

تأثیر یک مسابقه فوتبال بر پاسخ‌های ایمنوگلوبولین A، مقدار جریان بزاق، پروتئین تام بزاقی و نسبت ایمنوگلوبولین به پروتئین تام مردان فوتبالیست

ایوب مهدی‌وند^۱، دکتر وحید ساری صراف^۲، علی برزگری^۳، حسن قدیمی ایلخانلار^۴، بابی سان عسگری^۵

چکیده

سابقه و هدف: مدارک معتبری از این دیدگاه حمایت می‌کند که فعالیت‌های ورزشی شدید سبب سرکوبی سیستم ایمنی مخاطی ورزشکاران می‌گردد. فوتبال، یکی از رشته‌های ورزشی است که به دلیل بالا بودن شدت فعالیت می‌تواند بر پارامترهای ایمنی مخاطی تأثیر منفی داشته باشد. هدف تحقیق حاضر، تأثیر یک جلسه مسابقه فوتبال در شرایط واقعی بر پاسخ‌های IgA، مقدار جریان بزاق، نسبت IgA/Pro و پروتئین تام بزاقی مردان فوتبالیست می‌باشد.

روش‌شناسی: ۲۲ بازیکن مرد فوتبالیست لیگ دسته سوم ایران با میانگین (سنی 21 ± 2 سال، شاخص توده بدنی $24/6 \pm 2/1$ کیلوگرم/متر مربع، حد اکثر اکسیژن مصرفی $51/1 \pm 3/3$ میلی‌لیتر/کیلوگرم/دقیقه) در این تحقیق شرکت کردند. رژیم غذایی و فعالیت آزمودنی‌ها از ۴۸ ساعت قبل تا ۲۴ ساعت بعد از انجام مسابقه کنترل و نمونه‌های بزاقی تحریک نشده در ۳ مرحله زمانی، قبل، بلافاصله بعد و ۲۴ ساعت بعد از انجام مسابقه جمع‌آوری گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های شاپیرو ویلک، تحلیل واریانس با آزمون‌های مکرر، آزمون تعقیبی بونفرونی و نرم افزار SPSS16 در سطح معنی‌داری $P < 0/05$ استفاده شده است. **یافته‌ها:** یک جلسه مسابقه فوتبال باعث افزایش معنی‌دار غلظت IgA، پروتئین تام بزاقی و کاهش معنی‌دار نسبت IgA/Pro و مقدار جریان بزاق گردیده است. درحالی که تأثیر معنی‌داری بر میزان ترشح IgA نداشته است ($P > 0/05$).

بحث و نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان گفت، علی‌رغم کاهش مقادیر جریان بزاقی، انجام یک مسابقه فوتبال رسمی به دلیل عدم کاهش معنی‌دار مقادیر ترشحاتی IgA بزاقی منجر به سرکوبی عملکرد ایمنی مخاطی نمی‌گردد.

واژه‌های کلیدی: بزاق، ایمنوگلوبولین A، پروتئین تام بزاقی، فوتبال.

Effect of a soccer competition on salivary IgA , flow rate, total protein and s-IgA/ Pro ratio responses in male soccer players

Mahdivand. A(MSc)

Sari Sarraf. V(Ph.D)

Barzegari. A(MSc)

Ghadimi. H(MSc)

Babysan. A(MSc)

Abstract

Background and Purpose: would support a view that intense physical activity to cause suppression mucosal immune system athletes. The purpose of this study was to determine effect of single bout of soccer on salivary IgA and total protein responses in male soccer players.

Methodology: In this investigation participants Twenty two soccer male players of league three in Iran with (age 21 ± 2 yr, BMI 24.6 ± 2.1 kg/m², VO₂max 51.1 ± 3.3 ml.kg⁻¹. min) Before, immediately and 24 hours post-exercise, salivary samples were collected. Data were statistically analyzed by Shapiro wilk-test, bonfferoni test and one way ANOVA.

Results: The results showed that single match soccer increases salivary IgA concentration, Total protein levels and decrease s-IgA/Pro ratio and flow rate ($P < 0.05$) significantly, but had no effect on salivary IgA secretion rate ($P < 0.05$).

Discussion: Findings of this study indicate despite decrease salivary flow rate, a single soccer match caused non significantly reducing of IgA secretion rate, lead to not suppression mucosal immune performance.

Key words: Saliva, immunoglobulin A, total protein, soccer.

مقدمه

بین ورزشکاران، مربیان و پزشکان تیم‌های ورزشی، عقیده بر این است که ورزشکاران بسیار مستعد ابتلا به بیماری‌های عفونی خصوصاً عفونت مجاری تنفسی فوقانی (URTI)^۱ طی دوره‌های تمرینی شدید و مسابقات بزرگ می‌باشند. مشاهدات و گزارش‌هایی که پزشکان معالج از ورزشکاران می‌دهند و همین‌طور مطالعات همه‌گیرشناسی حاکی از شیوع عفونت‌های تنفسی بعد از مسابقات می‌باشند (۲۹، ۱۲). ایمونوگلوبولین A بزاقی^۲ یکی از مهم‌ترین پروتئین‌ها و اجزای دستگاه ایمنی مخاطی است که به عنوان خط مقدم دفاعی در برابر ورود، سکونت و تکثیر عوامل بیماری‌زا به شمار می‌رود که مقاومت در برابر عفونت‌های مجاری تنفسی فوقانی را باعث گردیده است. از این رو، هرگونه تضعیف در عملکرد یا کاهش در IgA می‌تواند زمینه‌ی بروز عفونت‌های مجاری فوقانی تنفسی را فراهم آورد (۶، ۲). پژوهشگران در مطالعات انجام شده به این نتیجه رسیدند که ورزش بر سیستم ایمنی افراد تأثیرگذار است، به نحوی که ورزش‌های سنگین و طولانی مدت مانند (فوتبال) باعث تضعیف سیستم ایمنی می‌شود و تضعیف سیستم ایمنی نیز موجب اختلال در کارایی ایمونوگلوبولین‌ها و افزایش احتمال بروز عفونت و تشدید علائم در فرد می‌شود (۲۲، ۱۳، ۲). در این ارتباط فالمن و همکاران (۲۰۰۵)، در تحقیقی ۱۲ ماهه، رابطه بین IgA بزاقی و عفونت مجاری فوقانی تنفسی را در بازیکنان فوتبال دانشگاهی در امریکا مورد بررسی قرار داده و مشاهده کردند که بین کاهش IgA ترشحاتی و شیوع عفونت مجاری تنفسی فوقانی ارتباط وجود دارد به این صورت که کاهش معنی‌داری را در میزان ترشح IgA مشاهده کردند (۱۲).

مقدار جریان بزاق، غلظت پروتئین تام بزاقی، میزان ترشح IgA و نسبت IgA/Pro- s در بزاق به عنوان دیگر علائم تعیین‌کننده وضعیت ایمنی مخاطی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۶). پروتئین‌های تام بزاقی به مجموعه آنزیم‌ها، ایمونوگلوبولین‌ها و سایر فاکتورهای آنتی‌باکتریال، گلیکوپروتئین‌های موکوسی (موسین)، مقادیر جزئی آلبومین و پلی‌پپتیدها و الیگوپپتیدهای بزاق گفته می‌شود که تقریباً (۲۰۰ میلی‌گرم) در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر است و تنها سه

1. Upper Respiratory Tract Infection (URTI)

2. Salivary IgA (s-IgA)

درصد غلظت پروتئین‌های پلازما را تشکیل می‌دهند (۱۴). محققین گزارش داده‌اند که سطوح ایمنوگلوبولین A که پادتن بزاقی است بر اثر تمرینات شدید بیش از ۶۵ درصد کاهش پیدا می‌کند و به دلیل نقش این پادتن، مکینون (۱۹۹۷)؛ گزارش کرده بود که افزایش میزان بیماری‌های عفونی در ورزشکاران با این نوع فعالیت‌ها ارتباط دارد؛ زیرا که فعالیت‌های طولانی‌مدت و شدید موجب کاهش غلظت این پادتن در بزاق می‌شود و دلیل آن را نیز کاهش میزان جریان بزاق دانسته‌اند (۱۹). ساری صراف و همکاران (۲۰۰۶)، در تحقیقی تأثیر مسابقات تک جلسه‌ای و مداوم (آزمایشگاهی) را بر پاسخ‌های IgA مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاکی از آن بود که میزان IgA، پروتئین بزاقی، نسبت IgA به پروتئین تام بعد از فعالیت نسبت به حالت پایه افزایش داشته، ولی میزان ترشح IgA و مقدار جریان بزاق کاهش یافته بود (۲۷). ناکامورا و همکاران (۲۰۰۶)، با کنترل تغییرات روزانه IgA و ظهور علائم URTI در ۱۲ بازیکن فوتبال دانشگاهی در طی ۲ ماه گزارش دادند که مقدار جریان بزاق ۳۱ درصد و میزان ترشح IgA ۲۰ درصد کاهش یافته بود (۲۱). آکیموتو و همکارانش (۲۰۰۳) نیز در پژوهشی کاهش IgA بزاقی را در بازیکنان فوتبال نخبه زن در طی مسابقه فوتبال گزارش کردند (۸). مهدی‌وند و همکاران (۲۰۱۰) در تحقیقی در مورد تغییرات شاخص‌های ایمنی مخاطی پست‌های مختلف بازیکنان فوتبال با یک جلسه مسابقه‌ی فوتبال عنوان نمودند، میزان جریان بزاق و پروتئین تام بزاقی بازیکنان پست‌های مختلف، افزایش معنی‌داری داشته است، میزان ترشح بزاق تنها در گروه مدافعین معنی‌دار بوده حال آنکه تغییرات IgA/Pro تنها در گروه هافبک معنی‌دار بوده ولی در گروه مدافعین و مهاجمین معنی‌دار نبوده است (۷). به طور کلی شواهد موجود نشان می‌دهند که ورزش اثرات تعدیل‌کنندگی بر عملکرد سیستم ایمنی بدن دارد، این اثرات ممکن است به وسیله میانجیگری عوامل مختلفی مثل رهاسازی سایتوکاین‌های پیش التهابی به وسیله ورزش، هورمون‌های استرس، وضعیت تغذیه‌ای و شرایط روانی صورت گیرد (۲۵).

ورزش فوتبال از جمله فعالیت‌های بدنی سنگین به شمار می‌رود که می‌تواند بر سیستم ایمنی مخاطی ورزشکاران اثرات منفی بگذارد. از این رو، مطالعه بر روی مکانیسم‌های تأثیرگذار یک مسابقه فوتبال بر سیستم

ایمنی مخاطی ورزشکاران می‌تواند حائز اهمیت باشد. بررسی‌ها نشان داده است که در اغلب تحقیقات برای اندازه‌گیری سطوح IgA از نمونه‌های خونی استفاده شده است. با توجه به اینکه گرفتن نمونه‌گیری خونی به صورت تهاجمی باعث ایجاد استرس، درد و یا آسیب وریدها می‌شود و این که نمونه‌گیری بزاق به راحتی به دست می‌آید در این تحقیق از بزاق استفاده شده است (۲۰، ۶). با توجه به مطالعات انجام شده در مورد سیستم ایمنی مخاطی در ورزش‌های مختلف، دیده شده است که کاهش مقادیر جریان بزاق با تغییرات در ترشح IgA بزاقی و در نتیجه بروز بیماری‌های تنفسی ارتباط نزدیکی داشته است. در مورد ورزش فوتبال که یکی از ورزش‌های بسیار سنگین می‌باشد در شرایط واقعی تحقیقات کمی صورت گرفته است و بیشتر تحقیقات انجام شده آزمایشگاهی می‌باشد. از این رو در این پژوهش سعی شده است که تأثیر یک مسابقه فوتبال رسمی بر پاسخ‌های ایمنوگلوبولین A، پروتئین تام بزاقی و همین‌طور شاخص‌های فرعی چون مقدار جریان بزاق، میزان ترشح IgA s و همین‌طور نسبت IgA/Pro به عنوان شاخص‌های دیگر مورد بررسی قرار گیرد تا از این طریق به نتایج مفید در جهت کاهش بروز آسیب‌ها و شیوع بیماری‌های تنفسی برسیم.

روش‌شناسی

الف) روش تحقیق

با توجه به ماهیت موضوع و اهداف پژوهش، پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی می‌باشد.

ب) آزمودنی‌ها

جامعه آماری تحقیق حاضر را ۲ تیم از تیم‌های فوتبال لیگ دسته سوم ایران که در میانه جدول رده بندی قرار داشتند، به صورت هدف‌دار انتخاب شدند. آزمودنی‌های پژوهش دارای دامنه سنی ۱۸ تا ۲۷ سال بودند. بعد از تکمیل رضایت‌نامه و پرسش‌نامه آگاهی‌های پزشکی - ورزشی - تغذیه ای و تشریح روند پژوهش به آزمودنی‌ها

توصیه شده بود که از هر گونه فعالیت بدنی شدید، مصرف دارو، مکمل غذایی، مصرف قهوه، دخانیات، کاکائو تا ۴۸ ساعت قبل از انجام آزمون و ۲۴ ساعت بعد از آزمون تا زمان جمع‌آوری نمونه بزاقی امتناع ورزند.

نحوه جمع‌آوری اطلاعات و روش اجرای آزمون

یک هفته قبل از انجام مسابقه فوتبال، ویژگی‌های آنتروپومتریکی آزمودنی‌ها از قبیل سن، قد، وزن، چربی زیر پوستی، شاخص توده بدنی، اندازه‌گیری و ثبت گردید. در جدول^۱ مشخصات آزمودنی‌های این تحقیق ثبت شده است. از آزمون شاتل ران برای برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO₂max) آزمودنی‌ها استفاده شده است (۱۷). آزمودنی‌ها در یک مسابقه فوتبال که از حساسیت ویژه‌ای بین دو تیم برخوردار بود، در شرایط واقعی به مدت ۹۰ دقیقه شرکت کردند. اولین نمونه بزاقی ۱۵ دقیقه قبل از آغاز مسابقه در حالت استراحت، دومین نمونه بزاقی بلافاصله بعد از مسابقه و سومین نمونه بزاقی ۲۴ ساعت بعد از مسابقه جمع‌آوری گردید. لازم به ذکر می‌باشد به علت نیاز به جمع‌آوری بزاق تحریک نشده^۱، از آزمودنی‌ها پس از شستشوی دهان، نمونه بزاقی برای مدت ۴ دقیقه گرفته شد (۷، ۱۸). نمونه‌های بزاقی بلافاصله بعد از جمع‌آوری در هر نوبت در ظروف مخصوص (۲۵ میلی‌لیتری) برای اندازه‌گیری میزان جریان بزاق، غلظت‌های IgA و پروتئین تام بزاقی به آزمایشگاه انتقال یافت. میزان آب مصرفی برای تمامی آزمودنی‌ها در این تحقیق ۷۵ سی‌سی بوده است. برای آزمایش متغیرهای (IgA، پروتئین تام از روش آزمایشگاهی الایزا مونودیفوزیون استفاده شده است. (کلئیه نمونه‌گیری‌ها با کمک یک گروه از دانشجویان تربیت بدنی مقطع کارشناسی ارشد انجام گردیده است).

روش‌های آماری

برای بررسی همگن بودن داده‌ها در حالت پایه و ارزیابی اختلاف نمونه با جامعه مورد نظر از آزمون شاپیرو – ویلک استفاده شد. و با توجه به اینکه نتایج آزمون شاپیرو – ویلک حاکی از آن بود که اختلاف معنی‌داری بین نمونه در دسترس با جامعه مورد مشاهده نشده، بنابراین داده‌های جمع‌آوری شده همگن و منحنی مربوطه از نوع طبیعی فرض می‌شود. در ادامه جهت تعیین تأثیر یک مسابقه فوتبال بر شاخص‌های اندازه‌گیری شده از آزمون تحلیل واریانس آزمون‌های مکرر استفاده گردید که در صورت مشاهده اختلاف بین سه دوره زمانی نمونه‌گیری از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ در سطح معنی‌داری $P < 0/05$ انجام شده است.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار مشخصات فردی آزمودنی‌های پژوهش ($n=22$)

شاخص‌های اندازه‌گیری شده	انحراف معیار \pm میانگین
سن (سال)	۲۱ \pm ۲
قد (متر)	۱۷۷/۳ \pm ۶/۲
وزن (کیلوگرم)	۷۵/۵ \pm ۸/۱
درصد چربی بدن (درصد)	۱۷/۶ \pm ۴/۴
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۴/۶ \pm ۲/۱
اکسیژن مصرفی بیشینه (میلی‌لیتر بر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه)	۵۱/۱ \pm ۳/۳
ضربان قلب استراحت (تعداد در دقیقه)	۶۲/۵ \pm ۵/۷

یافته‌ها

یافته‌ها نشان‌گر آن است که مقدار جریان بزاق و نسبت ایمونوگلوبولین A به پروتئین تام بزاقی بلافاصله بعد از مسابقه‌ی فوتبال به طور معنی‌داری کاهش یافته بود که این کاهش بین قبل – بلافاصله بعد از مسابقه و قبل – ۲۴

ساعت بعد از مسابقه نیز معنی‌داری بوده است (جدول ۲ و ۳). مقادیر غلظت ایمنوگلوبولین A و پروتئین تام بزاقی نیز بلافاصله بعد از مسابقه افزایش معنی‌داری داشته است. همچنین بین مقادیر قبل - بلافاصله بعد از مسابقه و قبل - ۲۴ ساعت بعد از مسابقه، پروتئین تام بزاقی، تفاوت معنی‌داری وجود داشته است؛ اما در شاخص ایمنوگلوبولین A - ۲۴ ساعت بعد از مسابقه و بلافاصله بعد از مسابقه اختلاف معنی‌داری مشاهده شده بود و بین مقادیر قبل و ۲۴ ساعت پس از مسابقه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشده بود (جدول ۲ و ۳). در نهایت اختلاف معنی‌داری در شاخص میزان ترشح IgA بزاقی در ۳ مرحله نمونه‌گیری مشاهده نشده بود. (جدول ۳ و ۲). کمیّت تغییرات در جدول ۳ و ۲ آمده است.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش در مراحل مختلف (قبل، بلافاصله بعد و ۲۴ ساعت بعد از مسابقه فوتبال) (n=۲۲)

شاخص	مرحله	انحراف معیار \pm میانگین
مقدار جریان بزاق ($\mu\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$)	قبل	۵۲۸/۵۰ \pm ۶۰
	بلافاصله بعد	۴۲۵/۲۲ \pm ۵۱/۴۰
	۲۴ ساعت بعد	۴۷۵/۴۹ \pm ۵۳/۳۸
غلظت IgA-s ($1 \cdot \text{mg}^{-1}$)	قبل	۱۷۰/۶۸ \pm ۷۵/۳۴
	بلافاصله بعد	۱۹۷/۵۰ \pm ۷۸/۴۶
	۲۴ ساعت بعد	۱۹۰/۴۵ \pm ۷۸/۴۴
غلظت پروتئین تام ($1 \cdot \text{g}^{-1}$)	قبل	۰/۵۴ \pm ۰/۳۱
	بلافاصله بعد	۰/۹۱ \pm ۰/۴۲
	۲۴ ساعت بعد	۱/۰۱ \pm ۰/۳۳
ترشح IgA-s ($\mu\text{g} \cdot \text{min}^{-1}$)	قبل	۹۰/۶۶ \pm ۴۰/۶۶
	بلافاصله بعد	۸۳/۲۸ \pm ۳۱/۷۹
	۲۴ ساعت بعد	۹۲/۰۴ \pm ۳۷/۴۴
نسبت ایمنوگلوبولین A	قبل	۴۴۲/۲۵ \pm ۳۲۲/۲۷

شاخص	مرحله	انحراف معیار \pm میانگین
به پروتئین تام بزاقی (¹⁻ mg. g)	بلافاصله بعد	۲۴۴/۳۰ \pm ۱۱۴/۷۳
	۲۴ ساعت بعد	۱۹۶/۴۳ \pm ۷۱/۲۵

جدول ۳. الف) مقادیر P Value (مقدار جریان بزاق، غلظت IgA و میزان ترشح IgA)

شاخص		مقدار جریان بزاق				غلظت IgA				میزان ترشح IgA	
مرحله	قبل	بلافاصله بعد	قبل	۲۴ ساعت بعد	قبل	بلافاصله بعد	قبل	۲۴ ساعت بعد	قبل	بلافاصله بعد	۲۴ ساعت بعد
P. value		P=۰/۰۰۵		P=۰/۰۰۲		P=۰/۰۰۰۱		P=۰/۰۰۹		P=۰/۰۰۶	

جدول ۳. ب) مقادیر P Value (کورتیزول، پروتئین تام بزاقی و نسبت IgA/Pro-s)

شاخص		پروتئین تام بزاقی				IgA/Pro-s			
مرحله	قبل	بلافاصله بعد	قبل	۲۴ ساعت بعد	قبل	بلافاصله بعد	قبل	۲۴ ساعت بعد	
P. value		P=۰/۰۰۰۲		P=۰/۰۰۰۱		P=۰/۰۰۶		P=۰/۰۰۹	

بحث و نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر در خصوص تأثیر یک جلسه مسابقه فوتبال بر پاسخ‌های ایمنوگلوبولین A، پروتئین تام بزاقی و شاخص‌های دیگری همچون مقدار جریان بزاق، میزان ترشح IgA بزاقی و نسبت ایمنوگلوبولین A به پروتئین تام بزاقی مردان فوتبال‌بست نشان داد که:

یک جلسه مسابقه فوتبال باعث کاهش معنی‌دار مقدار جریان بزاق فوتبالیست‌ها شده است. این یافته با نتایج اغلب تحقیقات (29، 28، 27، 23) مبنی بر کاهش مقدار جریان بزاق پس از انجام یک فعالیت طولانی‌مدت و شدید همخوانی داشته است و با نتایج تحقیق بلانین و همکاران (۹) که گزارش کرده بودند، فعالیت طولانی‌مدت و شدید (دوچرخه‌سواری) باعث تغییر معنی‌دار در مقدار جریان بزاق نمی‌شود، تناقض داشت. دلیل این تناقض احتمالاً به علت تفاوت در ماهیت فعالیت، هیدراسیون، محیط انجام فعالیت، درجه حرارت محیط و استرس می‌باشد (۲۷، ۱۸، ۱۷). اکثر تحقیقات عنوان نموده‌اند که فعالیت بدنی موجب افزایش فعالیت سیستم اعصاب سمپاتیک شده و این امر قطر شریان‌ها را کاهش داده و در نتیجه حجم بزاق کاهش می‌یابد. مکانیسم مطرح شده برای توجیه این تغییرات مجازی بر این اصل استوار است که در اثر تنفس با دهان باز و افزایش میزان تهویه ریوی بخش اعظم آب بزاق تبخیر یافته و ویسکوزیته بزاق افزایش می‌یابد (۳).

یک جلسه مسابقه فوتبال باعث افزایش معنی‌دار سطوح غلظت IgA فوتبالیست‌ها شده بود که با نتایج پژوهش‌های (۲۹، ۲۸، ۱۱، ۹) همخوانی دارد. از سویی دیگر تحقیقات مغایری نیز به چشم می‌خورد (۳۰، ۲۶، ۱۶، ۱۵). احتمالاً علت متفاوت بودن نتایج، نوع برنامه تمرینی و سطح آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها باشد. ساری صراف و همکاران (۲۷) در تحقیقی در رابطه با تأثیر فعالیت ورزشی متناوب (فوتبال) بر میزان غلظت و ترشح IgA، پروتئین تام بزاقی پیش از ورزش، بعد از ورزش، ۲۴ ساعت و ۴۸ ساعت بعد از ورزش گزارش داد که غلظت و پروتئین تام بزاقی به طور معنی‌داری افزایش و مقدار جریان بزاق بعد از فعالیت کاهش یافته بود که این مقادیر بعد از ۲۴ ساعت به سطوح پیش از فعالیت برگشته بود. حال آنکه میزان ترشح IgA بعد از ورزش افزایش و سپس بعد از ۲۴ ساعت کاهش یافته بود. افزایش در غلظت IgA در حین فعالیت بدنی احتمالاً ناشی از کاهش جریان بزاق یا خشکی مخاط دهان به دلیل تنفس دهانی می‌باشد (۲۹). مکانیزم‌های متفاوتی جهت توجیه تغییرات در میزان ترشح IgA بزاقی پیشنهاد شده است که عبارتند از ترشح هورمون‌های سرکوبگر سیستم ایمنی، فعالیت اعصاب سمپاتیک، استرس‌های جسمانی، روان‌شناختی و کاهش جریان بزاق. کاهش فعالیت

سمپاتیکی عروق خونی زیر مخاط زبان ممکن است موجب کاهش ساخته شدن جزء ترشحی ایمونوگلوبولین A شده و در نتیجه میزان ترشح ایمونوگلوبولین A در طی فعالیت‌های شدید کاهش می‌یابد (۳، ۷).

فالمن و همکارانش (۲۰۰۵) در پژوهشی که بر روی بازیکنان فوتبال انجام دادند، ارتباط معنی‌داری را بین کاهش غلظت IgA بزاقی و وقوع URTI پس از یک فصل تمرینات فوتبال گزارش کردند. یکی از مکانیزم‌های کاهش غلظت ایمونوگلوبولین A، کاهش جریان بزاق متعاقب فعالیت‌های بدنی است و این که فعالیت بدنی، موجب افزایش فعالیت اعصاب سمپاتیک می‌شود، این امر قطر شریان‌ها را کاهش می‌دهد و در نتیجه حجم بزاق کاهش می‌یابد (۱۲). نکته مهمی که باید اشاره کرد، این است که میزان غلظت IgA نمی‌تواند مقادیر واقعی تغییرات IgA را به ما بدهد. بدین صورت که با انجام فعالیت ورزشی طولانی مدت و شدید مقادیر تولید IgA اصولاً باید کاهش یابد، که این کاهش در IgA می‌تواند باعث بیماری عفونی تنفسی گردد؛ ولی مقادیر غلظت IgA با انجام فعالیت افزایش یافته که در نتیجه کاهش جریان بزاق و افزایش ترشح پروتئین‌های تام بزاقی می‌باشد. با اندازه‌گیری میزان ترشح IgA می‌توان اطلاعات دقیق‌تری از تغییرات IgA بعد از انجام فعالیت به دست آورد. از این رو، شاخص میزان ترشح IgA شاخص دقیق‌تری از میزان غلظت IgA می‌باشد (۶).

نتایج تحقیق در مورد میزان ترشح IgA به این صورت بوده است که یک جلسه مسابقه فوتبال باعث کاهش این شاخص گردیده است ولی این کاهش معنی‌دار نبوده است که همسو با نتایج تحقیقات (۲۴) مبنی بر عدم کاهش معنی‌داری در این شاخص می‌باشد و هم‌چنین تحقیقاتی دیگری نظیر ساری صراف (۲۷)، نیمن (۲۳) کاهش معنی‌داری این شاخص بعد از انجام فعالیت را نشان داده‌اند. یکی از مواردی که باعث می‌شود در کنار اندازه‌گیری میزان غلظت IgA، میزان ترشح IgA نیز اندازه‌گیری شود این مورد است که ترشح بزاق بستگی به فعالیت سیستم اعصاب خودکار دارد و این پارامتر تحت تأثیر مدت و شدت فعالیت می‌تواند تغییر کند (۶). در طی فعالیت‌های ورزشی خصوصاً فعالیت‌های شدید و طولانی مدت، تحریک سمپاتیک غدد بزاقی باعث افزایش درجه انقباض

پذیری عروق و عواملی مثل تغییرات ریتم شبانه‌روزی که به وسیله اعصاب صورت می‌گیرد، ممکن است بر ترشح بزاق تأثیر بگذارند (۵، ۶).

در پژوهش حاضر، انجام یک مسابقه فوتبال باعث افزایش معنی‌دار پروتئین تام بزاقی شده است. نتایج این تحقیق همسو با نتایج اکثر تحقیقات انجام شده نظیر نتایج ساری صراف، استرنبرگ (۲۸، ۲۹)، بلانین (۱۰، ۹)، فرزانی، نیمن اشتودر، ویلیامز (۴، ۱) می‌باشد. یکی از دلایل افزایش پروتئین تام بزاقی متعاقب فعالیت بدنی احتمالاً کاهش آب بزاق در اثر افزایش تهویه ریوی و تبخیر آب موجود بزاق می‌باشد. همچنین افزایش ترشح پروتئین به داخل مجرای بزاقی در اثر تحریک سمپاتیک نیز یکی دیگر از دلایل افزایش پروتئین بزاقی می‌باشد (۳). آخرین یافته این تحقیق نشان داد که انجام یک مسابقه فوتبال باعث کاهش معنی‌دار در نسبت میزان ترشح IGA به پروتئین تام بزاقی شده است. این یافته همسو با نتایج ابراهیم (۱) است. فعالیت بدنی، فعالیت اعصاب سمپاتیک را افزایش می‌دهد و افزایش بیشتر غلظت پروتئین بزاقی به دنبال فعالیت ممکن است یکی از دلایل آن افزایش فعالیت گیرنده‌های (بتا) سمپاتیک در غدد بزاقی باشد، که این تغییرات انجام شده می‌تواند ریشه در کاهش جریان بزاق داشته باشد و در نهایت این که میزات تغییرات این شاخص رابطه نزدیکی با گذشت زمان دارد و هرچه از زمان مسابقه بیشتر سپری گردد، کاهش این نسبت نیز معنادارتر می‌گردد (۲۸، ۲۷، ۶).

با توجه به تحقیقات انجام شده، مشخص شده است که این تغییرات در فاکتورهای ایمنی مخاطی مربوط به تفاوت در انواع فعالیت‌های ورزشی، شدت و مدت متفاوت تمرینات ورزشی، تفاوت‌های فردی و تجربه ورزشی افراد و اندازه‌گیری‌های متفاوت عوامل سیستم ایمنی می‌باشد و این مسأله نیازمند تحقیقات بیشتری می‌باشد. در مجموع، امکان دارد عدم بازیافت به موقع سیستم ایمنی، سلامتی ورزشکاران را با خطر جدی مواجه نماید، ضمن آنکه کاهش عملکرد سیستم ایمنی پس از فعالیت ورزشی به یک دوره به اصطلاح پنجره باز در ورزشکاران منجر می‌شود که خطر ابتلا به ویروس و باکتری را افزایش می‌دهد و سلامتی ورزشکار و در نتیجه عملکرد او را با اختلال مواجه

می‌کند (۲۸، ۲۷، ۱۸). با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان گفت، انجام یک مسابقه فوتبال رسمی به دلیل عدم کاهش معنی‌دار مقادیر ترشح IgA بزاقی منجر به افت عملکرد ایمنی مخاطی نمی‌گردد.

منابع و مأخذ

۱. ابراهیم، خسرو، معینی، مسعود و کاظمی‌زاده، یاسر (۱۳۸۵). مقایسه تأثیر یک جلسه فعالیت شدید و امانده ساز بر تغییرات IgA بزاقی نوجوانان ورزشکار حرفه‌ای و تفریحی. مجله حرکت/دوره ۲۹: صفحات ۱۴۷-۱۵۷.
۲. اشترازی بهزاد و همکاران (۱۳۸۴). مقایسه آثار یک جلسه تمرین شدید در محیط‌های معمولی و گرم بر غلظت‌های ایمونوگلوبولین A و کورتیزول بزاقی در دوندگان استقامت مرد. فصل‌نامه المپیک: (۱) ۳۹: ۵۳-۴۱.
۳. آذربایجانی، محمدعلی، نیک‌بخت، حجت‌الله، رسایی، محمدجواد (۱۳۸۹). تأثیر تمرینات تداومی و تناوبی بر سطوح استراحتی و پاسخ سریع ایمونوگلوبولین A و پروتئین تام بزاقی در بسکتبالیست‌های مرد. مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد. دوره ۱۲. شماره ۱، ۱۲-۱.
۴. فرزانی، پروین، آذربایجانی، محمدعلی، رسایی، محمدجواد، آقاعلی‌نژاد، حمید (۱۳۸۵). تأثیر دو جلسه تمرین در مقایسه با یک جلسه تمرین در روز بر غلظت ایمونوگلوبولین A و پروتئین تام بزاقی در دختران نخبه ژیمناست. مجله حرکت، شماره ۲۹، صفحات ۵۷-۶۹.
۵. رجبی، زهرا، آقاعلی‌نژاد، حمید، سلامی، فاطمه، اشترازی بهزاد، ثقفی، شیوا و شاه سونی، منصوره (۱۳۸۴). مقایسه اثر یک و دو جلسه تمرین شدید در یک روز بر غلظت‌های ایمونوگلوبولین A و کورتیزول بزاقی در شناگران زن نخبه. فصل‌نامه المپیک، شماره ۳۲، صفحات ۴۰-۳۱.
۶. مکینون، لارل تی ۱۳۸۲. ایمونولوژی و ورزش. ترجمه دکتر طاهره موسوی، مجتبی عبدالهی، نشر دانشگاه امام حسین (ع).

۷. مهدی‌وند ایوب، ساری صراف وحید، برزگری علی، عسگری بابی سان (۱۳۸۹). بررسی تغییرات شاخص‌های ایمنی مخاطی بازیکنان پست‌های مختلف فوتبال در یک مسابقه. مجله علوم پزشکی مازندران - دوره بیستم. شماره ۷۵. ۵۳-۴۶.

8. Akimoto T, Nakahori C, Aizawa K, Kimura F, Fukubayashi T. (2003). A acupuncture and responses of immunologic and endocrine markers during competition. *Sport Med* .35(8):1296-1302
9. Blannin AK, Robson PJ, Walsh NP. (1998). The effect of exercising to exhaustion at different intensities on saliva immunoglobulin A, protein and electrolyte secretion. *Sport Med*.19(8):547-552
10. Blannin AK, Robson PJ, Walsh NP, Clark AM. (1999). The effect of high- intensity intermittent exercise on saliva IgA, total protein and alpha - amylase. *Sport Med*. 17(2):129-134.
11. Dimitriou, L., N.C.C. Sharp, M. Doherty. (2002). Circadian effect on the acute responses of salivary cortisol and IgA in well trained swimmers. *Sport Med*.36:260-264.
12. Fahlman MM, Engels HJ. (2005). Mucosal IgA and URTI in American college football players: a year longitudinal study. *Sport Med*.37 (3): 374-380.
13. Fahlman MM, Engels HJ, Morgan AL, Kolokouri I. (2001). Mucosal IgA response to repeated wingate tests in females. *Sport Med*. 22(2): 127-131.
14. Filaire E, Duche P, Lac G. Effects of training for two ball games on the saliva response of salivary cortisol hormones to exercise in elite sports women. *Appl Physiol* 1998.77:452-456.
15. Gleeson M. (2000). Mucosal immune responses and risk of respiratory illness in elite athletes. *Exercise Immunol Review*.6:5-42.
16. Gleeson M, and Pyne D.P. (2000). Special feature for the Olympics: effects of exercise on the immune system. *immunol and cell biol* . 78(536-544).

17. Léger LA, Lambert TJ.(1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict vo2 max. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 49(1):1-12.
18. Jacks DE. Sowash,j, Anning, J ,Gloughlin T.(2002). Effect of exercise at three exercise intensities on salivary cortisol. *Strength Cond Res* .16(2):286-289
19. Mackinnon LT.(1997). Effects of overreaching and overtraining on immune function. Keerider RB , Fry AC, Toole M.L. *Overtraining in sports human Kinetics Books*. 219 -241
20. Moreira A, Bosco YO, Augusto D.(2009). Salivary cortisol in top-level professional soccer players. *Eur J Appl Physiol* . 106:25–30.
21. Nakamura C, Akimoto T, Suzuki S,(2006). Daily changes of salivary secretory immunoglobulin A and appearance of upper respiratory symptoms during physical training. *Sport Med*. 46(1):152-157
22. Nieman DC, Henson DA, Dumke CL, Lind RH, Shooter LR(2006). Relationship between salivary IgA secretion and upper respiratory tract infection following a 160-km race. *Sports Med* . 46(1):158-162.
23. Nieman DC.(2000).Effect of exercise on the immune system. *Immun and CellBiol*. 78.