

Changes of mucosal immune responses in soccer players in different positions in a single bout of soccer

Ayob Mehdivand¹, Vahid Sari Sarraf², Ali Barzegari³, Babysan Asgari⁴

¹ Department of Sport Physiology, Payame Noor University, Ghaemshahr Branch, Ghaemshahr, Iran

² Department of Physical Education, Tabriz University, Tabriz, Iran

³ Department of Physical Education, Payame Noor University, Babol Branch, Babol, Iran

⁴ Department of Physical Education, Azad Islamic University, Ghaemshahr Branch, Ghaemshahr, Iran

(Received 21 February, 2010 ; Accepted 1 May, 2010)

Abstract

Background and purpose: Mucosal Immune system has a key role in homeostasis especially in upper respiratory tract in a physical activity. The aim of this research was to evaluate a few mucosal immune indices of soccer players in different positions.

Materials and methods: Twenty soccer players from two teams of second league in Iran, including 8 defender (average age 21 ± 1 yr, height 180 ± 4.81 cm), 7 halfback (average age 22 ± 3 yr, height 173.14 ± 4.72 cm) and 5 forward (age 22 ± 2 yr, height 176.19 ± 3.57 cm) participated in this study. Before, immediately and 24 h post-exercise, unstimulated salivary samples were collected. Repeated measurements were statistically analyzed using ANOVA, LSD post hoc was used for assessment of inter group changes at ($P \leq 0.05$).

Results: Data showed that there is not any significant difference between IgA, Cortisol, total protein, s-IgA/Pro ratio and s-IgA between experimental groups in the three stages, also there is no difference between the levels of salivary flow rate after competition but immediately after competition the inter difference was significant (defenders and forward groups). LSD post hoc showed that, IgA concentration in the three groups did not change significantly in all three stages. Cortisol, total protein and salivary flow rate in three groups have been increased significantly. Salivary IgA secretion rate differences were significant in defender group only. S-IgA/Pro ratio in halfback group showed significant difference compared with defender and forward groups ($P \leq 0.05$).

Conclusion: It is concluded that salivary flow rate significantly decreased in three groups, but it is not true for other variables. LSD post hoc showed that a single soccer match can cause significant changes in all mucosal immunity parameters.

Key words: Mucosal immune response, immunoglobulin A, cortisol, soccer

J Mazand Univ Med Sci 2009; 20(75): 46-53 (Persian).

بررسی تغییرات شاخص‌های ایمنی مخاطی بازیکنان پست‌های مختلف فوتبال در یک مسابقه

ایوب مهدی وند^۱ وحید ساری صراف^۲ علیبرزگری^۳ بابی سان عسگری^۴

چکیده

سابقه و هدف: سیستم ایمنی مخاطی بدن یکی از مهم‌ترین سیستم‌های عملکردی بدن می‌باشد که نقش بسیار حیاتی در برقراری هموستاز بدن به خصوص مجاری تنفسی فوقانی طی فعالیت‌های ورزشی دارد. هدف از انجام این تحقیق تاثیر انجام یک مسابقه فوتبال بر برخی شاخص‌های ایمنی مخاطی بازیکنان پست‌های مختلف فوتبال می‌باشد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه نیمه تجربی بر روی ۲۰ بازیکن از دو تیم حاضر در لیگ دسته دوم فوتبال ایران، شامل ۸ مدافع (میانگین سنی 21 ± 1 سال، قد $180 \pm 4/81$ سانتیمتر)، ۷ بازیکن خط میانی (22 ± 3 سال، قد $173/14 \pm 4/72$ سانتیمتر) و ۵ مهاجم (22 ± 2 سال، قد $176/19 \pm 3/57$ سانتیمتر) در این تحقیق شرکت کردند. از کلیه آزمودنی‌ها در ۳ مرحله زمانی، قبل، بلافاصله و ۲۴ ساعت پس از مسابقه نمونه گیری‌های بزاقی به عمل آمد. برای توصیف شاخص‌های آماری از آمار توصیفی و برای بررسی تغییرات بین گروهی از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر و برای بررسی تغییرات درون گروهی از آزمون کرویت در سطح معنی داری $p < 0/05$ استفاده شده است.

یافته‌ها: تفاوت معنی داری در شاخص‌های IgA، کورتیزول، پروتئین تام بزاقی (Pro)، میزان IgA ترشح شده (s-IgA) و نسبت s-IgA/Pro قبل از مسابقه، بعد از مسابقه و ۲۴ ساعت پس از مسابقه در بین ۳ گروه وجود نداشت. تفاوتی در میزان جریان بزاق قبل و ۲۴ ساعت پس از مسابقه در ۳ گروه وجود نداشته، اما بلافاصله بعد از مسابقه بین ۳ گروه تفاوت معنی داری در میزان جریان بزاقی مشاهده شده بود که این تفاوت در بین گروه‌های مدافع و مهاجم بود. آزمون کرویت نشان داد که مقادیر IgA در هر ۳ گروه مدافعی، هافبک و مهاجم در ۳ مرحله تغییرات معنی داری نداشته است. تغییرات کورتیزول، میزان جریان بزاق و پروتئین تام بزاقی در هر ۳ گروه معنی دار بوده است. اما تغییرات میزان ترشح بزاق تنها در گروه مدافعی معنی دار بوده است. تغییرات s-IgA/Pro تنها در گروه هافبک معنی دار بوده ولی در گروه مدافعی و مهاجمین معنی دار نبوده است ($p < 0/05$).

استنتاج: با بررسی داده‌های آماری بین گروهی می‌توان فهمید درحالی که تغییرات میزان جریان بزاق به عنوان شاخص پیشگوی تهدید سیستم ایمنی مخاطی در بین ۳ گروه معنی دار بوده، در سایر شاخص‌ها تغییرات معنی دار آماری در بین ۳ گروه مشاهده نشد. با توجه به آزمون کرویت، تغییرات درون گروهی معنی داری در اکثر شاخص‌های ۳ گروه وجود داشته است.

واژه‌های کلیدی: پاسخ ایمنی مخاطی، IgA، کورتیزول، فوتبال

مقدمه

دستگاه ایمنی متعاقب فعالیت‌های ورزشی می‌پردازد و علاقه به دانستن پاسخ‌های ایمنی به ورزش در دو دهه

با توسعه علوم ورزشی، شاخه‌ای از ایمونولوژی به نام ایمونولوژی ورزش به وجود آمده که به مطالعه پاسخ

E-mail: mahdavi427@gmail.com

مؤلف مسئول: ایوب مهدی وند - قائم شهر: دانشگاه پیام نور

۳. گروه تربیت بدنی، دانشگاه پیام نور بابل

۱. گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه پیام نور قائم شهر

۴. گروه تربیت بدنی، دانشگاه آزاد قائم شهر

۲. گروه تربیت بدنی، دانشگاه تبریز

تاریخ تصویب: ۸۹/۲/۱۱

تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۸۹/۱/۳۱

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۲/۲

اخیر افزایش یافته است. تمرین بدنی متغیری است که سازوکارهای هورمونی و فیزیولوژی را به وجود می آورد و بسیاری از جنبه های عملکرد ایمنی را دستخوش تغییر می سازد. این تغییر در عملکرد می تواند تاثیر مثبت، منفی و یا خنثی داشته باشد (۱،۲). بین ورزشکاران، مربیان و پزشکان تیم های ورزشی، عقیده بر این است که ورزشکاران بسیار مستعد ابتلاء به بیماری های عفونی، خصوصاً عفونت مجاری تنفسی فوقانی و افت عملکرد سیستم ایمنی مخاطی طی دوره های تمرینی شدید و مسابقات بزرگ می باشند (۳-۵). یکی از مؤلفه های این سیستم، ایمونوگلوبولین A در ایجاد ایمنی مخاطی است و به دلیل گسترده بودن سطوح مخاطی که در حدود ۴۰۰ متر مربع سطح دستگاه گوارش، دستگاه تنفسی، غدد عرق، دستگاه ادراری، تناسلی و بینی را می پوشاند و نیز به دلیل اینکه بیشتر عوامل عفونی از طریق سطوح مخاطی وارد بدن می شوند، ایمونوگلوبولین A نقش حائز اهمیتی را در کفایت ایمنی و مصونیت ارگانیزم ایفا می نماید (۵،۴). ایمونوگلوبولین A (IgA) ۱۰ تا ۱۵ درصد کل ایمونوگلوبولین های سرم را تشکیل داده و ایمونوگلوبولین غالب در ترشحات مخاطی می باشد (۵).

مطالعات اپیدمیولوژیک Health و همکارانش نشان داد که، بروز سالیانه بیماری های ویروسی در دوندگاری که به طور متوسط بیش از ۷۲ کیلومتر در هفته می دوند سه برابر بیشتر از دوندگاری بوده که به طور متوسط کمتر از ۱۵ کیلومتر در هفته می دویند (۶). Fahlman و همکاران در تحقیقات خود اثبات کردند که بین کاهش IgA ترشح شده (s-IgA) و شیوع عفونت مجاری تنفسی فوقانی ارتباط معنی دار وجود دارد (۷). Nakamura و همکارانش در تحقیقی در مورد تغییرات روزانه s-IgA و ظهور علائم عفونت مجاری تنفسی فوقانی در ۱۲ بازیکن فوتبال دانشگاهی در طی ۲ ماه عنوان نمودند، مقدار جریان بزاق ۳۱ درصد و میزان ترشح s-IgA ۲۰ درصد کاهش یافته بود، که ۵ نفر از این ۱۲ بازیکن به

بیماری عفونت مجاری تنفسی فوقانی مبتلا شده بودند (۸). امروزه تحقیقات زیادی بر این نکته تأکید دارند که فعالیت های ورزشی شدید و طولانی مدت (مانند دو ماراتن، فوق ماراتن، ورزش سه گانه و ...) سبب تضعیف سیستم ایمنی و در کارایی اجزای سیستم ایمنی مثل آنتی بادی ها اختلال ایجاد می کند. در این رابطه هورمون های آزاد شده ناشی از استرس فعالیت ورزشی (مانند کورتیزول) برای سیستم ایمنی جزء عوامل آزار دهنده محسوب می شود. بین پاسخ هورمونی با پاسخ سیستم ایمنی ارتباط وجود دارد و تغییر یکی از آنها موجب تغییر دیگری می شود. یکی از عوامل مؤثر بر تغییر غلظت پروتئین های تام بزاقی و s-IgA که از جمله پروتئین های محافظتی ایمنی مخاطی بوده و دیگر شاخص های فیزیولوژیکی و ایمونولوژیکی، هورمون کورتیزول می باشد (۹،۱۰،۱۱). کورتیزول بزاقی؛ مهم ترین کورتیکواستروئید ضد استرس اصلی در بدن انسان است که از قشر فوق کلیوی ترشح و توسط هورمون آدرنوکورتیکوتروپین قشر میانی هیپوفیز تنظیم گردیده و باعث شتاب گلوکوکورتیکوئید، کپوزن، کپوزن، پروتئولیز و تضعیف سیستم ایمنی می شود (۱۲،۵،۷). این هورمون اساساً تحت تأثیر موقعیت های نظیر فشار روانی، تمرین بدنی و مسابقه ترشح گردیده و نقش مؤثری بر عملکرد برخی از سلول های سیستم ایمنی خصوصاً لنفوسیت های B دارد و چون ایمونوگلوبولین A بزاقی توسط لنفوسیت های B تولید می گردد، تحت تأثیر کاهش یا تضعیف عملکرد این سلول ها، تغییر می کند. یکی از خواص کورتیزول بر سیستم ایمنی، مهار پاسخ طبیعی سیستم ایمنی است که در نتیجه تخریب تدریجی بافت لنفوئید و به دنبال آن کاهش تولید آنتی بادی و فعالیت سلول های ائوزینوفیلی، لنفوسیتی و بازوفیلی می باشد (۱۳-۱۵،۲).

به طور کلی در طی فعالیت های بدنی با ترشح هورمون سرکوبگر کورتیزول، این هورمون تاثیرات منفی خود را بر s-IgA که یکی از پروتئین های مهم

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی بود. جامعه آماری تحقیق حاضر را تیم‌های فوتبال لیگ دسته دوم ایران تشکیل دادند. از بین این تیم‌ها ۲ تیم (۲۲ بازیکن) به صورت هدف دار انتخاب گردیدند. آزمودنی‌های پژوهش دارای دامنه سنی ۱۸ تا ۲۷ سال بودند. بعد از تکمیل رضایت نامه و پرسشنامه آگاهی‌های پزشکی-ورزشی و تشریح روند پژوهش، به آزمودنی‌ها توصیه شده بود که از هر گونه فعالیت بدنی شدید، مصرف دارو، مکمل غذایی، مصرف قهوه و چای، دخانیات، کافئین تا ۴۸ ساعت قبل از انجام آزمون و ۲۴ ساعت بعد از آزمون تا زمان جمع‌آوری نمونه بزاقی امتناع ورزید. یک هفته قبل از انجام آزمون اصلی، ویژگی‌های آن‌تروپومتریک آزمودنی‌ها از قبیل سن، قد، وزن، چربی زیر پوستی، شاخص توده بدنی، اندازه گیری و ثبت گردید. در جدول شماره ۱ مشخصات آزمودنی‌های این تحقیق مشاهده می‌شود. از آزمون شاتل‌ران برای برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO₂max) استفاده شده است. آزمودنی‌ها در یک مسابقه دوستانه فوتبال که از حساسیت ویژه‌ای بین دو تیم برخوردار بود، در شرایط واقعی به مدت ۹۰ دقیقه شرکت کردند. مسابقه رأس ساعت ۱۵:۰۰ آغاز گردید. 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 به صورت دهانی گرفته شد. لازم به ذکر می‌باشد به علت نیاز به نمونه بزاق تحریک نشده، از آزمودنی‌ها پس از شستشوی دهان، نمونه بزاقی برای مدت ۴ دقیقه گرفته شد. نمونه‌های بزاقی بلافاصله بعد از جمع‌آوری در ظروف مخصوص (۲۵ میلی‌لیتری) برای اندازه‌گیری میزان جریان بزاق، غلظت‌های IgA و کورتیزول و پروتئین تام بزاقی به آزمایشگاه انتقال یافت. میزان آب مصرفی برای تمامی آزمودنی‌ها در این تحقیق ۷۵ سی‌سی بوده است. برای اندازه‌گیری s-IgA، پروتئین

بزاقی می‌باشد خواهد گذاشت. لذا با تغییر مقادیر s-IgA، پروتئین‌های تام بزاقی نیز دچار تغییراتی خواهند شد. مقدار جریان بزاق، میزان ترشح IgA و همین‌طور نسبت s-IgA/Pro در بزاق به عنوان دیگر علائم تعیین‌کننده وضعیت ایمنی مخاطی مورد استفاده قرار می‌گیرند. زیرا این شاخص‌ها برای نشان دادن تاثیر فعالیت ورزشی بر سطوح Ig مخاطی، نسبت به غلظت s-IgA شاخص‌های بهتری می‌باشند. به واسطه همین موضوع علاوه بر s-IgA، باید مقادیر جریان بزاق، میزان ترشح IgA و همکاران نسبت s-IgA/Pro نیز محاسبه گردد (۴). Koch و همکاران در تحقیقات خود عدم تغییر ترشح IgA، پروتئین تام بزاقی و غلظت s-IgA را به دنبال ۸۰ دقیقه بازی راگبی گزارش کرده بودند (۱۶). نتایج تحقیقات در خصوص تغییرات هورمونی و ایمنی، به ویژه سیستم ایمنی مخاطی پس از فعالیت بدنی بسیار متناقض و متفاوتند. این تناقضات به دلیل تفاوت در برنامه‌های تمرینی (شدت، مدت، حجم، دوره استراحت، تعداد جلسات تمرینی در روز و نوع عضلات درگیر) و ویژگی‌های آزمودنی‌ها (سن، جنس و سطح آمادگی جسمانی) می‌باشد (۱۵، ۲۰-۱۷). هنگام فعالیت‌های بدنی شدید، فرد تحت تاثیر فشارهای جسمی و روانی قرار می‌گیرد که موجب تغییر هورمونی، ایمنی و روانی می‌شود، به همین دلیل بررسی تعامل موجود بین دستگاه‌ها و تغییرات آنها متعاقب فعالیت‌های بدنی می‌تواند برای حفظ سلامتی ورزشکاران مفید واقع شود. با توجه به تنوع رشته‌های ورزشی، ویژگی تمرینات، تفاوت آمادگی جسمانی افراد، تفاوت نیازهای سوخت و سازی ورزشکاران و همچنین به دلیل بعد اجتماعی، اقتصادی، سیاسی شدن ورزش فوتبال و اهمیت برد و باخت، بر آن شدیم تا تغییرات ایجاد شده در شاخص‌های ایمنی مخاطی بازیکنان فوتبال را در یک مسابقه فوتبال واقعی بررسی نمائیم، تا مشخص گردد آیا فوتبال می‌تواند تاثیرات منفی بر این شاخص‌ها داشته باشد یا خیر؟ و آیا این تغییرات در پست‌های مختلف فوتبال یکسان می‌باشد؟

تام، کورتیزول به ترتیب از روش‌های آزمایشگاهی الایزا مونودیفوزیون، بیوشیمیایی فتومتر و الایزا استفاده شده است. میزان IgA ترشح شده (s-IgA) از حاصلضرب غلظت مطلق IgA در مقدار جریان بزاق بدست آمده است. برای توصیف شاخص‌های آماری از آمار توصیفی و برای بررسی تغییرات بین گروهی از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر و برای بررسی تغییرات درون گروهی از آزمون کرویت درسطح معنی‌داری $p < 0/05$ استفاده شده است. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام شده است.

یافته‌ها

در تحقیق حاضر که بر روی ۲۰ نفر از فوتبالیست‌های تیم حرفه‌ای ایران انجام گردیده بود، قبل از شروع آزمون (مسابقه)، مشخصات آنتروپومتریکی و فیزیولوژیکی آنان که شامل میانگین سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی و حداکثر اکسیژن مصرفی می‌باشد ارزیابی گردید که در جدول شماره ۱ به تفکیک پست‌های بازیکنان مشاهده می‌گردد و همانطور که ملاحظه می‌کنید قبل از آزمون تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. جدول شماره ۲ (الف و ب) تغییرات بین گروهی ۳ گروه (مدافع، هافبک و مهاجم) را به تفکیک ۶ عامل و ۳ مرحله نمونه‌گیری نشان می‌دهد.

یافته‌ها نشان داد تفاوت معنی‌داری در شاخص‌های IgA، کورتیزول، پروتئین تام بزاقی، نسبت s-IgA/Pro، میزان ترشح s-IgA، قبل از مسابقه، بعد از مسابقه و ۲۴ ساعت پس از مسابقه در بین ۳ گروه وجود نداشته است.

به عبارتی میزان تغییرات این شاخص‌ها در ۳ مرحله نمونه‌گیری در ۳ گروه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشته است ($p > 0/05$). در شاخص میزان جریان بزاق قبل و ۲۴ ساعت پس از مسابقه در ۳ گروه تفاوتی وجود نداشته ($p > 0/05$)، اما بلافاصله بعد از مسابقه بین ۳ گروه تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($p = 0/032$) که این تفاوت بین گروه‌های مدافع و مهاجم بوده است (با استفاده از آزمون LSD) ($p = 0/011$) (جدول ۲ الف و ب).

نتایج آزمون کرویت که برای تشخیص تغییرات درون گروهی استفاده شده بود نشان داد، مقادیر IgA در ۳ گروه در ۳ مرحله نمونه‌گیری تغییر معنی‌داری نداشته است ($p > 0/05$). میزان تغییرات کورتیزول بزاقی، میزان جریان بزاق، پروتئین تام بزاقی در هر ۳ مرحله نمونه‌گیری در هر ۳ گروه، معنی‌دار بوده است ($p < 0/05$). تغییرات میزان ترشح بزاق تنها در گروه مدافعی معنی‌دار بوده ($p = 0/000$) ولی در گروه‌های هافبک و مهاجمین معنی‌دار نبوده است ($p > 0/05$). تغییرات نسبت s-IgA/Pro، تنها در گروه‌های مدافعی و هافبک معنی‌دار بوده ($p = 0/032$ و $p = 0/000$) اما در گروه مهاجمین معنی‌دار نبوده است ($p > 0/05$).

جدول شماره ۱: مشخصات فردی آزمودنی‌ها (n=20)

گروه	سن	قد	وزن	BMI	VO2max
(تعداد)	(سال)	(سانتی متر)	(کیلوگرم)		
مدافعی (۸)	۲۱±۱	۱۸۰ ± ۴/۸۱	۷۷±۷	۲۴/۹±۳/۲۰	۵۲ ± ۳/۳۰
هافبک (۷)	۲۲±۳	۱۷۳/۱۴ ± ۴/۷۲	۷۳±۶	۲۴/۵ ± ۱/۳۰	۴۹/۷±۳/۳۰
مهاجمین (۵)	۲۲±۲	۱۷۶/۱۹±۳/۵۷	۷۷±۹	۲۴/۷ ± ۱/۳۰	۵۱ ± ۳/۹۰
P	Ns	Ns	Ns	Ns	† Ns

† Ns = عدم تفاوت معنی‌داری

جدول شماره ۲ الف: تغییرات بین گروهی ۳ شاخص (غلظت IgA، مقدار جریان بزاق و میزان IgA ترشح شده)

شاخص	غلظت IgA (میلی گرم در دسی لیتر)		جریان بزاق (میکرو لیتر در دقیقه)		میزان IgA ترشح شده (میکرو گرم در دقیقه)	
	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	بعد
مدافع	۲۲۰/۴ ± ۸۷	۲۳۶/۳ ± ۹۶/۳	۲۳۲ ± ۹۲/۴	۵۴۵/۸ ± ۵۶/۲	۳۹۵/۸ ± ۴۵/۲	۴۷۷/۵ ± ۵۵/۷
هافبک	۱۷۰ ± ۷۵/۳	۲۰۲/۷ ± ۸۵	۱۸۷/۶ ± ۷۹	۵۱۹/۱ ± ۸۵	۴۱۴/۳ ± ۴۶/۶	۴۶۶/۷ ± ۶۶/۷
مهاجم	۱۷۹ ± ۶۶/۵	۲۱۶/۸ ± ۵۹/۷	۲۱۱/۴ ± ۳۶/۸	۵۲۰ ± ۶۵	۴۶۶/۷ ± ۳۳/۳	۴۸۰ ± ۶۹/۱
p value	۰/۴۳۸	۰/۷۴۹	۰/۵۵۶	۰/۷۱۵	۰/۰۳۲ *	۰/۹۲۱

* معنی‌داری بعد از فعالیت $p < 0/05$ ، مقادیر به صورت میانگین ± انحراف استاندارد بیان شده اند.

جدول شماره ۲ ب: تغییرات بین گروهی شاخص (کورتیزول، پروتئین تام بزاقی و نسبت s-IgA/Pro)

شاخص گروه	کورتیزول (نانوگرم در میلی لیتر)			پروتئین تام بزاقی (میکروگرم در میلی لیتر)			IgA/Pro (mg.g ⁻¹)		
	قبل	بعد	۲۴ ساعت بعد	قبل	بعد	۲۴ ساعت بعد	قبل	بعد	۲۴ ساعت بعد
مدافع	۲/۷۷ ± ۰/۴۸	۳/۷۰ ± ۰/۵	۳/۶۶ ± ۰/۶	۰/۶۵ ± ۰/۳۱	۱/۱۵ ± ۰/۴۶	۱/۱۴ ± ۰/۴	۴۱۷ ± ۳۰/۹	۲۱۸/۳ ± ۹۷	۲۰۵/۵ ± ۴۸
هافبک	۳/۱۹ ± ۰/۶۹	۳/۷۵ ± ۰/۶۷	۳/۷۰ ± ۰/۷۵	۰/۳۸ ± ۰/۲	۰/۶۷ ± ۰/۲۴	۰/۹۸ ± ۰/۳۶	۵۰۴ ± ۱۹۹/۳	۳۱۱ ± ۹۸/۴	۱۹۴/۵ ± ۵۵
مهاجم	۲/۸۳ ± ۰/۹۲	۳/۸۲ ± ۱/۰۶	۳/۶۵ ± ۰/۹۳	۰/۶۱ ± ۰/۱۱	۰/۹۳ ± ۰/۲۲	۰/۹۲ ± ۰/۲۸	۵۷۴/۳ ± ۱۱۳	۲۸۸/۸ ± ۹۲	۲۴۷/۵ ± ۹۵
p value	۰/۴۸۶	۰/۹۶۵	۰/۹۵۴	۰/۲۵۴	۰/۱	۰/۵۵۸	۰/۷۶۹	۰/۳۷۶	۰/۳۷۱

بحث

یافته‌های این تحقیق نشان داد اگرچه در اکثر شاخص‌های مورد بررسی در بین ۳ گروه تفاوت معنی داری وجود نداشته است ($p > 0.05$). اما با استفاده از آزمون کرویت که برای بررسی تغییرات درون گروهی استفاده شده بود، نتایج حاکی از تغییرات معنی دار درون گروهی در هر ۳ مرحله در هر ۳ گروه بوده است ($p < 0.05$). با توجه به اینکه در ورزش فوتبال، بازیکنان در پست‌های مختلف (مدافع، هافبک و مهاجم) تقسیم‌بندی می‌شوند و هر پست بازی ظرفیت‌های خاص خود را می‌طلبد در نتیجه تأثیرات متنوعی می‌تواند بر پاسخ‌های ایمنولوژیکی و فیزیولوژیکی بازیکنان داشته باشد. با توجه به اینکه تحقیقی در زمینه تغییرات شاخص‌های ایمنی مخاطی در پست‌های مختلف یک تیم صورت نگرفته است با اینحال، می‌توان گفت که نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات صراف و همکاران (۱۹، ۲۰)، Nieman و همکاران (۱۴)، Steerenberg و همکاران (۲۱)، Walsh و همکاران (۲۲)، Dimitriou و همکاران (۲۳)، آذربایجانی (۲۴)، Fahlman و همکاران (۱۰)، Muns و همکاران (۲۵)، Jacks و همکاران (۱۱) که عنوان کرده بودند فعالیت‌های بدنی طولانی مدت می‌تواند بر IgA، میزان جریان بزاق، میزان s-IgA، کورتیزول بزاقی، پروتئین تام بزاقی و نسبت s-IgA/Pro تأثیر گذار باشد همخوانی دارد.

ساری صراف و همکاران (۲۰) در تحقیقی عنوان نمودند که غلظت s-IgA و کورتیزول بزاقی، پروتئین تام بزاقی به طور معنی داری با انجام مسابقه فوتبال

آزمایشگاهی افزایش و مقدار جریان بزاق کاهش داشته است. همچنین عنوان شده بود که میزان ترشح s-IgA بعد از ورزش افزایش و پس از ۲۴ ساعت کاهش داشته است. همین محقق در تحقیق دیگری (۱۹) در مورد تأثیر مسابقه تک جلسه‌ای و مداوم فوتبال آزمایشگاهی عنوان نمود که میزان s-IgA، پروتئین بزاقی، نسبت IgA به پروتئین تام بعد از فعالیت نسبت به حالت پایه افزایش، میزان ترشح IgA و مقدار جریان بزاق کاهش داشته است. Nieman و همکاران (۱۴) در تحقیقات خود به کاهش ۵۱ درصدی مقدار جریان بزاق، افزایش ۲۰ درصدی پروتئین تام بزاقی، کاهش ۱۰ درصدی نسبت s-IgA/Pro و کاهش ۴۶ درصدی و میزان ترشح s-IgA اشاره داشتند. Steerenberg و همکاران (۲۱) در تحقیقات خود که بر روی سه گانه کاران^۱ شرکت کننده در مسابقات المپیک عنوان نمودند، مقدار جریان بزاقی بعد از مسابقه کاهش معنی داری یافته بود که این کاهش تأثیر مستقیمی بر کاهش s-IgA داشته است. افزایش معنی دار پروتئین تام بزاقی نیز گزارش شده بود. سازوکارهای مختلفی را برای توجیه تغییرات غلظت IgA می‌توان عنوان نمود که عبارتند از: میزان ترشح هورمون‌های سرکوبگر سیستم ایمنی مانند کورتیزول، فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک، استرس‌های جسمانی و روان شناختی، کاهش جریان بزاق، ماهیت تمرین (مدت، شدت، حجم). Dimitriou و همکاران (۲۳) در تحقیقات خود گزارش کردند افزایش غلظت s-IgA در حین فعالیت بدنی احتمالاً ناشی از کاهش جریان بزاق یا خشکی

1. Triathelons

مخاط دهان به دلیل تنفس دهانی می‌باشد. همچنین بیان نمودند، عدم تغییر غلظت ایمونوگلوبولین A را می‌توان به کافی نبودن شدت فعالیت جهت مهار ترشح ایمونوگلوبولین A نسبت داد. Fahlman و همکاران (۱۰) گزارش نمودند یکی از سازوکارهای افزایش ایمونوگلوبولین A، کاهش جریان بزاق متعاقب فعالیت‌های بدنی است و اینکه فعالیت بدنی موجب افزایش سیستم اعصاب سمپاتیک می‌شود و این امر قطر شریان‌ها را کاهش داده و در نتیجه حجم بزاق کاهش می‌یابد. در کل با توجه اینکه ایمونوگلوبولین A بزاقی، مهمترین ایمونوگلوبولین ترشحی به شمار می‌رود که مانع بروز عفونت مجاری تنفسی فوقانی می‌گردد و میزان ترشح آن بزاق بستگی به فعالیت سیستم اعصاب خودکار دارد، که این پارامتر تحت تاثیر مدت و شدت فعالیت می‌تواند تغییر کند (۴). در طی فعالیت‌های ورزشی خصوصاً فعالیت‌های شدید و طولانی مدت، تحریک سمپاتیک غدد بزاقی باعث افزایش درجه انقباض پذیری عروق می‌شود و همینطور عواملی مثل تغییرات ریتم شبانه روزی که توسط اعصاب صورت می‌گیرد ممکن است بر ترشح بزاق تاثیر بگذارند (۲۶، ۱۷، ۱۲، ۴، ۱).

یکی از فاکتورهایی که می‌تواند تاثیرات منفی زیادی بر عملکرد سیستم ایمنی داشته باشد ترشح هورمون کاتابولیکی کورتیزول است. مکانیزم‌های مختلفی وجود دارد که می‌تواند علت افزایش غلظت کورتیزول بزاقی متعاقب فعالیت با شدت‌های مختلف را تشریح نماید. یکی از این مکانیزم‌ها، افزایش ترشح هورمون از طریق تحریک محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال است که موجب افزایش ترشح ACTH از

هیپوفیز می‌گردد و افزایش ترشح ACTH مهمترین عامل تحریک ترشح کورتیزول می‌باشد (۲۴، ۲۷). بنابراین با توجه به پیشینه و نتایج تحقیق حاضر می‌توان گفت که فعالیت‌های بدنی طولانی مدت و سنگین سطح بالا، احتمالاً باعث افزایش ترشح هورمون‌های استرس زایی چون کورتیزول در بدن می‌شود و افزایش این هورمون اثر کاهشی بر عملکرد سیستم ایمنی بدن داشته و باعث کاهش تکثیر لنفوسیت‌ها به ویژه نوع B می‌گردد که مسئول تولید ایمونوگلوبولین A بزاقی می‌باشند (۳، ۲۸، ۲۹). علاوه بر آن احتمال دارد تمرینات شدید و طولانی مدت باعث کاهش گلوتامین شده و لنفوسیتها سوخت لازم برای فعالیت را نداشته و غلظت آن در بدن کاهش یافته و در نتیجه عملکرد سیستم دفاعی بدن تضعیف شده و فرد در برابر عوامل بیماری زا مقاومت کمتری از خود نشان داده و احتمالاً مستعد ابتلاء به بیماری‌هایی چون عفونت دستگاه تنفسی فوقانی می‌گردد و متعاقب آن دوره درمان طولانی تر می‌گردد (۱۸، ۳۰). در نهایت با توجه به تحقیق حاضر می‌توان گفت که انجام یک مسابقه فوتبال می‌تواند بر شاخص‌های ایمنی مخاطی تاثیر گذار باشد و ورزشکاران بایستی نسبت به افزایش آمادگی جسمانی و دوره ریکاوری کامل دقت کافی را داشته باشند.

سپاسگزاری

از استاد ارجمند جناب آقای دکتر ساری صراف به خاطر راهنمایی در انجام این پروژه کمال سپاسگزاری را دارم. این مقاله از پایان‌نامه کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزش استخراج گردیده است.

References

1. Ashtarani B, Aghaalinejad H. Comparison of effects one session intensive training in ordinary and warm environments on salivary IgA and cortisol concentrations in endurance male runners. Iranian Journal of Olympic 2006; 33(5): 41-51(Persian).
2. Tartibian B. Effect of Stretching Training in pre season and season match on immune system and Plasma Cortisol concentration in young wrestler. Iranian Journal of Olympic 2003; 23(2): 1-8 (Persian).

3. Roett I, Berstorf J, Male D. Immunology, 3rd ed. St louis: Mosby, 1998.
4. Abbas A, Lichmen A, Pilay Sh. Cellular and Molecular Immunology, Aziz afshari B, Sheikhan A, Editor. 3rd ed. Tehran: Teimorzadeh, 2004.
5. Grumach AS, Duarte AJ, Bellinati Pires R. Brazilian report on primary immuno deficiencies in children: 166 cases studied over a follow up time of 15 years. J Clin Immunol 1997; 17(4): 340-345
6. Heath GW, Ford ES, Craven TE, Macera CA, Jackson KL, Pate RR. Exercise and the incidence of upper respiratory tract infection. Med Sci Exercise 1991; 23(7): 152-157.
7. Fahlman MM, Engels HJ. Mucosal IgA and URTI in American college football players, a year longitudinal study. Spor Med 2005; 37(3): 374-380.
8. Nakamura C, Akimoto T, Suzuki S, Kono I. Daily changes of salivary secretory immunoglobulin A and appearance of upper respiratory symptoms during physical training. Sports Med 2006; 46(1): 152-157.
9. Nazemzadeh Gh. Effect of Maximal Aerobic training on CD3 and CD4 in male athlete. Iranian Journal of harekat 1996; 12(2): 43-51(Persian).
10. Fahlman MM, Engels HJ, Morgan AL, Kolokouri I. Mucosal IgA response to repeated wingate tests in females. Sport Med 2001; 22(2): 127-131.
11. Jacks DE, Sowash J, Anning J, McGloughlin T, Andres F. Effect of exercise at three exercise intensities on slivary cortisol. Strength Cond Res 2002; 16(2): 286-289.
12. Dabbs JM. Salivary Testosterone Measurement, Reliability Across Hours, Days and Weeks. Physiol Behav 1990; 48(1): 83-86.
13. Filaire E, Duche P, Lac G, Robert A. Saliva Cortisol Physical Training, Influences of Swimming and Handball on Cortisol Concentrations in Women. Appl Physiol 1996 ; 74(12): 274-278.
14. Nieman DC, Henson DA, Dumke CL, Lind RH, Shooter LR. Relationship between salivary IgA secretion and upper respiratory tract infection following a 160-km race. Int J Sports Med 2006; 46(1): 158-162.
15. Nieman DC, Henson DA, Fagoaga OR, Utter AC, Vinci DM, Davis JM. Change in salivary IgA following a competitive marathon race. Int J Sports Med 2002; 23(3): 69-75.
16. Koch AJ, Wherry AD, Petersen MC, Johnson JC, Stuart MK, Sexton WL. Salivary immunoglobulin A response to a collegiate rugby game. Strength Cond Res 2007; 21(1): 86-90.
17. Mackinnon Laurel T. Exercise and Immunology. Current Issues in Exercise science monograph Number 2. University of Queensland/ Australia: Human kinetics books Champaign; 1992. P 1-115.
18. Pederson B K. Influence of Physical Activity on the Cellular Immune System Mechanisms of Action. Int J Od Sport Med 1991; 12(8): 23-29.
19. Sari-Sarraf V, Reilly T, Doran DA. Salivary IgA response to intermittent and continuous exercise. Sport Med 2006; 27: 849-855.
20. Sari-Sarraf V, Reilly T, Doran D, Atkinson G. Effect of repeated bouts of soccer-specific intermittent exercise on salivary IgA. Sport Med 2006; 29: 366-371.
21. Steerenberg PA, Aspersen IA, Nieuw-Amerton A, Biewenga A. Salivary levels of immunoglobulin A in triathletes. Appl Physiol 1997; 105(4): 305-309.
22. Walsh NP, Montague JC, Callow N, Rowlands AV. Saliva flow rate, total protein concentration and osmolality as potential markers of whole

- body hydration status during progressive acute dehydration in humans. *Sport Sci* 2004; 49(2): 149-54.
23. Dimitriou L, Sharp NC, Doherty M. Circadian effect on the acute responses of salivary cortisol and IgA in well trained swimmers. *Sport Med* 2002; 36(4): 260-264.
 24. Azarbajani M. Effect of continuous and intermittent on Testosterone, Cortisol, Salivary IgA And Mood in Basketball players. *Journal Shahrekord Univ Med Sci* 2010; 12(1): 1-12 (Persian).
 25. Rajabi Z. Comparison effect of one and two session intensive training in one day on Salivary IgA and Cortisol concentration in Elite Women Swimmers. *Journal of Olympic* 2006; 4(2): 31-39. (Persian).
 26. Muns G, Leisen H, Bergmam G. Influence of long distance running on IgA in nasal secretion and saliva. *Sports Med* 1989; 40(9): 63-65.
 27. Dawes C. Effect of exercise on adrenocortical function. *J Appl Physiol* 1973; 35: 887-891.
 28. Kristian port. Cortisol acute responses to exercise. *Department Med Biology* 2002; 73(6): 1309-1325.
 29. Fry AC, Kramer WJ, Ramsey LT. Biological responses to overload training endurance sports. *Euro J Appl Physiol* 1992; 164(2): 335-344.
 30. Nieman D.C. The Effects of acute and chronic exercise on immunoglobolins. *Sports Med* 1991; 11: 183-201.