا موقعیت های جدید، واکنش سریعی نشان دهند. استرس ناشی از بحران های اجتماعی، اقتصادی و روانی ممکن است میزان تستوسترون را در مردها کاهش دهد. افراد افسرده میزان تستوسترون کمتری را نشان می‌دهند (۶، ۸). پژوهشگران در بیشتر پژوهش‌ها از T/C در بررسی آسیب های عضلانی و تعادل آنابولیکی-کاتابولیکی استفاده کردند (۶). مارتینز و همکاران^۲ (۲۰۱۰) تعادل آنابولیکی-کاتابولیکی مناسبی در بازیکنان نخبه بسکتبال در فصل رقابت طی بررسی میزان کورتیزول، تستوسترون کل، تستوسترون آزاد و T/C بدست آوردند و استفاده از نسبت تغییرات کورتیزول، تستوسترون و T/C در جلوگیری از ایجاد استرس و کنترل دوره های بازگشت به حالت اولیه را در طول فصل رقابت مفید دانستند (۱۹).

در بررسی تغییرات شاخص های ایمنی یافته نشان دهنده‌ی افزایش معنادار در تعداد لنفوسیت های بود. در حالی که تفاوت معناداری در میزان لکوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها و منوسیت‌ها بدست نیامد؛ اگر چه میزان منوسیت‌ها کاهش غیر معناداری از لحاظ آماری را نشان دادند. تغییر در میزان لنفوسیت‌ها و زیر رده های آن‌ها به استرس های فیزیکی و روانی داری پاسخ های دو مرحله‌ای است که با میزان شدت استرس رابطه دارد (۱۳). ساز کارهای اصلی بیان شده در این رابطه شامل تاثیر هورمون های استرس کاتکولامین‌ها و کورتیزول می‌باشد. کاتکولامین‌ها اثرات مستقیم خود را از طریق گیرنده های β انجام می‌دهد و تاثیر غیر مستقیم خود را از طریق گیرنده های α و افزایش سمپاتیک از طریق افزایش ضربان، حجم ضربه ای، برونده قلبی و تنش برشی اعمال می‌نماید (۲۱، ۲۵). مقادیر کم کورتیزول باعث لنفوپنیا از طریق مهار لنفوسیت های در گردش و هدایت لنفوسیت‌ها به بافت‌ها می‌شود و افزایش آن نتیجه معکوس دارد. کورتیزول نسبت به کاتکولامین‌ها در زمان بازگشت به حالت اولیه نقش بارزتری دارد (۹، ۲۱، ۲۵). بر این اساس یکی از دلایل افزایش در میزان لنفوسیت‌ها در این پژوهش می‌توان مرتبط به افزایش کورتیزول باشد.

هانگ و همکاران^۳ (۲۰۱۰) در بررسی تاثیر استرس های روانی طی فعالیت ورزش و توزیع مجدد لنفوسیت‌ها در ماموران آتش نشانی، افزایش معناداری را در میزان اپی نفرین، نوراپی نفرین و ضربان قلب پس از فعالیت یا قبل از شروع فعالیت تاکتیکی آتش نشانی مشاهده کردند. در حالی که تفاوت معناداری در میزان

1 Doan et al

2 Martínez et al

3 Huang

توزیع زیر رده های لنفوسیت‌ها (Tکمک کننده، Tکشنده، نوع B و کل لنفوسیت‌ها) و کشنده های طبیعی^۱ (NK) بدست نیاورده اند، اگرچه کاهش و افزایش معنادار بترتیب پس از فعالیت ورزشی نسبت به زمان پیش از فعالیت ورزشی در هر دو گروه به دست آوردند. احتمالاً کاتکولامین‌ها و ضربان قلب در توزیع مجدد زیر رده‌های لنفوسیت‌ها نقش مهمی داشته‌اند (۱۲). همچنین وب و همکاران^۲ (۲۰۰۸) نیز در بررسی سلامت فردی و استرس های فیزیولوژیکی و روانی، افزایش معناداری را در نوراپی نفرین ناشی از استرس را گزارش کرده‌اند (۲۴). افرادی که دوره های استرس را پشت سر گذاشته‌اند کاهش در تعداد لنفوسیت های T کمکی، لنفوسیت های B و غلظت ایمنوگلوبولین بزاقی را نسبت به گروه کنترل را مشاهده کردند. یکی از عوامل اصلی این تغییرات در شاخص های و عملکرد سیستم ایمنی هورمون های استرس می‌باشد که پس از زمان فعالیت های استرس زا کاهش پیدا می‌کنند (۱، ۲۰، ۲۱، ۲۵). ارتباط بین استرس و عملکردهای ایمنی برخاسته از سازوکارهای مستقیم و غیر مستقیم است. سازوکارهای غیر مستقیم شامل تغییرات در رفتارهای سالم (دوره استرس) و اثر فیزیولوژیک بعدی آن‌ها بر پاسخ های آنتی بادی و ترمیم زخم است (۹، ۲۱). سازوکارهای مستقیم در مورد تعامل بین استرس روانی و عملکرد ایمنی شامل مسیر های عصبی هورمونی و دستگاه ایمنی می‌باشد. تحریک محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال موجب رهایش ACTH و تولید آدرنال و ترشح کورتیزول می‌شود. کورتیزول بر برخی از اعمال لکوسیت‌ها شامل تولید ایمنوگلوبولین، تکثیر لنفوسیتی و فعالیت سلول های NK اثرات سرکوب کننده دارد (۲، ۹، ۲۱، ۲۵).

نتیجه گیری

با توجه به یافته های پژوهش و مطالعات پژوهشگران می‌توان به این نتیجه رسید که بین عوامل استرس زای شغلی، فیزیکی و روانی با فاکتورهای فیزیولوژیکی (خون، هورمون و ایمنی) رابطه نزدیکی وجود دارد. از طرفی داوران نیز همانند ورزشکاران و مربیان تحت تاثیر استرس و عوامل استرس زای فیزیکی و روانی ناشی از رقابت قرار می‌گیرند. که این عوامل استرس زا باعث تغییرات در برخی از عوامل فیزیولوژیک (فیبرینوژن، هورمون و ایمنی) می‌شوند. بنابراین شناخت عوامل استرس زا و تاثیر گذار بر تغییرات فیزیولوژیکی، روحی و روانی داوران، که نقش مهمی در رقابت های ورزشی دارند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ که نیازمند پژوهش های وسیع و هدفمند می‌باشد.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه آزاد اسلامی می باشد. نگارندگان بدین وسیله از پشتیبانی مالی و اجرایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد و همه افرادی که به نحوی در انجام پروژه همکاری داشته اند صمیمانه سپاسگزاری می نمایند.

1 Natural killers

2 Webb et al

1. Broadbent E, Petrie KJ, Alley PG, and Booth RJ. Psychological stress impairs early wound repair following surgery. *Psychosomatic medicine* 65: 865-869, 2003.
2. Brydon L, and Steptoe A. Stress-induced increases in interleukin-6 and fibrinogen predict ambulatory blood pressure at 3-year follow-up. *Journal of hypertension* 23: 1001, 2005.
3. Casajus JA, and Castagna C. Aerobic fitness and field test performance in elite Spanish soccer referees of different ages. *Journal of science and medicine in sport* 10: 382-389, 2007.
4. Castagna C, Abt G, and D'Ottavio S. Physiological aspects of soccer refereeing performance and training. *Sports medicine* 37: 625-646, 2007.
5. Dhabhar FS. Enhancing versus suppressive effects of stress on immune function: implications for immunoprotection and immunopathology. *Neuroimmunomodulation* 16: 300-317, 2009.
6. Doan BK, Newton RU, Kraemer WJ, Kwon Y, and Scheet T. Salivary cortisol, testosterone, and T/C ratio responses during a 36-hole golf competition. *International journal of sports medicine* 28: 470-479, 2007.
7. Ernst E. Regular exercise reduces fibrinogen levels: a review of longitudinal studies. *British journal of sports medicine* 27: 175-176, 1993.
8. Filaire E, Alix D, Ferrand C, and Verger M. Psychophysiological stress in tennis players during the first single match of a tournament. *Psychoneuroendocrinology* 34: 150-157, 2009.
9. Gleeson M. Immune function in sport and exercise. *Journal of applied physiology* 103: 693-699, 2007.
10. Hirokawa K, Tsutsumi A, and Kayaba K. Psychosocial job characteristics and plasma fibrinogen in Japanese male and female workers: the Jichi Medical School cohort study. *Atherosclerosis* 198: 468-476, 2008.
11. Ho R, Neo L, Chua A, Cheak A, and Mak A. Research on psychoneuroimmunology: does stress influence immunity and cause coronary artery disease. *Ann Acad Med Singapore* 39: 191-196, 2010.
12. Huang CJ, Webb HE, Garten RS, Kamimori GH, and Acevedo EO. Psychological stress during exercise: lymphocyte subset redistribution in firefighters. *Physiology & behavior* 101: 320-326, 2010.
13. Kim KJ, Park S, Kim KH, Jun TW, Park DH, and Kim KB. Salivary cortisol and immunoglobulin a responses during golf competition vs. practice in elite male and female junior golfers. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 24: 852, 2010.

14. Krstrup P, and Bangsbo J. Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intense intermittent exercise training. *Journal of sports sciences* 19: 881-891, 2001.
15. Kugler J, Reintjes F, Tewes V, and Schedlowski M. Competition stress in soccer coaches increases salivary. Immunoglobulin A and salivary cortisol concentrations. *The Journal of sports medicine and physical fitness* 36: 117, 1996.
16. Lam NYL, Rainer TH, Ng MHL, Leung Y, and Cocks RA. Effect of stress hormones on the expression of fibrinogen-binding receptors in platelets. *Resuscitation* 55: 277-283, 2002.
17. Lee KW, and Lip GYH. Effects of lifestyle on hemostasis, fibrinolysis, and platelet reactivity: a systematic review. *Archives of internal medicine* 163: 2368-2392, 2003.
18. Loupos D, Tsalis G, Alexiou S, and Gounaris I. Changes of plasma fibrinogen and fibrinolysis in response to competition stress in swimming coaches. *The Journal of sports medicine and physical fitness* 45: 424, 2005.
19. Martínez AC, Seco Calvo J, Tur Marí JA, Abecia Inchaurregui LC, Orella EE, and Biescas AP. Testosterone and cortisol changes in professional basketball players through a season competition. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 24: 1102, 2010.
20. O'Donovan A, Hughes BM, Slavich GM, Lynch L, Cronin MT, O'Farrelly C, and Malone KM. Clinical anxiety, cortisol and interleukin-6: Evidence for specificity in emotion–biology relationships. *Brain, Behavior, and Immunity* 24: 1074-1077, 2010.
21. Stojanovich L. Stress and autoimmunity. *Autoimmunity reviews* 9: A271-A276, 2010.
22. Stolen T, Chamari K, Castagna C, and Wisloff U. Physiology of soccer: an update. *Sports medicine* 35: 501-536, 2005.
23. Vider J, Lehtmaa J, Kullisaar T, Vihalemm T, Zilmer K, Kairane Č, Landõr A, Karu T, and Zilmer M. Acute immune response in respect to exercise-induced oxidative stress. *Pathophysiology* 7: 263-270, 2001.
24. Webb HE, Weldy ML, Fabianke-Kadue EC, Orndorff G, Kamimori GH, and Acevedo EO. Psychological stress during exercise: cardiorespiratory and hormonal responses. *European journal of applied physiology* 104: 973-981, 2008.
25. Webster Marketon JI, and Glaser R. Stress hormones and immune function. *Cellular immunology* 252: 16-26, 2008.