

علوم زیستی ورزشی \_ تابستان ۱۳۸۹

شماره ۵- ص ص : ۶۹-۵۱

تاریخ دریافت : ۸۹ / ۰۲ / ۲۰

تاریخ تصویب : ۸۹ / ۰۵ / ۰۴

## تاثیر رقابت رسمی فوتبال بر غلظت کورتیزول، تستوسترون و ایمونوگلوبولین A بزاقی بازیکنان مرد

سجاد مرشدی<sup>۱</sup> \_ حجت ا... نیکبخت \_ خسرو ابراهیم \_ مریم خواجه صالحانی

کارشناس ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، دانشیار

دانشگاه شهید بهشتی، کارشناس ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد قیام دشت

### چکیده

هدف از تحقیق حاضر، تعیین تاثیر رقابت رسمی فوتبال بر غلظت کورتیزول، تستوسترون و ایمونوگلوبولین A بزاقی بازیکنان مرد بود. به این منظور، ۱۴ بازیکن ثابت با میانگین سنی  $4/3 \pm 28/24$  سال به طور مساوی از دو تیم رو در رو در جام حذفی سال ۱۳۸۸ انتخاب شدند. نمونه های بزاقی در زمان استراحت و بلافاصله بعد از نیمه اول، قبل از نیمه دوم و بعد از نیمه دوم گردآوری و مقادیر مربوط به غلظت کورتیزول و تستوسترون با استفاده از روش رادیوایمنوآسی و غلظت ایمونوگلوبولین A با استفاده از روش نفلومتری تعیین شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از تحلیل واریانس چند متغیره با اندازه گیری مکرر و t جفت شده در سطح  $P \leq 0/05$  صورت گرفت. نتایج تحقیق نشان داد که اثر اصلی مسابقه فوتبال بر تغییرات غلظت کورتیزول، تستوسترون و ایمونوگلوبولین A بزاقی بازیکنان مرد معنی دار است ( $P < 0/001$ ). این یافته ها پیشنهاد می کند که رقابت رسمی فوتبال ممکن است به کاهش غلظت ایمونوگلوبولین A در بازیکنان مرد منجر شود و بازیکنان را در معرض ابتلا به عفونت مجاری تنفس فوقانی قرار دهد.

### واژه های کلیدی

رقابت رسمی، کورتیزول، تستوسترون، ایمونوگلوبولین A، بازیکن فوتبال مرد.

## مقدمه

سیستم ایمنی<sup>۱</sup> بدن به عنوان ابزاری برای بازشناسی سلول های خودی از مواد بیگانه و حفظ هموستازی بدن تکامل پیدا کرده است که نقش پراهمیتی در حفظ سلامت انسان ایفا می کند. در این بین، سیستم ایمنی ترشحی<sup>۲</sup>، مکانیسمی مؤثر در دفاع میزبان علیه لانه گزینی میکروب های بیماری زا در سطوح چشم ها، بینی و مجاری تنفسی فوقانی فراهم آورده که اختلال در عملکرد آن به عفونت مجاری تنفسی فوقانی منجر می شود که در بین ورزشکاران نیز گزارش شده است (۲۶، ۳۱، ۵۰). فرض غالب بر این است که علت ایجاد عفونت های مجاری تنفسی فوقانی، کاهش ایمونوگلوبولین A بزاقی<sup>۳</sup> مجاری تنفسی است. ایمونوگلوبولین A بزاقی سبب خنثی شدن رینوویروس ها<sup>۴</sup> می شود و از کلونیزه شدن آنها در مخاط پیشگیری می کند. تکثیر رینوویروس ها باعث عفونت های مجاری تنفسی فوقانی می شود و ایمونوگلوبولین A مخاط به عنوان مؤلفه کلیدی سیستم ایمنی مخاطی، اولین سد دفاعی بدن در برابر این ویروس های بیماری زا است (۴۰، ۵۰). به نظر می رسد عوامل مختلفی مانند تغذیه (۲۰)، استرس (۴۵)، در معرض ویروس های بیماری زا قرار گرفتن (۵۰)، پاسخ های ایمنی اختصاصی و غیراختصاصی شخص به تمرین (۵۲) و استرس رقابت (۴۱) نیز در این زمینه دخیل اند.

با وجود اینکه وهله های حاد تمرینی موجب افزایش ایمونوگلوبولین A بزاقی ورزشکاران می شود (۲، ۴۸)، اما براساس برخی شواهد بیش تمرینی با کاهش ایمونوگلوبولین A بزاقی ارتباط دارد (۲۸، ۴۸)، همچنین پیشنهاد شده که آمادگی عفونت مجاری تنفسی در ورزشکاران ممکن است در ارتباط با تغییرات باشد که استرس روانی مسابقه بر سیستم ایمنی ایجاد می کند (۴۱، ۳۹، ۱۹، ۱۰). استرس روان شناختی ناشی از رقابت ورزشی با فعال کردن سیستم عصبی سمپاتیک و افزایش ترشح کورتیزول (۱۱، ۲۴)، عملکرد سیستم ایمنی را تعدیل می کند (۲۹). در زمینه غیرورزشی، قرار گرفتن در معرض استرس روانی آزمون مانند دوره امتحانات دانشگاهی، با افزایش کورتیزول و کاهش ایمونوگلوبولین A بزاقی همراه است (۴۷)، با این حال، نشان داده شده استرس روانی حاد، مانند معمای ذهنی، با افزایش موقتی در ایمونوگلوبولین A بزاقی همراه است (۴۱، ۸).

1 - Immune System

2 - Secretory Immune System

3 - Salivary Immunoglobulin A

4 - Rinoviruses

مسابقه بیش از استرس روانی مزمن، به عنوان استرس حاد در نظر گرفته می شود (۴۱). بررسی های صورت گرفته روی تاثیرات این نوع استرس نشان می دهد که قرار گرفتن در معرض یک وهله استرس روانی حاد مانند رقابت فوتبال در بین مربیان (۲۷)، رقابت ژیمناستیک در زنان جوان (۱۵)، رقابت فوتبال بین مربیان داخل کشور (۳) و رقابت شبیه سازی شده دوچرخه سواری در مردان (۴۱)، با وجود افزایش معنی دار ضربان قلب و سطح کورتیزول بزاقی، بر ایمونوگلوبولین A بزاقی تاثیر معنی داری نداشته است. محققان درجه دشواری تکالیف رقابتی (۴۱، ۵۱) و سازگاری با استرس روانی حاد در ورزشکاران رقابتی (۱۵، ۳۲) را در توضیح عدم تغییر معنی دار ایمونوگلوبولین A بزاقی مورد بحث قرار می دهند، با این حال اطلاعات ما در باره تاثیر مسابقه رسمی فوتبال بر ایمونوگلوبولین A بزاقی بسیار اندک و به بررسی تاثیرات رقابت در بین فوتبالیست های زن (۵) و جلسات تمرینی فوتبال (۴۴، ۱۴) بر ایمونوگلوبولین A بزاقی محدود است.

کورتیزول، هورمونی استروئیدی است که افزایش تولید آن در بدن، موجب آتروفی قابل توجه همه بافت های لنفوئید سراسر بدن می شود و به این ترتیب برون ده آنتی بادی ها از بافت لنفوئید را کم می کند، در نتیجه ایمنی بدن در مقابل تمام مهاجمان بیگانه کاهش می یابد و ممکن است به عفونت شدید منجر شود (۲۲). شرایط مذکور با کاهش ترشح تستوسترون تشدید می شود، چرا که نسبت آنابولیسیم به کاتابولیسیم در بدن کاهش می یابد. عوامل دیگری چون اهمیت مسابقه برای فرد، میزان درگیری افراد در مسابقه یا امکان سنجی های ادراک شده از کنترل نتایج یا موفقیت دیگران (به ویژه تجربه گذشته در مسابقات مشابه، رتبه بندی حریف و وضعیت داوری) و همچنین عوامل دیگری مانند نوع ژن، عوامل محیطی، آمادگی جسمانی، تجربه و حمایت اجتماعی، چگونگی و کیفیت سازگاری فرد با این چالش های رقابتی را تعیین می کند (۴۲). براساس مطالعات هورمونی صورت گرفته، شواهدی وجود دارد که نشان می دهد رقابت فوتبال، بار فیزیولوژیکی و روان شناختی و تغییرات هورمونی زیادی به همراه دارد که در ارتباط با سطح بازی، راهکار یا فلسفه مربی و تفاوت های فردی بازیکنان از نظر سن، جنس، پست بازی و سطح آمادگی و مهارت متغیر است (۲۴، ۳۲، ۵، ۱۲، ۲۳، ۵۳). این مشاهدات پیشنهاد می کند که احتمالاً سیستم ایمنی مخاطی بازیکنان فوتبال در اثر تغییرات غلظت کورتیزول و تستوسترون همراه شده با مسابقات رسمی تحت تاثیر قرار گیرد که با اطلاعات در دسترس، با افزایش میزان کورتیزول در فوتبالیست های نخبه زن در طول رقابت فوتبال، غلظت ایمونوگلوبولین A بزاقی کاهش داشته

است (۵)، این در حالی است که بر اساس مطالعات دیگر، انتظار می رود رقابت به عنوان یک استرس حاد، به افزایش غلظت ایمونوگلوبین A بزاقی منجر شود (۴۱، ۸). با این حال، با توجه به محدود بودن تحقیقات انجام شده و تناقض های موجود، شناخت روشنی از سازوکار پاسخ سیستم ایمنی مخاطی به رقابت رسمی فوتبال در دسترس نیست. براین اساس، هدف از تحقیق حاضر بررسی تاثیرات مسابقه رسمی فوتبال بر کورتیزول، تستوسترون و ایمونوگلوبولین A بزاقی بازیکنان مرد است.

## روش تحقیق

### نوع و طرح تحقیق

پژوهش حاضر از نوع تحقیقات نیمه تجربی با طرح سری های زمانی است که در آن سه متغیر غلظت کورتیزول، تستوسترون و ایمونوگلوبولین A بزاقی در پنج مقطع زمانی اندازه گیری و تجزیه و تحلیل می شود.

### شرکت کنندگان

شرکت کنندگان ۱۴ بازیکن فوتبال مرد با میانگین سنی  $۲۸/۲۴ \pm ۴/۳$  سال، قد  $۱۸۱/۶۷ \pm ۵/۷$  سانتی متر و وزن  $۷۶/۸ \pm ۳/۹$  کیلوگرم، از دو تیم ذوب آهن اصفهان و تیم راه آهن شهر ری بودند که از بین ۲۲ بازیکنان با کنار گذاشتن شش بازیکن تعویضی و دو دروازه بان انتخاب شدند و اندازه گیری های تحقیق را به اتمام رساندند. این شرکت کنندگان سابقه اختلال های هورمونی تأثیرگذار بر متغیرهای تحقیق نداشته و برای شرکت در فرایند تحقیق رضایت کامل داشتند. تیم های منتخب در جام حذفی ۱۳۸۸ فدراسیون فوتبال جمهوری اسلامی ایران شرکت داشتند. رقابت مورد مطالعه در بازی برگشت در خانه تیم ذوب آهن اصفهان انجام شد که در مجموع رفت و برگشت تیم ذوب آهن برنده مسابقه بود.

### اندازه گیری نمونه های بزاقی

برای نمونه برداری ابتدا آزمودنی ها دهان خود را شستند و پس از چند لحظه چهار میلی لیتر از بزاق خود را به صورت تحریک نشده به درون لوله های آزمایش ریختند. نمونه های جمع آوری شده در دمای ۲۰-درجه

سانتی گراد منجمد و نگهداری شدند. پس از جمع آوری کامل و انتقال نمونه های بزاقی به آزمایشگاه، برای اندازه گیری غلظت، ابتدا نمونه های بزاقی در دمای محیط آزمایشگاه قرار گرفتند تا از حالت انجماد درآیند. سپس با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ مخاط موجود در نمونه ها ته نشین شد. سپس غلظت کورتیزول، تستوسترون و ایمونوگلوبولین A از مایع موجود در بخش فوقانی لوله ها اندازه گیری شد. برای جلوگیری از تاثیر عوامل محیطی کلیه نمونه های بزاقی در شرایط یکسان (محیطی، زمانی و آزمایشگر) آزمایش شدند. غلظت کورتیزول و تستوسترون با روش رادیوایمنوآسی و به وسیله دستگاه Elisa Reader مدل Stat Fax و غلظت ایمونوگلوبولین A با روش نفلومتری و با دستگاه می نی نف تعیین شد. از کیت هایی با نشان Immuno-teck ساخت کشور فرانسه برای تعیین غلظت کورتیزول و تستوسترون و کیت هایی با نشان Radim ساخت کشور ایتالیا برای تعیین غلظت ایمونوگلوبولین A بزاقی استفاده شد که دقت اندازه گیری آنها ۰/۲ نانوگرم بر میلی لیتر بود. همچنین کلیه فرایندهای اندازه گیری و سنجش در آزمایشگاه هورمون شناسی و زیر نظر متخصصان آزمایشگاهی صورت گرفت.

### روش اجرا

برای گردآوری اطلاعات ابتدا هماهنگی ها و مکاتبات مورد نیاز با سازمان لیگ برتر فدراسیون فوتبال جمهوری اسلامی ایران به عمل آمد. پس از تعیین تیم های هدف، برای سازماندهی و گردآوری اطلاعات مقدماتی، از سرپرست تیم ذوب آهن اصفهان و تیم راه آهن شهر ری خواسته شد تا به صورت جداگانه اعضای تیم در جلسه هماهنگی شرکت کنند. در این جلسه اهداف تحقیق و ضرورت همکاری شرکت کنندگان تشریح شد. سپس شرکت کنندگان رضایت نامه ای را که در آن مراحل و مقاطع زمانی و ملاحظات شرکت در فرایند تحقیق تشریح شده بود، امضا و پرسشنامه مشخصات فردی را تکمیل کردند. برای تعیین سطوح غلظت کورتیزول، تستوسترون و ایمونوگلوبولین A بزاقی، اندازه گیری ها دو ساعت قبل از بازی، بلافاصله بعد از نیمه اول، قبل از نیمه دوم، و بلافاصله بعد از نیمه دوم انجام شد. نمونه ها پس از هر بار جمع آوری منجمد شده و در سردخانه نگه داری شدند. پس از جمع آوری کلی، نمونه های بزاقی به آزمایشگاه منتقل شده و آزمایش ها و اندازه گیری مورد نیاز انجام شد.

### روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

در تحقیق حاضر برای توصیف و طبقه بندی داده های گردآوری شده از روش های آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف استاندارد، جدول و نمودار استفاده شد. برای تحلیل داده ها ابتدا طبیعی بودن توزیع داده ها با استفاده از آزمون کرویت ماچولی بررسی و در صورت نیاز تعدیلات لازم در درجات آزادی اعمال شد. برای آزمون فرضیه ها از تحلیل واریانس چند متغیره با اندازه گیری مکرر برای تعیین اثر اصلی مسابقه فوتبال بر متغیرهای وابسته و آزمون t جفت شده برای مقایسه های تعقیبی در طول مقاطع مختلف مسابقه استفاده شد. تمامی تحلیل ها در سطح  $P \leq 0/05$  و به وسیله نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۵ انجام شد.

### نتایج و یافته‌های تحقیق

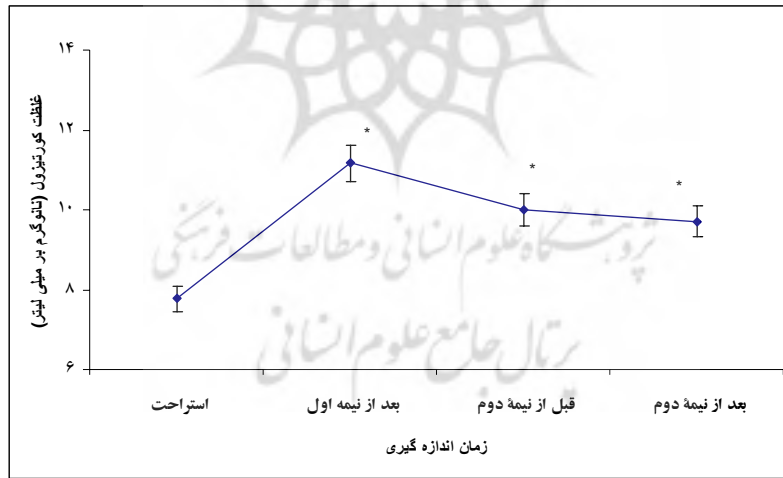
تغییرات ناشی از تاثیر مسابقه فوتبال بر غلظت کورتیزول، تستوسترون و ایمونوگلوبولین A بزاقی آزمودنی ها در جدول ۱ آمده است. همان طور که مشاهده می شود، اثر اصلی مسابقه فوتبال بر سطوح غلظت کورتیزول بزاقی  $\eta^2 = 0/976$  و  $P < 0/001$ ،  $F(3,36) = 489/9$ ، تستوسترون بزاقی  $\eta^2 = 0/984$  و  $P < 0/001$ ، ایمونوگلوبولین A بزاقی  $F(1,3 \text{ و } 15/5) = 750/8$  و  $\eta^2 = 0/837$  و  $P < 0/001$ ،  $F(2,1 \text{ و } 25/1) = 61/6$  معنی دار است. غلظت کورتیزول بزاقی در زمان استراحت  $7/77 \pm 0/34$  نانوگرم در میلی لیتر بوده و در طول نیمه اول به طور معنی داری افزایش یافته ( $P < 0/05$ ) و با استراحت بین دو نیمه و در طول نیمه دوم کاهش معنی داری داشته است ( $P < 0/05$ ) (شکل ۱). غلظت تستوسترون بزاقی در زمان استراحت  $5/3 \pm 0/55$  نانوگرم در میلی لیتر بوده و در طول نیمه اول افزایش داشته، اما این افزایش از لحاظ آماری معنی دار نبوده است ( $P < 0/05$ ). همچنین غلظت تستوسترون بزاقی با استراحت بین دو نیمه کاهش و در طول نیمه دوم افزایش معنی داری نشان داد ( $P < 0/05$ ) (شکل ۲). در نهایت، غلظت ایمونوگلوبولین A بزاقی در زمان استراحت  $0/425 \pm 0/02$  گرم بر لیتر اندازه گیری شد که در طول نیمه اول و استراحت بین دو نیمه کاهش معنی دار و در طول نیمه دوم افزایش معنی داری داشته است ( $P < 0/05$ ) (شکل ۳).

جدول ۱ - تاثیرات مسابقات فوتبال بر غلظت کورتیزول، تستوسترون و ایمونوگلوبولین A بزاقی بازیکنان

مرد (N=14)

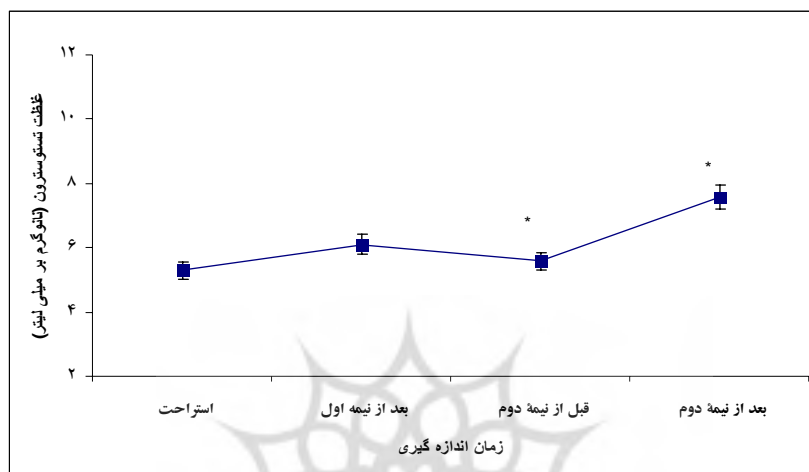
متغیر	استراحت	بعد از نیمه اول	قبل از نیمه دوم	بعد از نیمه دوم	اثر مسابقه		
					$\eta^2$	p	f
کورتیزول (نانوگرم بر میلی لیتر)	۷/۷۷±۰/۳۴	۱۱/۱۶±۰/۶۳*	۱۰/۰۰±۰/۶۸*	۹/۷۱±۰/۴۲*	۰/۹۷۶	۰/۰۰۱*** <	۳۶)=۴۸۹/۹ F(۳)
تستوسترون (نانوگرم بر میلی لیتر)	۵/۳۰±۰/۵۵	۶/۱۱±۱/۶۱	۵/۵۸±۱/۳*	۷/۵۷±۳/۴۷*	۰/۹۸۴	۰/۰۰۱*** <	۱۲)=۷۵۰/۸ F(۱/۳ و ۱/۵)
ایمونوگلوبولین A (گرم بر لیتر)	۰/۴۲۵±۰/۰۲	۰/۴۰۳±۰/۰۲*	۰/۳۹۲±۰/۰۳*	۰/۴۲۴±۰/۰۴*	۰/۸۳۷	۰/۰۰۱*** <	=۶۱/۶ و ۲۵/۱) F(۲/۱)

\* تفاوت نسبت به مقطع اندازه گیری قبل معنی دار است ( $P < 0.05$ )؛ \*\* اثر در سطح  $P < 0.01$  معنی دار است.

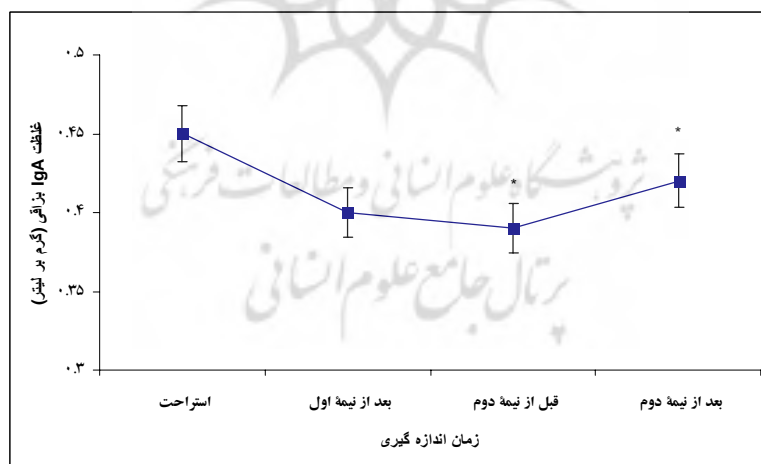


شکل ۱. میانگین و خطای استاندارد غلظت کورتیزول بزاقی در مقاطع مختلف مسابقه فوتبال (N = 14)؛ \*

تفاوت نسبت به مقطع اندازه گیری قبل معنی دار است ( $P < 0.05$ )



شکل ۲. میانگین و خطای استاندارد غلظت تستوسترون بزاقی در مقاطع مختلف مسابقه فوتبال ( $N = 14$ ):  
\* تفاوت نسبت به مقطع اندازه گیری قبل معنی دار است ( $P < 0.05$ )



شکل ۳. میانگین و خطای استاندارد غلظت ایمونوگلوبولین A بزاقی در مقاطع مختلف مسابقه فوتبال ( $N = 14$ ):  
\* تفاوت نسبت به مقطع اندازه گیری قبل معنی دار است ( $P < 0.05$ )

\* نرم افزار مورد استفاده برای رسم نمودارها EXCLE است.



## بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی تحقیق حاضر، تعیین تأثیر رقابت رسمی فوتبال بر کورتیزول، تستوسترون و ایمونوگلوبولین A بزاقی بازیکنان مرد بود. یافته‌های این تحقیق در زمینه تغییرات کورتیزول نشان می‌دهد غلظت کورتیزول بازیکنان، تحت تأثیر رقابت رسمی فوتبال، نسبت به سطح پایه افزایش معنی داری دارند که اوج این افزایش بعد از نیمه اول مشاهده می‌شود. این نتایج با یافته‌های تحقیقات انجام شده روی بازیکنان در رقابت‌های رسمی فوتبال که توسط هانیشی و همکاران<sup>۱</sup> (۲۴)، آکیموتو و همکارانش<sup>۲</sup> (۵)، ادوارد و همکاران<sup>۳</sup> (۱۲) و هندزبسکی و همکارانش<sup>۴</sup> (۲۳) گزارش شده است، یافته‌های تحقیق حاضر را تأیید می‌کند (۲۷، ۳). هورمون کورتیزول از مهم‌ترین هورمون‌های استرس است که در پاسخ به فشارهای وارد بر ارگانیسم (جسمانی و روانی) از بخش قشری غدد فوق کلیوی ترشح شده و موجب تقویت اثر کاتکولامین‌ها می‌شود. از مهم‌ترین محرک‌های ترشح کورتیزول، فعالیت بدنی شدید است که تغییرات این هورمون به نوع، شدت و مدت فعالیت بستگی دارد. ساز و کارهای مختلفی برای توجیه پاسخ کورتیزول به فعالیت‌های بدنی مطرح شده است، از آن جمله، تحریک محور هیپوتالاموس - هیپوفیز - آدرنال و در نتیجه افزایش ACTH از بخش قدامی هیپوفیز است. هنگام فعالیت بدنی این محور فعال شده و ترشح کورتیزول افزایش می‌یابد. شدت فعالیت و فشار ناشی از آن که به طور عمده در ارتباط با آستانه بی‌هوازی فرد است، با افزایش در حد آستانه تحریک و تولید فرآورده‌های ناشی از سوخت و ساز بی‌هوازی مانند تجمع لاکتات، آفت PH و هایپوکسی و تجمع لاکتات در اثر فشارهای فیزیولوژیکی و روانی ناشی از مسابقه، سهم تأثیرگذاری در افزایش غلظت کورتیزول داشته باشد. به نظر می‌رسد در اولویت اول درجه حساسیت رقابت و در اولویت دوم سطح رقابتی بازیکن و سطح سازگاری وی با استرس رقابتی از عوامل تعیین‌کننده این تغییرات باشد. برای مثال، موریرا و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۰۹) با مشاهده عدم تغییر در غلظت کورتیزول فوتبالیست‌های حرفه‌ای در رقابت دوستانه، عنوان کردند که در سطوح حرفه‌ای، بازیکنان به دلیل داشتن راهبردهای قوی کنار آمدن با استرس رقابتی، فشار روانی معنی داری را تجربه نمی‌کنند، مگر آنکه فشار رقابتی

1- Haneishi et al

2- Akimoto et al

3- Edwards et al

4- Handziski et al

5- Moreira et al

از آستانه تحمل بالاتر رود (۳۲). به نظر می رسد فشار روانی رقابت که ممکن است تحت تاثیر میزان رسمیت و انتظارات و ارزیابی های شناختی بازیکنان از برد و باخت قرار گیرد، نقش پراهمیت تری نسبت به فشار فیزیولوژیکی در پاسخ کورتیزول به رقابت داشته باشد. کوگلر و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۹۶) و معینی و همکاران (۱۳۸۵) با گزارش افزایش غلظت کورتیزول مربیان در رقابت های رسمی، شواهد قانع کننده ای برای بحث اخیر ارائه داده اند (۳، ۲۷). در حالی که هانیسی و همکاران (۲۰۰۷) و ساری صراف و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۷) نشان داده اند فشار فیزیولوژیکی حاد ناشی از تمرینات، قادر به ایجاد تغییرات معنی دار در کورتیزول بازیکنان نبوده است. به این معنی که فشار فیزیولوژیکی بدون استرس ممکن است تغییرات زیادی در سطوح کورتیزول ایجاد نکند. به طور کلی به نظر می رسد دلیل همخوانی تحقیقات درجه حساسیت رقابت های بررسی شده و میزان رسمیت آنها بوده است. پژوهش های انجام شده در رقابت های رسمی دیگر رشته های ورزشی مانند موتورسواری (۱۶)، کلف (۱۱)، جودو (۴۶، ۱۸)، هندبال (۱۷، ۱)، پنج گانه (۲۵)، راگی (۱۳، ۶)، والیبال (۱۷)، بسکتبال (۲۱، ۷)، کشتی (۳۸، ۳۶) و تنیس (۳۵) نیز از تاثیرات افزایشی رقابت رسمی بر غلظت کورتیزول حمایت می کنند. با توجه به شرایط رقابتی سنگین در رقابت بررسی شده در این تحقیق - شرایطی که در آن برنده رقابت سعی در جبران باخت قبلی و بازنده در زمین حریف سعی در دفاع از برد قبلی خود داشت - از نظر فیزیولوژیکی و روانی فشار زیادی را تحمل کرده اند. بنابراین می توان نتیجه گرفت که رقابت رسمی فوتبال موجب افزایش کورتیزول بزاقی در بازیکنان مرد می شود.

تحلیل اثر اصلی رقابت بر تستوسترون بزاقی بازیکنان، نشان داد که بعد از رقابت، غلظت تستوسترون بزاقی نسبت به سطح پایه افزایش معنی داری داشته است. این یافته ها با نتایج ادواردز و همکاران (۲۰۰۶) در فوتبال (۱۲) و یافته های سالوادور و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۳) و سواری همکاران<sup>۴</sup> (۱۹۹۹) در جودو (۴۶، ۴۳) و باتیوپ<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۰۲) در راگی (۶)، پاسلرگ و همکاران<sup>۶</sup> (۱۹۹۵) در وزنه برداری (۳۷) و می زور و همکاران<sup>۷</sup>

1- Kugler et al

2- Sari-Sarraf et al

3- Salvador et al

4- Suay et al

5- Bateup

6- Passelergue et al

7- Mazur et al

(۱۹۹۲) در شطرنج (۳۰) که همگی افزایش غلظت تستوسترون بزاقی در رقابت های رسمی را گزارش کرده اند، همخوانی دارد و با یافته های واعظ موسوی و همکاران (۱۳۸۳) که کاهش تستوسترون بزاقی را در رقابت های تیزاندازی گزارش کردند، ناهمخوان است (۴). سازوکار پاسخ تستوسترون به ورزش هنوز به طور کامل روشن نیست، اما در برخی تحقیقات دلیل افزایش غلظت تستوسترون در اثر رقابت، ماهیت پرخاشگرانه رقابت گزارش شده است (۳۴). ممکن است ماهیت تهاجمی و رقابت رو در روی مسابقه و تاثیر آن بر بازیکنان در پژوهش حاضر و تحقیقات همخوان دلیل افزایش غلظت تستوسترون بوده باشد. همچنین دلیل ناهمخوانی یافته های تحقیق حاضر با یافته های به دست آمده در تیزاندازی احتمالاً در ارتباط با نوع رشته رقابتی، ماهیت برخوردی نبودن و کم تحرک بودن رشته تیزاندازی است.

تجزیه و تحلیل های صورت گرفته بر ایمونوگلوبولین A بزاقی، نشان داد که غلظت ایمونوگلوبولین A بزاقی در طول نیمه اول کاهش و در نیمه دوم افزایش یافت و بعد از نیمه دوم غلظت ایمونوگلوبولین A بزاقی برای بازیکنان به سطح اولیه برگشت. بین دو نیمه، غلظت ایمونوگلوبولین A بزاقی در پایین ترین حد بود. متأسفانه تحقیقی که در آن تغییرات ایمونوگلوبولین A بزاقی در بازیکنان فوتبال مرد گزارش شده باشد، در دسترس نیست، با این حال تحقیقات انجام شده روی مربیان فوتبال، الگوی تغییرات متفاوتی را گزارش کرده اند (۲۷، ۳). کوگلر و همکاران (۱۹۹۶) در بررسی خود دریافتند که غلظت ایمونوگلوبولین A بزاقی مربیان فوتبال آلمانی بین دو نیمه در بالاترین حد خود قرار دارد و بعد از رقابت نیز در سطح بالاتری از سطح پایه قرار می گیرد (۲۷)، اما معینی و همکاران (۱۳۸۵) تغییر معنی داری در مقدار ایمونوگلوبولین A بزاقی مربیان فوتبال ایرانی در طول رقابت مشاهده نکردند (۳). در بین فوتبالیست های زن، آکیموتو و همکاران (۲۰۰۳) دریافتند که رقابت فوتبال کاهش معنی داری در ایمونوگلوبولین A بزاقی ایجاد کرده است (۵). نواس و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۳) نیز نتیجه مشابهی مبنی بر کاهش سطح ایمونوگلوبولین A بزاقی پس از رقابت تنیس در بازیکنان زن نخبه گزارش کردند (۳۳). با وجود ناهمخوانی و محدود بودن مشاهدات در فوتبال، تحقیقات بیشتری نیاز است تا تأثیرپذیری سیستم ایمنی مخاطی از رقابت فوتبال به روشنی مشخص شود. با این حال، پاسخ سیستم ایمنی مخاطی به استرس فیزیولوژیکی و روان شناختی حاد، به صورت افزایش ایمونوگلوبولین A بزاقی شناخته شده است (۴۷، ۴۸، ۹).

(۴۱)، درحالی که ممکن است در اثر یک دوره تمرینی به عنوان استرس مزمن، سطح آن کاهش یابد (۱۴، ۱۵). فرضیه های طرح شده در زمینه سازوکارهای مسئول در تغییرات ایمنوگلوبولین A بزاقی مواردی مانند تغییرات سطح مخاط دهان به دلیل جریان تنفس شدید حین ورزش، مهار ترشح ایمنوگلوبولین A با مهار تولید قطعه ترشحاتی که مسئول انتقال آنتی بادی به مخاط است و تغییر در لانه گزینی سلول های ترشح کننده ایمنوگلوبولین A در مناطق زیر مخاطی دهان در ورزشکاران زنده را در بر می گیرد (۲). کاهش مقدار تام ایمنوگلوبولین A موجود در سطوح مخاطی دهان بعد از ورزش شدید، به دلیل کاهش غلظت ایمنوگلوبولین A و جریان بزاق است. تنظیم جریان بزاق پیچیده بوده و شامل تحریکات سیستم عصبی پاراسمپاتیک و سمپاتیک است. کم شدن بازه سمپاتیک، جریان بزاقی یا حجم آن را با محدود کردن آب بزاق یا انقباض عروق خونی غدد بزاقی، کاهش می دهد. ورودی (تحریک عصبی) از مراکز بالاتر سیستم عصبی مرکزی نیز ظاهراً جریان بزاق را کند می کند (برای مثال هنگام استرس های روانی مسابقات رسمی). به نظر نمی رسد جریان بزاق از طریق هورمون های تنش مثل کاتکول آمین ها تنظیم شود، ولی ممکن است کنترل سمپاتیک مهاجرت سلول های B ترشح کننده ایمنوگلوبولین A را به زیر مخاط دهانی، از طریق انقباض عروق خونی، تحت تأثیر قرار دهد (۲). با وجود اینکه، محققان عنوان کرده اند مهار سطح ایمنوگلوبولین A مشاهده شده در حین دوره های طولانی تمرین شدید یا مسابقات اصلی، ممکن است به دلیل عوامل روانی باشد، اما نتایج ناهمخوانی از ارتباط بین هورمون استرس کورتیزول و ایمنوگلوبولین A بزاقی هنگام ورزش حاد گزارش شده است (۲۷، ۳، ۵). به نظر می رسد پاسخ افزایشی ایمنوگلوبولین A بزاقی زمان رخ می دهد که سیستم سوخت و ساز بدن به سمت آنابولیسم کمتر و کاتابولیسم بیشتر حرکت کند.

با وجود محدودیت هایی مانند کنترل کامل تغذیه، فعالیت جسمانی، میزان خواب، سطح استرس، تفاوت های ژنتیکی که تحقیقات در این زمینه با آن رو به روست، یافته های تحقیق حاضر نشان داد، ضمن اینکه مسابقه فوتبال بر غلظت کورتیزول، تستوسترون و ایمنوگلوبولین A بزاقی بازیکنان مرد تأثیر معنی داری دارد و ممکن است آنها را در معرض آفت عملکرد سیستم ایمنی مخاطی و عفونت مجاری تنفسی قرار دهد، با توجه به این یافته ها، به دست اندرکاران رشته فوتبال توصیه می شود، مدت زمان کافی برای استراحت و بازیافت سیستم ایمنی مخاطی بازیکنانی که فشار زیادی در طول بازی های سنگین تحمل می کنند، لحاظ کنند، شاید برنامه

ریزی مناسب برای تعویض بازیکنان در طول مسابقه برای جلوگیری از این افت عملکرد کارساز باشد. همچنین به مسئولان برگزاری مسابقات توصیه می شود، در زمان بندی مسابقات به مدت زمان استراحت بین بازی ها، به ویژه بازی های سنگین دقت نظر داشته باشند. به طور حتم، رعایت ملاحظات بهداشتی، بعد از رقابت های رسمی سنگین برای جلوگیری از عفونت مجاری تنفسی و به خطر افتادن سلامت بازیکنان بی تأثیر نخواهد بود. در این راستا، تحقیقات آتی با بررسی تفاوت های سنی و جنسیتی در پاسخ به مسابقات سطوح مختلف رقابتی و نتایج این رقابت ها، سهم عمده ای در روشن تر شدن موضوع تحقیق خواهند داشت.

## منابع و مأخذ

۱. دهقان، ف. (۱۳۸۵). "مقایسه تاثیر رقابت رسمی و غیررسمی هندبال بر غلظت دی هیدرواپی انروستین دایون سولفات و کورتیزول بزاقی در هندبالیست های زن نخبه"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.
۲. مکینون، ال.تی. (۱۹۹۹). "ایمونولوژی و ورزش". ترجمه طاهره موسوی و مجتبی عبداللهی. تهران، دانشگاه امام حسین (ع)، مؤسسه چاپ و انتشارات.
۳. معینی، م؛ رواسی، علی اصغر؛ ابراهیم، خسرو؛ امینیان، توراندخت. (۱۳۸۵). "تاثیر فشار روانی سابقه غلظت کورتیزول، تستوسترون IGA بزاقی مربیان لیگ برتر فوتبال ایران"، فصلنامه علمی - پژوهشی المپیک، ۳۵، صص: ۲۲-۱۵.
۴. واعظ موسوی، کاظم؛ آذربایجانی، محمدعلی؛ باغدارنیا، مجید. (۱۳۸۳). "تاثیر یک دور مسابقه تیراندازی بر غلظت تستوسترون، کورتیزول بزاقی و خلق و خوی در تیراندازان نخبه. گزارش طرح تحقیقی"، دانشگاه امام حسین (ع).

5. Akimoto, T., Nakahori, C., Aizawa, K., Kimura, F., Fukubayashi, T., & Kono, I. (2003). "Acupunctrue and responses of Immunologic and endocrine markers during copetition". *Med Sci Sports Exer*, 35(4); PP:1296-1302.

6. Bateup, H.S., Booth, A., Shirtcliff, E.A., Granger, D.A. (2002). "Testosterone, Cortisol, and Women's competition". 43; PP:500-511.
7. Booth, A., & Dabbs, J. (1995). "Cortisol, Testosterone and competition among women". *Hormones & Behavior*, 43; PP:500-511.
8. Bosch, J.A. Ring, C., De Geus, E.J., Veerman, E.C., & Amerongen, A.V. (2002). "Stress and secretory immunity". *International Review of Neurobiology*, 52; PP:213-253.
9. Carroll, D., Ring, C., Shrimpton, J. et al. (1996). "Secretory immunoglobulin A and cardiovascular responses to acute psychological challenge". *International Journal of Behavior Medicine*, 3, PP:266-279.
10. Clow, A., & Hucklebridge, F. (2001). "The impact of psychological stress on immune function in the athletic population". *Exercise and Immunology Review*, 7, PP:5-17.
11. Doan, B.K. Newton, R. U., Kraemer, W.J., Kwon, Y.H. & Scheet, T.P. (2007). "Salivary cortisol, testosterone, and T/C ratio responses during a 36-hole golf competition". *Int Sports Med*, 28(6); PP:470-479.
12. Edwards, D.A., Wetzel, K., & Wyner, D.R. (2006). "Intercollegiate soccer: Saliva cortisol and testosterone are elevated during competition and testosterone is related to status and social connectedness with teammates". *Physiology & Behavior*, 87; PP:135-143.
13. Elloumi, M., Maso, F., Michaux, O., Robert, A., & Lac, G. (2003). "Behavior of saliva cortisol (C), testosterone (T) and the T/C ratio during a rugby match and during the post-competition recovery days". *Eur J Appl Physiol*. PP:1-2.
14. Fahlman, M., M., & Engels, H.J. (2005). "Mucosal IgA and URTI in American college football players: a year longitudinal study". *Med Sci Sports Exerc*, 37(3); PP:374-80.

15. Filaire, E., Bonis, J., & Lac G. (2004). "Relationship between physiological and psychological stress and salivary immunoglobulin A among young female gymnasts". *Perceptual and motor Skills*, 99(2); PP:605-17.

16. Filaire, E., Filaire, M., Le Scanff, C. (2007). "Salivary cortisol, heart rate and blood lactate during a qualifying trial and an official race in motorcycling competition". *J Sports Med Phy Fitness*, 47(4); PP:413-7.

17. Filaire, E., Le Scanff, C., Duche, P., & Lac, G. (1999). "The relationship between salivary adrenocortical hormones changes and personality in elite female athletes during handball and volleyball competition". *Res Q Exerc Sport*, 70(3); PP:297-302.

18. Filaire, E., Maso, F., Sagnol, M., Ferrand, C., & lac, G. (2001). "Anxiety, hormonal responses, and coping during a judo competition". *Aggressive Behav*, 27: PP:55-63.

19. Gleeson, M. (1999). *Immunology*. In: R. Maughan (Edr.), *Basic and Applied Sciences for Sports Medicine*. (PP:199-236). Oxford: Butterworth-Heinemann.

20. Gleeson, M., & Bishop, N.C. (2000). "Special feature for the Olympics. Effects of exercise on the immune system: exercise effects on mucosal immunity". *Immunology and Cell Biology*, 78: PP:536-544.

21. Gonzalez-Bono, E., Salvador, A., Serrano, M.A., & Ricarte, J. (1999). "Testosterone, cortisol, and mood in a sports team competition". *Hormones and Behavior*, 35(1); PP:55-62.

22. Guton, A.C., & Hall, J.E. (1996). "Text book of medical physiology". Philadelphia W B: Saunders Company.

23. Handziski, Z., Maleska, V., Petrovska, S., Nikolik, S., Michoska, E., Dalip, M., & Kostova, E. (2006). "The changes of ACTH, Cortisol, Testosterone and testosterone/cortisol ratio in professional soccer players during a competition half-season". *Bratislleklisty*, 107(6-7), PP:259-63.

24. Haneishi, K., Fry, A.C., Moore, C.A., Schilling, B., Li, Y., Fry, M.D. (2007). "Cortisol and stress responses during a game and practice in female collegiate soccer players". *J Strength Cond Res*, 21(2), PP:583-8.
25. Iellamo, F., Piozzi, F., Parisi, A., Di Salvo, V., Vago, T., Norbiato, G., Lucini, D., & Pagani, M. (2003). "The stress of competition dissociates neural and cortisol homeostasis in elite athletes". *J Sports Med Phys Fitness*, 43(4); PP:539-45.
26. Kohut, M., Arntson, B.A., Lee, W., Rozeboom, K., Yoon, K.J., Cunnick, J.E., & McElhaney, J. (2004). "Moderate exercise improves antibody to influenza immunization in older adults". *Vaccine*, 22(17-18); PP:2298-2306.
27. Kugler, J., Reintjes, F., Tewes, V., & Schedlowski, M. (1996). "Competition stress in soccer coaches increase salivary immunoglobulin A and salivary cortisol concentrations". *Sports Med Phys Fitness*, 36: PP:117-120.
28. Mackinnon, L.T., & Hooper, S.L. (1994). "Mucosal (secretory) immune system responses to exercise of varying intensity and during overtraining". *International of Sports Medicine*, 15, PP:S179-S183.
29. Madden, K.S. Sanders, V.M., & Felten, D.L. (1995). "Catecholamine influences and sympathetic neural modulation of immune responsiveness". *Annual Review of pharmacology and Toxicology*, 35: PP:417-448.
30. Mazur, A., Booth, A., & Dabbs, J.M. (1992). "Testosterone and chess competition". *Social Psychology Quarterly*, 55(1); PP:70-77.
31. McDowell, S.L., Chalos, K., Housh, T.J., Tharp, G.D., & Johnson, G.O. (1991). "The effect of exercise intensity and duration on salivary immunoglobulin". *European Journal of Applied Physiology*, 63; PP:108-111.
32. Moreira, A., Arsati, F., De Olivenira Lima Arsati, Y.B., Da Silva, D.A., De Araujo, V.C. (2009). "Salivary Cortisol in top-level professional soccer players". *Eur J Appl Physiol*. Available online.



33. Novas, A.M. Rowbottom, D.G., & Jenkins, D.G. (2003). "Tennis, incidence of URTI and salivary IgA". *Int J Sports Med*, 24; PP:223-229.
34. Obminski, Z. and Stupnicki, R. (1997). Comparison of the testosterone-to-cortisol ratio values obtained from hormonal assays in saliva and serum". *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 37, PP:50-55.
35. Pantelidis, D., Chamoux, A., Fargeas, M.A., Robert, A., Lac, G. (1997). "Is a 11-year-old tennis player indifferent to competition stress"? *Arch Pediatr*, 4(3); PP:237-42.
36. Passelegue, P., & Lac, G. (1999). "Saliva cortisol, Testosterone and T/C ratio variations during a wrestling competition and during the postcompetitive recovery period". *Int J Sports Med*, 20; PP:109-13.
37. Passelegue, P., Robert, A., Lac, G. (1995). "Salivary cortisol and testosterone variations during an official and a simulated weight-lifting competition". *Int J Sports Med*, 16(5); PP:298-303.
38. Passelegue, P., Robert, A., Lac, G. (1997). "Salivary cortisol levels during wrestling competition and during recuperation". *Science & Sports*, 12, PP:174-8.
39. Perna, F.M., Schneiderman, N., & LaPerriere, A. (1997). "Psychological stress, exercise and immunity". *International Journal of Sports Medicine*, 18(suppl 1), PP:S78-S83.
40. Peters, E.M., & Bateman, F.D. (1983). "Ultramarathon running and upper respiratory tract infections". *South African Medical Journal*, 64; PP:582-584.
41. Ring, C., Carroll, D., Hoving, J., Ormerod, J., Harrison, L. K., & Drayson, M. (2005). "Effects of competition, exercise, and mental stress on secretory immunity". *Journal of Sports Sciences*, 23(5); PP:501-508.
42. Salvador, A. (2005). "Coping with competitive situations in humans". *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 29, PP:195-205.

43. Salvador, A., Suay, F., Gonzalez-Bono, E., & Serrano, M.A. (2003). "Anticipatory cortisol, testosterone and psychological responses to judo competition in young men". *Physiconeuroendocrinology*, 28(3), PP:364-75.
44. Sari-Sarrafi, V., Reilly, T., Doran D., A., & Atkinson, G., (2007). "The effects of single and repeated bouts of soccer-specific exercise on salivary IgA". *Archives of oral biology*, 52, PP:526-532.
45. Solomon, G.F., Amkraut, A.A., & Kasper, P. (1974). "Immunity, emotions, and stress". *Annals of Clinical Research*, 6, PP:313-322.
46. Suay, F., Salvador, A., Gonzales-Bono, E.Sanchis, C., Martinez, M., Martinez-Sanchis, S., Simon, V.M., & Montoro, J.B. (1999). "Effects of competition and its outcome on serum testosterone, cortisol and prolactin". *Psychoneuroendocrinology*, 24; PP:551-566.
47. Takatsuji, K., et al. (2008). "The effects of examination stress on salivary cortisol, IgaanschromograninA in nursing students". *Biomedical Research* 29(4); PP:221-224.
48. Tharp, G.,D. (1991). "Basketball exercise and secretory immunoglobulin A". *Eur J Appl Physiol.*, 63, PP:312-314.
49. Tharp, G.,D. & Barnes, M.W. (1990). "Reduction of Saliva immunoglobulin levels by swim training". *European Journal of Applied Physiology*, 60; PP:61-64.
50. Weidner, T.G. (1994). "Upper respiratory illness and sport and exercise". *Int J Sports Med.* 15; PP:1-9.
51. Willemsen, G., Ring, C., McKeever, S., & Carroll, D. (2000). "Secretory immunoglobulin A and cardiovascular activity during mental arithmetic: effects of task difficulty and task order". *Biological Psychology*, 52, PP:127-141.
52. Woods, J.A. (2005). "Physical activity exercise and immune function". *Brain Behave Immun*, 19; PP:369-370.

53. Wyner, D.R., & Edwards, D.A. (2002). "Intercollegiate soccer: saliva testosterone is related to teammate-ratings of playing ability and self-ratings of attraction to the social aspects of team membership". *Horm Behav*, 41; P:497.

