

تاریخ دریافت: ۸۵/۳/۲۳

تاریخ پذیرش: ۸۵/۶/۶

## تأثیر یک دوره برنامه تمرینات منتخب و رقابت‌های فوتبال بر سطح ایمنی هومورال ورزشکاران فوتبالیست دانشگاهی

دکتر امرالله مصطفی‌زاده<sup>۱</sup>دکتر ضیاء فلاح‌محمدی<sup>۲</sup>سیدعلی اکبر محمودی<sup>۳</sup>سیدعزت‌الله موسوی<sup>۴</sup>

### چکیده

هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر یک دوره برنامه تمرینات منتخب و رقابت‌های فوتبال بر سطح ایمنی هومورال (IgG، IgA و IgM) سرم ورزشکاران فوتبالیست دانشگاهی بود. بدین منظور، ۱۳ ورزشکار فوتبالیست با (میانگین سن  $21.92 \pm 1.89$  سال، قد  $1.74 \pm 0.06$  سانتی‌متر و وزن  $68.60 \pm 6.65$  کیلوگرم) به عنوان گروه تجربی به طور داوطلب در این تحقیق شرکت کردند. تمرینات این گروه به مدت ۳۵ روز در مرحله آمادگی جهت شرکت در مسابقات قهرمانی دانشگاه‌های کشور انجام شد. مسابقات قهرمانی دانشگاه‌های کشور به صورت جشنواره ۷، روز به طول انجامید. از این گروه در وضعیت ۲۴ ساعت (پیش از شروع تمرینات و رقابت‌ها) و ۲۴ ساعت پس از آخرین رقابت خون‌گیری از ورید بازویی به عمل آمد و غلظت‌های IgA، IgM، IgG سرم آن‌ها با روش SRID اندازه‌گیری گردید. از آمار توصیفی برای توصیف شاخص‌های آمار توصیفی (جدول توزیع فراوانی، میانگین و انحراف استاندارد و نمودارها) و از آزمون t همبسته برای مقایسه اختلاف میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده شد. نتایج به دست آمده، نشان می‌دهد که در پایان تمرینات و رقابت‌ها، نسبت به قبل از شروع دوره غلظت، IgA و IgM افزایش معنی‌داری داشت؛ در حالی که غلظت IgG سرم، تغییر معنی‌داری نداشت، سطح معنی‌داری  $P \leq 0.05$  در نظر گرفته شده است. نتایج این تحقیق، نشان می‌دهد که سیستم ایمنی هومورال ورزشکاران فوتبالیست دانشگاهی در پایان دوره تمرینات و مسابقات احتمالاً در اثر استرس و فشارهای تمرینی، تحت تأثیر قرار گرفته و ممکن است این پدیده، ورزشکاران را در معرض ابتلا به بیماری‌های مجاری فوقانی تنفسی قرار دهد.

**واژه‌های کلیدی:** ایمنی هومورال، فعالیت بدنی، ورزشکاران فوتبالیست دانشگاهی.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

۱. استادیار دانشگاه علوم پزشکی بابل amrolah@yahoo.com

۲. استادیار دانشگاه مازندران

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد تربیت بدنی دانشگاه مازندران

۴. کارشناس ارشد ژنتیک

## مقدمه

در طول ده سال گذشته، بررسی در زمینه شاخص‌های دستگاه ایمنی هومورال ورزشکاران، گسترش چشمگیری پیدا کرده است. بر پایه این مطالعات، شواهدی وجود دارند که نشان می‌دهند ورزشکاران در طول دوره‌های تمرینی سنگین در برابر بیماری‌ها به ویژه عفونت مجاری فوقانی تنفسی، حساس‌ترند و ادامه روند تمرینات یا رقابت‌ها، ممکن است تندرستی و سلامت ورزشکاران را تهدید نماید. چنان که بر طبق فرضیه پنجره باز<sup>۱</sup>، ورزشکاران در طی دوره‌هایی که پاسخ‌های ایمنی پس از ورزش شدید مهار می‌شود، نسبت به ابتلا به عفونت و بیماری حساس‌تر می‌گردند (۲۸،۲۱،۱۵).

سیستم ایمنی هومورال، یکی از بازوهای مهم دفاع اختصاصی بدن است که با توجه به ویژگی تمرینات فوتبال، نوع رقابت و خصوصیات بدنی و فیزیولوژیکی ورزشکاران، اهمیت خاصی دارد (۵). نقش سیستم ایمنی هومورال در ایجاد مصونیت علیه بیماری‌ها مورد تأکید محققان است (۱۰)، چنان که ایمو نو گلو بولین-جی (IgG) به عنوان مهم‌ترین آنتی‌بادی در پاسخ ایمنی ثانویه، ضمن فعال نمودن سیستم کمپلمان، عمل بلع باکتری‌ها را تسهیل می‌کند و آزادسازی فرآورده‌های مؤثرتر فاگوسیتوز و التهاب را میسر می‌سازد. ایمو نو گلو بولین-آ (IgA) نیز با ارائه نقش دفاعی مؤثر در مقابل عفونت‌های موضعی در نقاطی مثل دستگاه تنفس و یا گوارش و ایمو نو گلو بولین-ام (IgM) نیز به عنوان اولین آنتی‌بادی که در پاسخ ایمنی به عفونت، سنتز و ترشح می‌گردد، اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند (۱).

برخی از محققان ایمونولوژی ورزش معتقدند که مهار دستگاه ایمنی هومورال ورزشکاران در پاسخ به تمرینات شدید، بروز بیماری‌های عفونی را تسهیل می‌سازد (۲۸،۲۳،۱۰،۷،۶). از طرفی دیگر تعدادی از محققان بر تأثیر مثبت فعالیت بدنی با شدت کم و متوسط بر سیستم ایمنی تأکید دارند (۲۴،۲۵،۱۲،۱۱). چنان که ماشیکو<sup>۲</sup> و همکارانش، بعد از ۲۰ روز تمرینات راگی در ورزشکاران مرد با میانگین سنی ۲۰/۲ سال، وزن ۸۱/۸ کیلوگرم و قد ۱۷۵/۴ سانتی‌متر، کاهش معنی‌داری در غلظت IgG، IgM مشاهده نمودند. این تمرینات ۶ روز در هفته و هر روز به مدت ۱۲۰ دقیقه انجام می‌شد. در این تحقیق، غلظت Ig سرم در دو مرحله، قبل از شروع تمرینات و بلافاصله پس از تمرینات، اندازه‌گیری شد. نکته مهم در این پژوهش، عدم اندازه گرفتن شدت تمرین و تهیه برنامه غذایی است که از محدودیت‌های محقق بوده است (۱۲). از طرف دیگر، پتی بویز<sup>۳</sup> و همکارانش پس از ۱۲ ماه، تمرینات قایقرانی در قایقرانان حرفه‌ای مرد سطح IgG و IgM را اندازه گرفتند. این محققان گزارش دادند که غلظت IgG و IgM پس از ۱۲ ماه تمرین افزایش نشان داد (۲۳). گلیسون<sup>۴</sup> و همکارانش، افزایش IgA و عدم تغییر در IgG، IgG، سرم در طول فصل پس از ۷ ماه تمرین شنا در شناگران زن و مرد نخبه گزارش نمودند (۷).

1. The open window
2. Mashiko T
3. Petibois C
4. Gleeson M

پژوهشگران، نتیجه گرفتند که تغییرات ناشی از ورزش در غلظت‌های Ig سرم در مطالعات پیشین (۲۳،۱۲،۷) احتمالاً در نتیجه مشارکت پروتئین‌های خارج عروق، افزایش لنفوسیت‌ها پس از ورزش، ترکیبی از تغییرات حجم پلاسما و جریان Ig مخازن برون عروقی و تغییرات مربوط به چرخه شبانه‌روز در آزمودنی‌هاست. با توجه به تحقیقات قبلی می‌توان چنین نتیجه گرفت که تمرینات شدید و طولانی مدت، تغییراتی را در اجزای تشکیل‌دهنده سیستم ایمنی ایجاد می‌کند. این تغییرات احتمالاً مانع از عمل مطلوب سیستم ایمنی می‌شود و امکان ابتلا به بیماری‌هایی نظیر عفونت‌های بخش فوقانی مجرای تنفسی را بیشتر می‌کند (۲۸،۲۰،۱۵). با توجه به تحقیقات انجام‌گرفته به وضوح مشاهده می‌شود که اثر تمرینات و رقابت‌های در سطح دانشگاهی بر سیستم ایمنی ورزشکاران فوتبالیست، بسیار محدود است و این، دلیلی بر پژوهش در این زمینه علمی به وسیله محقق است. ورزشکاران دانشگاهی از گروه ورزشکارانی هستند که در کنار تحصیل به رقابت‌های ورزشی منظم نیز می‌پردازند و سطح تمرینات و رقابت‌های آن‌ها به دلیل اجرا شدن محدودیت‌های زمانی، شرایط خاصی دارد و معمولاً به صورت تورنمنت برگزار می‌شود؛ یعنی، بلافاصله بعد از تمرینات، رقابت‌های دانشجویی آغاز می‌شود. در مطالعه‌ای که بر روی ورزشکاران یک دانشکده در مدت یک فصل انجام گرفت، گزارش شد که ۱۸٪ از ورزشکاران به علت ابتلا به عفونت‌های بخش فوقانی مجرای تنفسی، فرصت تمرین را از دست داده‌اند و ۵٪ آن‌ها از انجام دادن مسابقه، محروم شدند. گاهی وجود این بیماری‌های جزئی در مواقع حساس تمرین یا مسابقه، ممکن است نه تنها نتیجه مسابقه را از پیروزی به شکست تبدیل کند، بلکه تأثیر منفی نیز بر تحصیل این افراد داشته باشد (۴). بنابر این سؤال تحقیق حاضر، این است که آیا تمرینات و رقابت‌های در سطح دانشجویی بر سیستم ایمنی این افراد اثر می‌گذارد و به طور جزئی‌تر، آیا سیستم ایمنی هومورال این افراد، تحت تأثیر فشار و شدت برنامه تمرینات و مسابقات متوالی یاد شده، قرار می‌گیرد؟ آیا سمت‌گیری کلی تغییرات در جهت افزایش سطح سیستم ایمنی است یا موجب سرکوب و افت سیستم ایمنی می‌شود؟ نکته مهم در این پژوهش، این است که به دلیل هزینه زیاد، بررسی اثر تمرینات و رقابت‌ها بر سیستم ایمنی به طور جداگانه از محدودیت‌های این تحقیق است. هم‌چنین می‌توان با توجه به پاسخ سیستم ایمنی به برنامه منتخب تمرینی و رقابتی حاضر، سطح اینگونه تمرینات و مسابقات را از لحاظ شدت و فشار واردآمده بر ورزشکاران مشخص کرد و در جهت سلامتی و موفقیت ورزشی ورزشکاران دانشجو، پیشنهادهایی صحیح و منطقی ارائه نمود.

### روش‌شناسی تحقیق

الف - گروه‌های مورد مطالعه:

در این پژوهش، تعداد ۱۳ نفر دانشجوی ورزشکار فوتبالیست جوان و سالم، داوطلب عضو تیم فوتبال دانشگاه مازندران با میانگین (سن ۱/۹۸ ± ۲۱/۹۲ سال، قد ۱/۷۴ ± ۰/۰۶ سانتی‌متر، وزن ۸/۶۵ ± ۶۸/۶۰ کیلوگرم و سابقه ورزشی ۶/۴ ± ۲/۲۰ سال) که حایز ویژگی‌های مناسب، همچون عدم بیماری‌های عفونی، استعمال

دخانیات و دیگر عوامل سرکوبگر سیستم ایمنی و همچنین سابقه کافی شرکت در مسابقات و اختصاص وقت لازم جهت شرکت در تمرینات تیم دانشگاه بودند، به روش نمونه‌گیری داوطلبانه و در دسترس انتخاب شدند.

ب - برنامه تمرینات ورزشی:

این تیم، تمرینات مرحله آمادگی را از ۸ بهمن تا ۱۴ اسفند در تمام روزهای هفته به جز جمعه‌ها، روزی ۲ ساعت انجام دادند. برنامه تمرینات شامل ۳۰ جلسه تمرینی در مدت ۳۵ روز در تمام روزهای هفته به جز جمعه‌ها با زمان ۱۲۰ دقیقه تمرین برای هر جلسه بود. تمرینات با شدت ۶۵-۶۰ درصد حداً اکثر ضربان قلب جهت تمرینات هوازی و با شدت ۸۰-۷۵ درصد حداً اکثر ضربان قلب جهت تمرینات بی‌هوازی در شروع مرحله تمرینات آغاز شد و به تدریج مقدار آن تا شروع رقابت‌ها افزایش یافت، چنانچه شدت تمرینات جهت تمرینات هوازی به ۹۰-۸۰ درصد حداً اکثر ضربان قلب و جهت تمرینات بی‌هوازی به ۱۰۰-۹۰ درصد حداً اکثر ضربان قلب رسید. شدت تمرینات دو روزمانده به مسابقات ۱۵-۱۰ درصد در هر دو نوع تمرین هوازی و بی‌هوازی، کاهش یافت که این مقدار جهت بازسازی انرژی در نظر گرفته شد. تمرینات شامل مرحله آماده‌سازی، استقامت، سرعت، چابکی، استقامت در سرعت، تمرینات انعطاف‌پذیری جهت گرم کردن و آماده‌سازی مهارتی تکنیک (کار با توپ، تمرین با توپ با حرکات اینتروال، دریبل، ضربه سر و شوت) و تاکتیک (گل‌زنی، کار با دفاع، بازی ۵×۵، ۴×۴) بود. پس از آن، مرحله مسابقات (۱۶ اسفند تا ۲۳ اسفند) در قالب مسابقات دانشگاه‌های کشور به شیوه جشنواره، ۶ مسابقه در ۷ روز به صورت ۳ مسابقه در سه روز متوالی و سپس یک روز استراحت و مجدداً ۳ مسابقه در سه روز پی در پی برگزار گردید.

ج - اندازه‌گیری ایمونوگلوبولین‌ها:

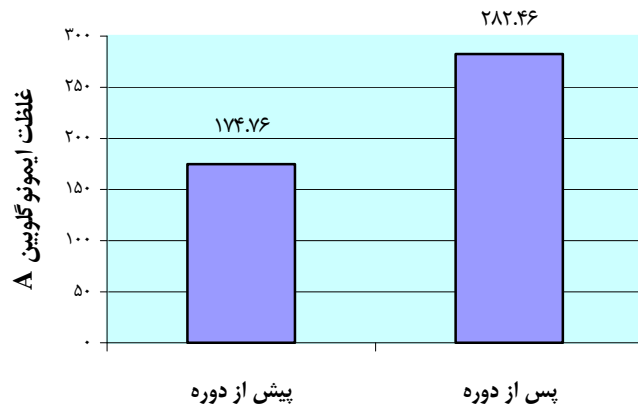
از ورزشکاران فوتبالیست، ۲۴ ساعت پیش از شروع فصل آمادگی و ۲۴ ساعت پس از آخرین رقابت، خون‌گیری از ورید بازویی به مقدار ۱۰ میلی لیتر به عمل آمد و شاخص‌های ایمنی هومورال شامل غلظت IgG، IgM و IgA با روش SRID<sup>۱</sup> با استفاده از پلیت‌های مخصوص اندازه‌گیری شدند. این پلیت‌ها برای اندازه‌گیری میزان غلظت IgAهای سرم انسان به روش انتشار شعاعی یک طرفه تهیه شده است. اساس این روش، مبتنی بر تشکیل یک خط رسوبی قابل رؤیت حاصل از واکنش بین ایمونوگلوبولین و آنتی بادی‌های اختصاصی آن در غلظت‌های مناسب است.

### تجزیه و تحلیل آماری

در این تحقیق برای معرفی آزمودنی‌ها و بیان ویژگی‌های آن از آمار توصیفی شامل جداول، نمودار، میانگین و انحراف معیار، و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های آماری کلوموگرف - اسمیرنف جهت نرمال بودن داده‌ها و آزمون t همبسته برای مقایسه بین دو مرحله استفاده شده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها در این تحقیق به وسیله نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۳ و طراح نمودارها با استفاده از نرم‌افزار EXCEL انجام شد.

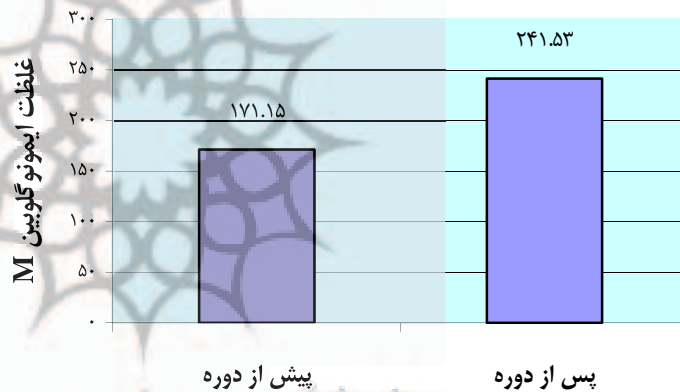
### یافته‌های تحقیق

در این مطالعه، اثر یک برنامه تمرینی منتخب و رقابت‌های فوتبال بر شاخص‌های منتخب ایمنی هومورال ورزشکاران فوتبالیست بررسی گردید و نتایج یافته‌های پژوهش به صورت جداول و نمودارهایی در زیر آورده شده است:



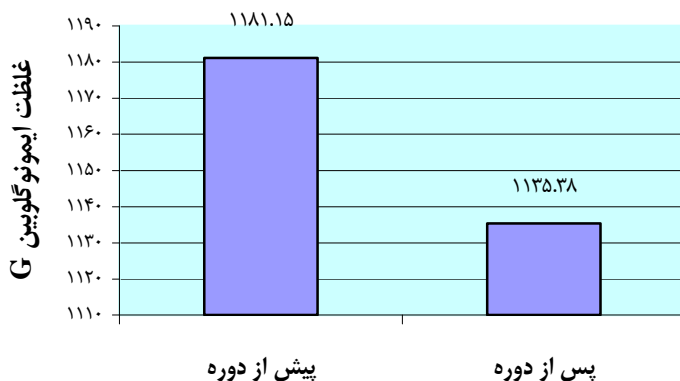
\* معنی داری در سطح  $p < 0.05$

نمودار شماره ۱- میانگین غلظت IgA در مرحله پیش از شروع دوره تمرینات و رقابت‌ها و پس از پایان دوره



\* معنی داری در سطح  $p < 0.05$

نمودار شماره ۲- میانگین غلظت IgM در مرحله پیش از شروع دوره تمرینات و رقابت‌ها و پس از پایان دوره



\* معنی داری در سطح  $p < 0.05$

نمودار شماره ۳- میانگین غلظت  $Ig_G$  مرحله پیش از شروع دوره تمرینات و رقابت‌ها و پس از پایان دوره

جدول شماره ۱- نتایج آماری مربوط به مقایسه میانگین شاخص‌های منتخب ایمنی هو مورال در ورزشکاران فوتبالیست دانشگاهی پیش از شروع تمرینات و رقابت‌ها و پس از پایان دوره

متغیر	دوره	میانگین پیش‌آزمون	میانگین پس‌آزمون	P. value	t مشاهده
$Ig_G$ (mg/dl)		۱۱۸۱/۱۵	۱۱۳۵/۳۸	۰/۷۹۵	۰/۲۶۵
$Ig_M$ (mg/dl)		۱۷۱/۱۵	۲۴۱/۵۳	۰/۰۰۷*	- ۳/۲۶۲
$Ig_A$ (mg/dl)		۱۷۴/۷۶	۲۸۲/۴۶	۰/۰۰۸*	- ۳/۱۷۶

\* معنی دار در سطح  $(p < 0.05)$

با توجه به نمودارهای ۱، ۲ و ۳ تغییراتی در میانگین غلظت ایمونوگلوبولین‌های سرم مشاهده می‌شود که پس از تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها همان‌طور که در جدول ۱ آمده است، نتایج زیر به دست آمد:

میانگین غلظت  $Ig_G$  سرم در پایان دوره، نسبت به پیش از شروع تمرینات و رقابت‌ها، کاهش نشان داد، ولی به علت کوچک‌تر بودن مقدار t مشاهده شده از t بحرانی در سطح ۰/۵، این مقدار کاهش معنی‌دار نمی‌باشد. از طرف دیگر، میانگین غلظت  $Ig_M$  و  $Ig_A$  در پایان دوره، نسبت به پیش از شروع تمرینات و

رقابت‌ها، افزایش داشت که این مقدار به علت بزرگ‌تر بودن قدر مطلق  $t$  مشاهده شده از  $t$  بحرانی در سطح ۰/۵، معنی‌دار است.

### بحث و نتیجه‌گیری

در بررسی‌های اخیر، مشهود است که ورزشکاران در زمان تمرینات شدید و مسابقات حساس و مهم در برابر بیماری‌های خاص، همچون بیماری‌های مجاری فوقانی تنفسی، مستعدترند (۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۲، ۲۸، ۲۷). با توجه به پیچیدگی پاسخ سیستم ایمنی به فعالیت‌های بدنی، پرداختن به این سیستم و تأثیرپذیری آن از ورزش برای ورزشکاران در سطوح دانشگاهی اهمیت به سزایی دارد (۱۳). فعالیت بدنی بر عملکرد سیستم ایمنی هومورال اثر می‌گذارد (۱۴، ۹). ایمنی هومورال ورزشکاران بر پایه تئوری پنجره باز در اثر تمرینات شدید و رقابت‌های متوالی تهدید می‌شود و احتمال این که با مهار پاسخ‌های ایمنی رو به رو شود و نسبت به ابتلا به عفونت‌ها و بیماری‌ها، حساس‌تر گردند، وجود دارد. (۱۵، ۲۱). یافته‌های تحقیق حاضر، نشان می‌دهد که در حین تمرینات و رقابت‌های فوتبال، پاسخ‌های ایمنی ورزشکاران با تغییراتی همراه است، چنان که غلظت  $IgA$  ترشحی به عنوان مهم‌ترین آنتی‌بادی در دفاع مخاطی و  $IgG$  ترشحی به عنوان اولین کلاس ایمونوگلوبولینی در پاسخ ایمنی علیه پاتوژن‌های مختلف در پایان دوره نسبت به پیش از شروع تمرینات و رقابت‌ها به ترتیب ۱۰۷/۷ و ۷۰/۳۸ درصد افزایش نشان داد که این افزایش از نظر آماری ( $P < 0/05$ ) معنی‌دار بود.

نلسون کانرلا و همکارانش<sup>۱</sup> اثر ۱۵ هفته پیاده‌روی نرم را بر غلظت‌های  $IgG$  و  $IgA$  سرم در زنانی که پیش‌تر غیر فعال بودند، بررسی کردند. در این پژوهش، میزان غلظت‌های  $IgG$  و  $IgA$  سرم، پس از ۶ و ۱۵ هفته پیاده‌روی نرم ۲۰ درصد افزایش نشان داد (۱۶). پژوهشگران، این تغییرات را به تغییرات حجم پلاسما در جریان ورزش و احتمالاً تغییرات مربوط به چرخه شبانه‌روز در دوره‌های تمرینی طولانی مدت برآزمودنی‌های ورزشکار و کنترل نسبت دادند. نتایج فوق، ممکن است به دلیل دوره‌های طولانی مدت تمرینات متوالی باشد که یکی از عوامل تنظیمگر و تعدیل‌دهنده غلظت آنتی‌بادی‌های سرم از طریق مکانیسم‌های نسبتاً پیچیده است و ورزشکار، شدت‌های تمرینی را برای هفته‌های متمادی و با در رقابت‌های متوالی تحمل می‌کند. (۱۶). نی من (۲۱) و گاراگیولا (۸)، نیز بر تأثیر دوره‌های تمرینی طولانی مدت روی تغییرات شاخص‌های ایمنی در ورزشکاران تأکید نموده‌اند. البته باید در مورد این موضوع، احتیاط لازم را به عمل آورد؛ زیرا این دو پژوهش از لحاظ جنسیت آزمودنی‌ها با یکدیگر تفاوت دارند.

یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج تحقیق پیری که کاهش سطوح  $IgG$  و  $IgA$  سرم را بلافاصله بعد از آخرین تمرین نسبت به قبل از اجرای این برنامه تمرینی گزارش کرد (۲)، همخوانی ندارد. در پژوهش فوق، آزمودنی‌های مرد، هفته‌ای دو جلسه و هر جلسه به مدت ۸۰ دقیقه در یک دوره ۱۶ هفته‌ای متوالی با شدت ۷۰ درصد  $VO_2max$  به تمرین پرداختند. با توجه به این نکته‌ها می‌توان اظهار داشت که دلایل تفاوت بین یافته پژوهش حاضر با پژوهش‌های پیشین احتمالاً به دلیل زمان خون‌گیری است. زیرا در تحقیق فوق،

زمان خون‌گیری بلافاصله پس از آخرین جلسه تمرینی انجام شد در حالی که در تحقیق حاضر، ۲۴ ساعت قبل و ۲۴ ساعت پس از اجرای فعالیت بدنی، خون‌گیری انجام گرفت.

متغیر دیگری که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت، غلظت IgG سرم است. IgG به عنوان فراوان‌ترین ایمونوگلوبولین موجود در سرم است که بیانگر حدود ۱۵ درصد پروتئین تام سرم است و اعمال مهمی همچون فعال کردن سیستم کمپلمان، آگلوتیناسیون و خنثی‌سازی سموم و مانند آن را بر عهده دارد (۱).

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که غلظت IgG در پایان دوره نسبت به پیش از شروع تمرینات و رقابت‌ها، تفاوت معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) نداشت. میشل<sup>۱</sup>، اثر تمرین هوازی را روی عملکرد سیستم ایمنی ۱۱ مرد دانشجو مورد بررسی قرار داد. آزمودنی‌ها با ۷۰ درصد  $VO_{2max}$  برای مدت ۳۰ دقیقه روی دوچرخه کارسنج رکاب زدند. این تمرین با هفته‌ای سه جلسه و به مدت ۱۲ هفته انجام شد. نتایج تحقیق نشان داد که سطح IgG سرم گروه مورد آزمایش در مقایسه با گروه کنترل هیچگونه اختلافی ندارد و شاخص‌های مورد نظر در این تحقیق پس از ۱۲ هفته تغییر قابل ملاحظه‌ای نشان ندادند (۱۳). گلیسون و همکارانش نیز عدم تغییر غلظت IgG سرم را در طول فصل پس از ۷ ماه تمرین شنا در شناگران زن و مرد نخبه گزارش نمودند (۷). با نگاهی به نتایج تحقیقات ذکر شده، مشاهده می‌شود که محققان فوق نیز نتیجه تحقیق حاضر را تأیید می‌کنند. از سوی دیگر، محققانی خلاف نتایج تحقیق حاضر را گزارش کردند، چنان‌که ماشیکو<sup>۲</sup> و همکارانش، بعد از ۲۰ روز تمرینات راگبی در ورزشکاران مرد، کاهش معنی‌داری در غلظت IgG مشاهده نمودند. این تمرینات ۶ روز در هفته و هر روز به مدت ۱۲۰ دقیقه انجام می‌شد (۱۲). پتی بویز<sup>۳</sup> و همکارانش نیز پس از ۱۲ ماه تمرینات قایقرانی در قایقرانان حرفه‌ای مرد، افزایش غلظت IgG سرم را گزارش دادند (۲۳). این محققان، مهم‌ترین دلیل افزایش و یا کاهش سطح IgG سرم را تغییر حجم پلاسما بر اثر تمرینات ورزشی می‌دانند (۱۲، ۲۳) تغییر حجم پلاسما تغییراتی را در دستگاه ایمنی به وجود می‌آورد که به تغییر سطوح ایمونوگلوبولین‌ها و توزیع سریع پروتئین‌های خارج سلولی منجر می‌گردد (۳). از طرف دیگر IgG نسبت به IgG نیمه عمر طولانی‌تری دارد و کاتابولیسم آن با بالا رفتن غلظت سرمی‌اش، افزایش پیدا می‌کند. از این رو در یک دوره زمانی طولانی‌مدت، این امکان وجود دارد که میزان IgG همچون IgG، به طور قابل ملاحظه‌ای تغییر یابد (۳). لذا این احتمال را می‌توان داد که زمان این پروتکل تمرینی برای تغییر سطح IgG کم بود و سطح IgG در این تحقیق، تغییر قابل ملاحظه‌ای نکرد.

در تحقیق حاضر، ورزشکاران دانشگاهی در یک دوره طولانی ۵ هفته‌ای دوره تمرینات آمادگی به علاوه یک هفته مرحله رقابت‌ها در تمرینات شرکت کردند. و سیستم ایمنی هومورال این ورزشکاران، دستخوش تغییراتی گشته است. سازوکارهای مختلفی در زمینه توجیه اثرات ورزش روی غلظت آنتی‌بادی‌ها در این تحقیق وجود دارد. مکانیزم‌های القاکننده ترشح آنتی‌بادی‌ها پیچیده بودند و چندین نوع متفاوت سلول‌ها

1. Michll  
2. Mashiko T  
3. Petibois C



(سلول‌های B و سلول‌های T) و مولکول‌های پیغامبر را در برمی‌گیرند. تفاوت در تراوش (کمتر از ۱۰ درصد) آنتی‌بادی‌ها، یکی از مکانیزم‌های تغییر غلظت آنتی‌بادی‌هاست. به عبارت دیگر، تغییر غلظت آنتی‌بادی به علت تبادل بین فضاهای خارج عروقی و داخل گردش خون است. به هر حال، جریان لنف با شدت ورزش تحریک می‌گردد و افزایش جریان لنف، ممکن است ریزش پروتئین‌های مختلف در گردش خون را افزایش دهد (۲۰). در مجموع به نظر می‌رسد که احتمالاً ورزشکاران به دلیل فشار و استرس ناشی از شرکت در برنامه تمرینات و مسابقات متوالی پژوهش حاضر، مستعد ابتلا به عفونت‌های مجاری فوقانی تنفسی شده باشند و در پاسخ به عفونت‌های مذکور  $Ig_G$  به عنوان اولین ایمونوگلوبولین در پاسخ ایمنی علیه عفونت و به دنبال آن،  $Ig_A$  سنتز گشته (۲۶) و مقدار آن در این تحقیق افزایش یافت. بنابر این شاید بتوان گفت که تمرینات و رقابت‌های در سطح دانشجویی نیز همچون رقابت‌های با شدت بالا، اثر تضعیف‌کنندگی بر سیستم ایمنی دارد و این نکته مهم و قابل توجه برای مربیان و ورزشکاران است.

پژوهش حاضر، گامی است در جهت بررسی دستگاه ایمنی هومورال ورزشکاران فوتبالیست دانشگاهی که در آن، شاخص‌های ایمنی هومورال در دوره پیش از شروع تمرینات و رقابت‌ها، نسبت به پایان دوره مورد بررسی قرار گرفت. این احتمال وجود دارد که بررسی سایر الگوها و شیوه‌های تمرینی در ورزشکاران فوتبالیست دانشگاهی، نتایج متفاوتی را ارائه نمایند. در هر حال، تندرستی و سلامتی ورزشکاران در طول این دوره، اهمیت ویژه‌ای دارد و اینگونه تغییرات می‌توانند تأثیر خود را بر روند تمرینات و نتایج رقابت‌ها و مسابقات اعمال کنند. از این رو می‌باید بیشتر مورد توجه قرار گیرند و برنامه تمرینات و مسابقات به صورتی تغییر یابد تا حداقل تأثیرات سوء را بر سیستم ایمنی ورزشکار بگذارد. به هر حال تحقیق در خصوص دستگاه ایمنی ورزشکاران فوتبالیست دانشگاهی، بسیار اندک بوده است و انجام دادن تحقیقات بیشتری را در این زمینه ضروری می‌سازد.

## منابع

۱. ابوالعباس، ک، (۱۳۷۵). ایمونولوژی سلولی و مولکولی، ترجمه حسن برادران و همکاران، مشهد، انتشارات جهاد دانشگاهی.
۲. پیری، مقصود، (۱۳۷۶). تاثیر فعالیت‌های بدنی منظم بر روی سیستم ایمنی هومورال (ایمونوگلوبولین‌های  $Ig_G$ ،  $Ig_A$  و  $Ig_M$  سرم). پایان‌نامه دوره دکتری. دانشگاه آزاد اسلامی.
۳. ترتیبیان، بختیار، (۱۳۸۱). اثر تمرینات کشتی در مرحله پیش از فصل مسابقه و فصل مسابقه روی ایمنی هومورال کشتی‌گیران جوان. فصل‌نامه المپیک سال دهم - شماره ۳، ۴، (پیاپی ۲۲) پاییز و زمستان.
۴. مکینون، لارل تی، (۱۳۸۲). ایمونولوژی و ورزش. ترجمه طاهره موسوی و مجتبی عبدالهی، مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه امام حسین، چاپ اول.

\* OHRQ0 1 IHP DQ' & 3GHVHQ%. ([ HFLXH QXWWRQ DQGIP P XQHIXQFWRQ  
22(1):115- 25.

\* OHRQ 0 ' %3\QH : \$ 0 F RQDG 5 / &DQF\ DQG \$ ) UFNHU 7 KH HIIHFWRQ  
IP P XQW RI ORQ VWP IQMOMYH WDIQIQ IQ HDM VZIP P HV &OQIFDO DQG H SHIP HQMM  
IP P XQROR\

8. Garagiola U. (1995): Immunological pattrens during regular intensive training athletes.  
Int.J.Med Res. 23:85-95.

\* OHRQ0 0 XFRVDOIP P XQH UHSRQHVDQG UYNRI UHSILDRU IQDHWIQ HDMDKOMM  
( [ HFLXH, P P XQRO5 HY  
+ HSHD3 -HKUDWQ \$ %RWA W &HKSSHQV- / 7 KH HIIHFWRI SK VEDOH HFLXHRQ  
VWHIP P XQH V VWP  
. DSDL=) &DWQ3 \$ %FN- 7 KHURORRI HQRI HQRXVRSIRIGVIQ P RGHDM H HFLXH  
WDIQIQ IQMFGHQDQFP HQWRI VFRQDU DQWERG UHSRQH  
0 DKINR 7 8 P HD7 1 DDM6 DQG 6XJZ DUD. ( IIFWRI H HFLXHRQ VHSK VEDO  
FRQWRQRI FRONHUXI\ SOD HVGXIQI VWP P HWDIQIQ FIP S 6SRUW0 HG  
0 IFKQ ' HF 7 KH HIIHFWRI DHREIF WDIQIQ RQ IP P XQH V VWP IXQFWRQ P HG VFLRI  
sport exercise, 12, p: 442.  
0 F&DUK ' \$ ' DHO 0 7 KHOKNRF VMLVRI H HFLXH 6SRUWP HG

15. Nieman DC, Bishop NC .(2006 Jul ):Nutritional strategies to counter stress to the immune  
V VWP IQDKOMM ZDK VSHFDUHHHQFHWR IRRWDO

16. Nehlsen-cannarella, S.L., D.C.Nieman, J.Jessen, L.chang, G.Gusewitch, G.G.Blix,  
DQ \$ VKQ 7 KH HIIHFWRI DFXM P RCHDM H HFLXH RQ QP SKRF V IXQFWRQ DQG  
serum immunoglobulin levels, Int. J.sports Med, 12: 391-398.  
1 HP DQ ' DMG& ([ HFLXH IQHFWRQ DQG IP P XQW , QMLQWRQDO-RXIQDRI  
6SRUW0 HG  
1 IHP DQ' & ' UX\$ +HQNRQ 0 HDQH' \$ XWQ 9 IFWUS \$ %URZ Q (2005): Immune response  
WR D P IQXWZDDN 0 HG6FL6SRUW( [ HF

19. Nieman DC, Bishop NC. (Jul 2006): Nutritional strategies to counter stress to the immune  
V VWP IQDKOMM ZDK VSHFDUHHHQFHWR IRRWDO- 6SRUW6FL

20. Nieman, D.C. (2000): Exercise immunology. Int J Sport Med, 21:61-8.  
1 IHP DQ' & DQG 1 HKOHQ &DQIHQ6 / P DU 7 KH HIIHFWRI DFXM DQG FKURQF  
H HFLXHRQIP P XQR OREXQV<sup>3</sup>- VSRUWP HG \$ XFNDQG

22. Neiman, David. C., L.S.Berk, M. Simpson-Westerberg, K.Arabatzis, S. Youngberg, S.A. Tan,  
- : / HI DQG : & (E) ( IIFWRI ORQ HQGXUDQH UXQIQI RQ IP P XQH V VWP  
SDUP HMLVDQGQP SKRV WIXQFNWRQ , QW- VSRUW0 HG

23. Petibois C, Cazorla G, Deleris G. (2003): The biological and metabolic adaptations to 12  
P RQKVWDIQIQ IQHDMURZ HV , QW- VSRUW0 HG ±  
6P DK 6DJK/ . HQHQ 7 DUR3 DQG0 RQND) OKQHU , QOXQHRI DI HDQSK VEDO  
activity on the primary in vivo antibody and T cell-mediated responses in men Appl. Physiol  
97: 491-498.

25. Szczypiorski Piotr, Drela Nadzieja and Ewa Kozdron. (2004): Moderate exercise may  
DWQXDMVRP HDSHFWRI IP P XQRVQHNFQH  
6KFSKDG5 R\ - -XQH ([ HFLXH IP P XQW DQG VXFHSELDW WR IQHFWRQ 1 2  
6KFSKDG5 - 2 FW 6SHFDUHHHQFHRI WH2 QP SIFV ( IIFWRI H HFLXHRQ VWHIP P XQH  
V VWP 2 YHYH RI VHSIGP IROJ RI H HFLXHIP P XQROR  
: DGH \$ 0 F. XQH \$ - 6P DK // DQG 6HP S016 - , QOXQHRI XONDHQGXUDQH  
H HFLXHRQIP P XQR OREXQIDRWVSHVDQG VEFQWV , QW- 6SRUW0 HG

پرتال جامع علوم انسانی