

بررسی اثر مصرف ویتامین C بعد از یک دوره برنامه فعالیت بدنی وامانده‌ساز بر فاکتورهای ایمنی بزاقی

محمد فتحی^{۱*}، مریم اسدی فارسانی^۲، امیدعلی عادل^۳

۱. استادیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران
۳. استادیار، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم‌آباد، ایران

چکیده

تاریخ دریافت: ۹۶/۷/۱۲
تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۰/۱۸

زمینه و هدف: با توجه به جلوگیری از تضعیف سیستم ایمنی پس از فعالیت‌های ورزشی وامانده‌ساز و نقش ریزمغذی‌ها در این زمینه، هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر مکمل ویتامین C بر غلظت ایمونوگلوبولین A، کورتیزول و پروتئین تام بزاقی به دنبال برنامه فعالیت بدنی وامانده‌ساز بود.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش نیمه تجربی ۱۷ دختر فعال، با میانگین سن ۲۲/۱۱±۲/۳۶ سال، وزن ۵۵/۷۰±۶/۸۱ کیلوگرم، نمایه توده بدن ۲۰/۸۸±۲/۲۵ کیلوگرم بر مترمربع به صورت داوطلبانه حضور داشتند که به طور تصادفی به سه گروه تمرین-مکمل ویتامین C (شش نفر)، گروه تمرین (پنج نفر) و گروه کنترل (شش نفر) تقسیم شدند. گروه تمرین-مکمل ویتامین C به مدت هفت روز برنامه فعالیت بدنی پژوهش را در دو نوبت صبح و عصر با دریافت روزانه یک عدد قرص ۵۰۰ میلی گرمی ویتامین C در وعده ناهار اجرا کردند. گروه تمرین، تمرینات را بدون دریافت مکمل انجام دادند و گروه کنترل در تمرینات شرکت نداشتند و مکمل نیز دریافت نکردند. نمونه‌های بزاقی یک روز قبل از شروع برنامه تمرینی، ۲۴ و ۷۲ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین، ساعت ۹/۳۰ صبح جمع‌آوری شد. آزمون آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر (repeated measure) برای بررسی تغییرات متغیرها طی سه مرحله آزمون و تفاوت میانگین‌های گروه‌ها استفاده شد. سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که تفاوت معناداری در غلظت IgA، کورتیزول و پروتئین تام بزاقی بین گروه‌ها وجود ندارد. همچنین، تفاوت معناداری بین مراحل مختلف اندازه‌گیری، به جزء در غلظت کورتیزول گروه تمرین مشاهده نشد. ($p=0/005$)

نتیجه‌گیری: مطابق با یافته‌های تحقیق حاضر می‌توان نتیجه گرفت که مصرف مکمل ویتامین C به دنبال برنامه تمرینی وامانده‌ساز یک هفته‌ای بر ایمنی مخاطی دختران فعال تأثیر ندارد.

کلیدواژه‌ها:

ایمنی بزاقی، فعالیت بدنی
وامانده‌ساز، ویتامین C.

* نویسنده مسئول: محمد فتحی

نشانی: استان لرستان - شهرستان خرم‌آباد - کیلومتر ۵ جاده تهران - دانشکده علوم انسانی - گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی
کدپستی: ۴۴۳۱۶-۶۸۱۵۱ - صندوق پستی ۴۶۵
تلفن: ۰۹۱۶۳۹۷۲۰۴۱ - دورنگار:
رایانه: fathi.m@lu.ac.ir
شناسه ORCID: 0000-0002-2113-365X

مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، دوره ۲۵، شماره ۲، خرداد و تیر ۱۳۹۷، ص ۳۹-۴۸
آدرس سایت: <http://jsums.medsab.ac.ir> رایانامه: journal@medsab.ac.ir
شاپای چاپی: ۱۶۰۶-۷۴۸۷

مقدمه

سیستم ایمنی ترشحاتی سازوکاری مؤثر در دفاع میزبان علیه میکروب‌های بیماری‌زا در سطوح مجاری تنفسی فراهم می‌آورد که اختلال در عملکرد آن به عفونت مجاری تنفسی فوقانی (upper respiratory tract Infection) منجر می‌شود که در بین ورزشکاران نیز گزارش شده است [۱]. دستگاه ایمنی مخاطی و مهم‌ترین ایمونوگلوبولین آن، یعنی ایمونوگلوبولین A ترشحاتی (Salivary Immunoglobulin A)، مقاومت در برابر عفونت‌های مجاری تنفسی را موجب می‌شود [۲]، به طوری که کاهش S-IgA خطر ابتلا به URTI در افراد معمولی و ورزشکاران نخبه را افزایش می‌دهد و از بروز باکتری‌ها جلوگیری و سم آن‌ها را خنثی می‌کند [۳].

بین پاسخ‌های ایمنی و هورمونی ارتباط وجود دارد و یکی از عوامل مؤثر بر IgA بزاقی، هورمون کورتیزول است که یکی از آثار آن سرکوب سیستم ایمنی است. در حین و پس از فعالیت بدنی سطوح بزاقی این هورمون افزایش می‌یابد [۴]. کورتیزول مهم‌ترین هورمون کاتابولیکی بدن است که از بخش قشری غده فوق کلیوی ترشح می‌شود [۵]. عامل تعیین‌کننده دیگر وضعیت ایمنی مخاطی، غلظت پروتئین تام بزاقی است. پروتئین تام بزاقی به مجموعه‌ای از آنزیم‌ها، ایمونوگلوبولین‌ها و سایر عوامل ضدباکتریایی گفته می‌شود که ۳ درصد از پروتئین‌های پلاسما را تشکیل می‌دهد [۶].

در پژوهشی با موضوع مکمل‌گیری کوتاه‌مدت گلوتامین و ایمونوگلوبولین A در بزاق پسران فعال، به‌دنبال فعالیت درمانده‌ساز مشخص شد که مصرف گلوتامین بر غلظت IgA بزاق تأثیر معناداری دارد [۳]. همچنین، مطالعه دیگر با موضوع پاسخ ایمونوگلوبولین‌های A، G و کورتیزول سرم و مصرف مکمل ویتامین C در بازیکن فوتبال نشان داد که مصرف مکمل ویتامین C در دوره ریکاوری تغییرات ایمونوگلوبولین‌های A، G و کورتیزول سرم را تعدیل می‌کند [۷]. مشخص شده است که ویتامین C منجر به افزایش غلظت IgA و IgG می‌شود که به نوبه خود باعث تقویت عملکرد ایمنی، کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های عفونی، کاهش قابل توجه سطوح کورتیزول، همچنین بهبود برخی شاخص‌ها در سیستم ایمنی بدن می‌شود [۸]. کاریلو و همکاران [۹] گزارش کردند که ویتامین C سطوح کورتیزول بعد از ورزش مشابه ماراتون یا نیمه ماراتون در شرایط هوای گرم را کاهش می‌دهد [۹].

ویتامین C برای تولید گویچه‌های سفید خون دستگاه ایمنی، ضروری است [۱۰]. پیترز و همکاران [۱۱] تأثیر ویتامین C بر بروز URTI در یک دوره دو هفته‌ای بعد از

مسابقه فراماراتن ۹۰ کیلومتری را بررسی کردند. بروز URTI در گروه دارونما ۶۸ درصد گزارش شد که به‌طور معناداری بیش از گروه مکمل ویتامین C بود و URTI در گروهی که سه هفته قبل از مسابقه روزانه ۶۰۰ میلی‌گرم مکمل ویتامین C مصرف می‌کردند فقط ۳۳ درصد گزارش شد [۱۱].

همچنین، پترس و همکاران [۱۲] گزارش کردند که مصرف ویتامین C وقوع URTI را کاهش می‌دهد. همچنین، مصرف آن واکنش هورمون‌های آدرنالی (سرکوب‌کننده ایمنی مانند کورتیزول و آدرنالین) به فعالیت‌های ورزشی را کاهش می‌دهد. گاریوا و همکاران [۱۳] نشان دادند که مصرف ترکیبی از ویتامین C و پروبیوتیک در کودکان در پیشگیری از URTI مفید است. هرچند URTI عارضه‌ای کوتاه‌مدت و گذراست و ممکن است در افراد عادی شایع و کم‌اهمیت باشد، در ورزشکاران، به‌ویژه در زمان‌های حساس مسابقه و تمرین که باید در شرایط جسمانی و روانی مناسبی باشند، بسیار پرهزینه و خطرناک است و با افت شدید توانایی ورزشکاران، بر عملکرد آن‌ها تأثیر مخربی دارد [۱۴]. IgA بزاقی شاخص مفیدی برای شناسایی خطر ابتلا به URTI است. همچنین، در ارزیابی آثار تمرینی منفرد و مداوم بر سنجش کارایی ایمنی مخاطی استفاده می‌شود [۱۵]. از طرف دیگر، همان‌طور که می‌دانیم در برخی رشته‌های ورزشی، فصل آماده‌سازی و یا مسابقات بسیار فشرده است و ورزشکار طی یک هفته تحت فشار رقابت و یا تمرینات سنگین ورزشی (میکروسیکل‌ها) قرار می‌گیرد، که عواملی مانند URTI یا مواردی مشابه موجب اختلال جدی در رقابت و یا دوران حساس تمرینی می‌شود. در این بین، مشخص شده است که ریزمغذی‌هایی مانند ویتامین C خطر عفونت ناشی از ورزش را کاهش می‌دهد و از آنجا که در زمره ویتامین‌های محلول در آب است، خطر کاهش آن در ورزشکارانی زیاد است که مدام در معرض کاهش و دفع آب بدن‌اند. لذا، ضرورت دارد که در مورد آثار احتمالی آن بر فاکتورهای مرتبط با URTI پژوهشی صورت گیرد. بنابراین، هدف پژوهش حاضر ارزیابی آثار ویتامین C بر غلظت ایمونوگلوبولین A بزاقی، کورتیزول و پروتئین تام بزاقی به‌دنبال برنامه تمرینی و آماده‌سازی، به‌منظور پیشگیری از بروز URTI است.

مواد و روش‌ها

جامعه آماری این پژوهش نیمه‌تجربی که با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه‌های مختلف صورت گرفت، دانشجویان دختر با دامنه سنی ۲۰ تا ۲۹ سال بودند. نخست، پرسشنامه خلق‌وخوی برومز (POMS) در میان آنان توزیع شد تا

هفت روز، یک قرص ۵۰۰ میلی گرمی) در وعده غذایی ناهار مصرف می کردند [۹].

گروه کنترل نه در برنامه تمرینی شرکت داشتند و نه مکمل دریافت کردند. برای رساندن آزمودنی ها به واماندگی از vVO_2max استفاده شد که به مدت هفت روز در دو نوبت صبح و عصر اجرا می شد. به این منظور، نخست آزمودنی ها دو روز قبل از شروع برنامه تمرینی به محل اجرای برنامه فراخوانده شدند. سپس، به مدت شش دقیقه با حداکثر تلاش می دویدند و مسافت طی شده آزمودنی ها ثبت می شد. با تقسیم مسافت طی شده بر مدت زمان (به دقیقه) vVO_2max هر آزمودنی محاسبه و بر مبنای این شاخص شدت فعالیت (بالاتر از ۶۰ درصد vVO_2max) برای تمام آزمودنی ها در نظر گرفته می شد. هر فرد مسیر تعیین شده را نخست به مدت ۶ دقیقه با ۶۰ درصد vVO_2max می پیمود. پس از ۳ دقیقه استراحت فعال دوباره به دویدن ادامه می داد و این کار را تا سر حد واماندگی اجرا می کرد، به طوری که دیگر قادر به ادامه تمرین نباشد [۱۸]، [۱۹]. با این آزمون فرد با حداکثر تلاش بیشینه ضمن لحاظ تفاوت های فردی وارد تمرین می شد. آزمودنی های این پژوهش هر روز در دو نوبت صبح (ساعت ۱۰-۹) و عصر (ساعت ۶-۵) در این برنامه تمرینی (هفت روز بدون استراحت) شرکت می کردند [۲۰، ۲۱].

این زمان های انجام تمرین با در نظر گرفتن آهنگ شبانه روزی ترشح ایمونوگلوبولین A، کورتیزول و پروتئین تام بزاقی بوده است. به نظر می رسد که زمان بهینه در تمرین یعنی زمانی از روز که حداقل تأثیر سرکوبی ایمنی را داشته باشد و عصر هنگام است، زیرا سطوح کورتیزول در حالت پایه و بعد از ورزش کم و میزان ترشح ایمونوگلوبولین A در اوج خود است (چه قبل از تمرین چه بعد از تمرین) و میزان غلظت پروتئین تام بزاقی قبل از فعالیت ورزشی در عصر نسبت به صبح بیشتر است [۲۲].

دانشجویان درگیر مشکلات روحی- روانی یا دائماً مضطرب از نمونه آماری حذف شوند [۱۶]. سپس، از بین واجدان شرایط ۲۴ نفر به صورت داوطلبانه انتخاب و به طور تصادفی به سه گروه تمرینی (شش نفر)، تمرینی- مکمل ویتامین C (هشت نفر) و گروه کنترل (هشت نفر) تقسیم شدند.

هدف و روش اجرای تحقیق برای آزمودنی ها تشریح شد. قبل و بعد از دوره فعالیت بدنی قد، وزن و چربی زیرپوستی آزمودنی ها با استفاده از کالیپر اندازه گیری شد. یک روز قبل از شروع برنامه، با استفاده از پله هوازی کویین VO_2max آزمودنی ها ارزیابی شد (جدول ۱).

از آزمودنی ها خواسته شد که پرسشنامه علائم عفونت های مجاری تنفسی فوقانی را تکمیل کنند و طی دوره هفت روزه برنامه تمرینی، ضربان قلب صبحگاهی خود را هر روز صبح قبل از بلند شدن کامل از روی تخت شمارش و ثبت کنند. آزمودنی ها در خوابگاه از برنامه غذایی مشابه استفاده می کردند. به آنان توصیه شد از مصرف دارو و مکمل غذایی در ۲۴ ساعت قبل از شروع برنامه تمرینی و نیز کل دوره برنامه تمرینی، از مصرف کافئین و مواد کافئین دار از جمله قهوه، کاکائو و شکلات در ۱۲ ساعت قبل از نمونه گیری های بزاقی، از مسواک زدن، نوشیدن آب، جویدن آدامس و مصرف آب نبات یک ساعت قبل از نمونه گیری [۱۷]، همچنین از هر گونه فعالیت بدنی شدید خودداری کنند. باید یادآوری کرد که به علت عدم همکاری برخی آزمودنی ها در مراحل دوم و سوم، تعداد آزمودنی ها به ۱۷ نفر، گروه تمرینی (پنج نفر)، گروه تجربی- مکمل ویتامین C (شش نفر) و گروه کنترل (شش نفر) کاهش یافت.

گروه تمرینی، پروتکل پژوهش را به مدت هفت روز بدون دریافت مکمل ویتامین C اجرا کردند. گروه تمرینی- مکمل، علاوه بر پروتکل فعالیت بدنی، ۵۰۰ میلی گرم ویتامین C در روز

جدول ۱. مشخصات آزمودنی های تحقیق ($X \pm SD$)

متغیر	گروه ها	ویتامین C- تمرین	تمرین	کنترل
سن (سال)		۲۰/۸۳±۰/۹۸	۲۳/۴۰±۳/۲۰	۲۲/۳۳±۲/۲۵
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی لیتر/ کیلوگرم/ دقیقه)		۵۵/۸۹±۶/۲۸	۵۵/۵۵±۱/۸۴	۵۸/۹۷±۱/۹۶
درصد چربی زیرپوستی (درصد)		۲۷/۷۷±۵/۶۱	۲۹/۸۷±۹/۱۰	۲۷/۴۴±۴/۸۳
نسبت دور کمر به لگن (WHR)		۰/۷۲±۰/۰۳	۰/۷۳±۰/۰۴	۰/۷۳±۰/۰۴
شاخص توده بدن (BMI) (کیلوگرم/ مترمربع)		۲۰/۵۴±۲/۶۱	۲۱/۲۰±۲/۸۵	۲۰/۹۷±۱/۶۲

کورتیزول و IgA تأثیر بگذارد از آزمودنی ها خواسته شد که ۱۰ دقیقه قبل از نمونه گیری، دهان خود را به مدت یک دقیقه شستشو دهند [۱۱] و در ادامه به حالت قائم روی صندلی

از آزمودنی ها در سه مرحله نمونه گیری بزاقی قبل، ۲۴ و ۷۲ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین به عمل آمد [۹]. برای از بین بردن کلرین و مواد مشابه که ممکن است بر سطوح

برای طبقه‌بندی و توصیف داده‌های خام برای هر متغیر از آمار توصیفی استفاده شد. پس از کسب اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها Shapiro-Wilk و همگنی واریانس‌ها Levene در ادامه برای مقایسه اختلاف میانگین‌های مراحل مختلف اندازه‌گیری، همچنین تفاوت بین گروه‌ها از آزمون پارامتریک تحلیل واریانس مکرر (repeated measure) استفاده شد. عملیات آماری پژوهش با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ انجام و سطح معناداری آزمون‌ها $p < 0.05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در جدول ۲، تغییرات IgA، کورتیزول و پروتئین تام بزاقی گروه‌های کنترل، تمرین و تمرین-مکمل در مراحل پیش و پس‌آزمون و در جدول ۳، نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر شاخص‌های بزاقی دختران فعال برای هر گروه در مراحل مختلف اندازه‌گیری نشان داده شده است.

نتایج آنالیز آماری داده‌ها با استفاده از آزمون آنوای مکرر نشان داد که در غلظت IgA و پروتئین تام بزاقی بین مراحل مختلف نمونه‌گیری تفاوت معناداری وجود نداشت ($p > 0.05$)، ولی در غلظت کورتیزول در گروه تمرین بین مراحل نمونه‌گیری تفاوت معناداری وجود داشت ($p < 0.00$) در نتیجه پیگیری آزمون تعقیبی با استفاده از کانترست وجود تفاوت معنادار را بین میانگین زمان‌های ۲۴ ساعت بعد از تمرین و پیش‌آزمون نشان داد ($p = 0.01$). همچنین، این تفاوت بین زمان ۲۴ ساعت بعد از تمرین و ۷۲ ساعت بعد از تمرین نیز وجود داشت ($p < 0.02$) و ولی تفاوت معناداری بین پیش‌آزمون و ۷۲ ساعت بعد از تمرین وجود نداشت. همچنین، تعامل بین گروه و زمان نمونه‌گیری تفاوت معناداری بین هیچ یک از گروه‌ها نشان نداد ($p > 0.05$) (جدول ۳). در مدت مطالعه، هیچ کدام از گروه‌ها، نشانه‌های URTI را گزارش نکردند.

جدول ۲. شاخص‌های بزاقی دختران فعال شرکت‌کننده در تحقیق در طی مراحل پژوهش ($\bar{X} \pm SD$)

متغیر	گروه‌ها	قبل از تمرین	۲۴ ساعت بعد	۷۲ ساعت بعد
پروتئین تام ($\mu\text{g.ml}^{-1}$)	کنترل	۰/۸۷±۰/۲۴	۰/۷۳±۰/۱۸	۰/۸۵±۰/۱۶
	تمرین	۰/۷۳±۰/۱۵	۰/۷۹±۰/۱۴	۰/۸۰±۰/۲۹
	ویتامین C-تمرین	۰/۵۸±۰/۰۷	۰/۶۱±۰/۱۳	۰/۷۴±۰/۲۵
کورتیزول (ng.ml^{-1})	کنترل	۴/۵۱±۱/۰۸	۸/۹۰±۴/۶۸	۵/۹۳±۴/۳۴
	تمرین	۴/۷۴±۲/۸۹	۱۰/۹۴±۴/۳۰	۵/۱۸±۲/۱۵
	ویتامین C-تمرین	۴/۳۰±۱/۵۵	۹/۳۳±۴/۵۹	۳/۸۸±۱/۳۷
غلظت IgA ($\mu\text{g.ml}^{-1}$)	کنترل	۵۰/۴۰±۱۶/۲	۵۲/۰۸±۳۰/۶۴	۴۴/۵۱±۲۰/۸۸
	تمرین	۶۷/۲۶±۲۰/۲۲	۵۴/۱۲±۱۶/۹۶	۶۲/۲۶±۲۰/۹۹
	ویتامین C-تمرین	۴۱/۲۶±۸/۶۱	۳۷/۴۰±۱۶/۷۲	۳۸/۸۱±۱۲/۳۶

بنشینند و سرشان را به سمت جلو خم کنند که بتواند طی حدود ۴ دقیقه ۱/۵ میلی‌لیتر بزاق کامل غیرتحریکی را درون ظرف مخصوص جمع‌آوری کنند [۹]. بلافاصله پس از جمع‌آوری (روی یخ خشک) نمونه‌ها به آزمایشگاه انتقال داده شد. در دمای ۴ درجه به مدت ۱۵ دقیقه و ۳۰۰۰ rpm دور در دقیقه همه نمونه‌ها سانتریفیوژ و بلافاصله برای اندازه‌گیری فاکتورهای بزاقی جداسازی و اندازه‌گیری شد [۹]. لازم به ذکر است هر سه نوبت نمونه‌گیری بزاقی در ساعت ۹/۳۰ صبح به‌منظور جلوگیری از تأثیر ریتم شبانه‌روزی ایمونوگلوبولین A بزاقی و هورمون کورتیزول انجام شد.

اندازه‌گیری متغیرهای بیوشیمیایی

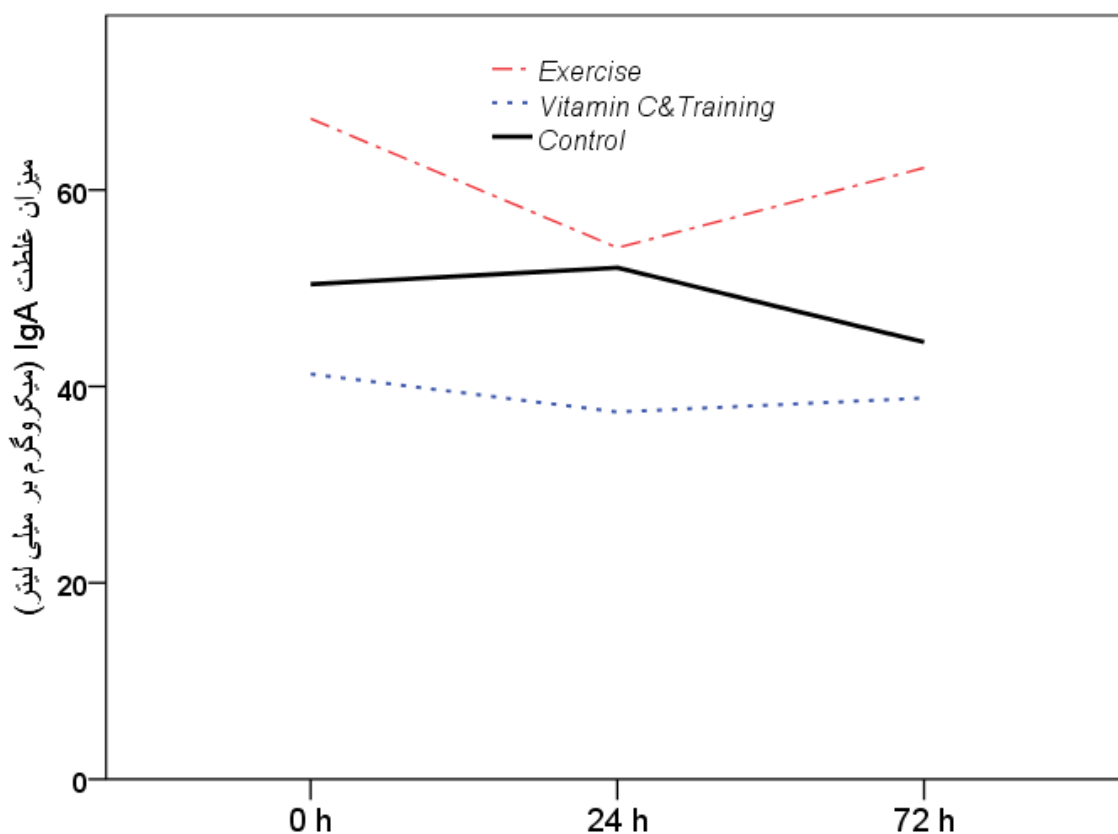
برای اندازه‌گیری غلظت ایمونوگلوبولین A و کورتیزول بزاقی از کیت دیامترا ایتالیا (Italy Diametra Kit) و به‌روش الیزا و برای اندازه‌گیری پروتئین تام بزاقی از کیت زلبیو آلمان (Germany Zelibio Kit) و به‌روش برادفورد استفاده شد. حساسیت کیت ایمونوگلوبولین A ($\mu\text{g.ml}^{-1}$) ۰/۵، کورتیزول (ng.ml^{-1}) ۱ و پروتئین تام ($\mu\text{g.ml}^{-1}$) ۵ بود.

برای ارزیابی ابتلا به عفونت مجاری فوقانی تنفسی از پرسشنامه ارزیابی نشانه‌های URTI در دو نوبت استفاده شد. بدین منظور، مرحله نخست یک روز قبل از شروع دوره و مرحله دوم، روز بعد از آخرین جلسه تمرین توسط آزمودنی‌ها تکمیل شد. نشانه‌های URTI با استفاده از کدهایی مانند سرماخوردگی (آبریزش بینی، سرفه و گلودرد)، آلرژی (خارش چشم و گرفتگی بینی)، سردرد، تب، حالت تهوع، استفراغ، اسهال، خستگی، آسیب عضلانی، مفصلی، استخوانی، مشکلات قاعدگی و سایر موارد ثبت می‌شد. از افراد خواسته شد نشانه‌ها را با واژه‌های کم، متوسط و شدید گزارش کنند، اگرچه ممکن است درک شدت نشانه‌ها بین افراد متفاوت باشد که اعتبار داده‌ها را پایین می‌آورد.

جدول ۳. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر شاخص‌های بزاقی دختران فعال برای هر گروه در مراحل اندازه‌گیری

متغیر	گروه‌ها	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F درون گروهی	Sig درون گروهی	p≤0/05 بین گروهی
پروتئین تام	کنترل	۲	۰/۰۳	۱/۷	۰/۲	۰/۱
	تمرین	۲	۰/۰۰۷	۰/۲	۰/۸	
	ویتامین C-تمرین	۲	۰/۰۴	۴/۴	۰/۰۸	
کورتیزول	کنترل	۲	۳۰/۰۲	۲/۳	۰/۱	۰/۷
	تمرین	۲	۵۹/۸	۲۵/۸	۰/۰۰*	
	ویتامین C-تمرین	۲	۱۰۱/۴	۵/۲	۰/۰۶	
غلظت IgA	کنترل	۲	۹۴/۷	۰/۴	۰/۶	۰/۳
	تمرین	۲	۲۱۹/۹	۴/۲	۰/۷	
	ویتامین C-تمرین	۲	۲۲/۹۶	۰/۳	۰/۶	

*تفاوت میانگین‌ها در سطح ($p < 0/05$) معنادار است.



شکل ۱. تغییرات غلظت IgA پیش‌آزمون، ۲۴ ساعت و ۷۲ ساعت پس از فعالیت بدنی وامانده‌ساز

بحث

کاهش و افت عملکرد آن شود. ورزش نیاز بدن به مواد مغذی را افزایش می‌دهد که این امر با افزایش انرژی مورد نیاز برای عملکرد ایمنی نامرتبط نیست [۲۳]. رمز حفظ دستگاه ایمنی کارآمد جلوگیری از کمبود مواد مغذی است که نقش‌های ضروری در شروع، تعامل، تمایز یا بیان عملی سلول‌های ایمنی

ورزش‌های سنگین و تغذیه هر دو اعمال و آثار جداگانه‌ای در عملکرد سیستم ایمنی به‌جای می‌گذارد. به‌نظر می‌رسد این تأثیرات با تغذیه نامناسب و استرس‌های ناشی از ورزش باعث

دارد.

طی چند سال اخیر، برای شناسایی مکمل‌های غذایی مؤثر در کاهش اثر فعالیت‌های ورزشی بر تغییرات ایمنی پژوهش‌هایی انجام شده است. همچنین، بررسی‌های اخیر نشان داده است که ورزشکاران در زمان تمرین‌های شدید و مسابقات حساس در مقابل عفونت‌های مجاری تنفسی فوقانی (URTI) مستعدترند [۲۴].

از طرفی، محققان نتیجه گرفتند که تمرین‌های ورزشی شدید ممکن است ذخایر ویتامین C بدن را تخلیه کند و امکان URTI را افزایش دهد. لذا، در پژوهش حاضر تأثیر مصرف مکمل ویتامین C بر ایمونوگلوبولین A، کورتیزول و پروتئین تام بزاقی به‌دنبال یک دوره برنامه فعالیت بدنی وامانده‌ساز بر دختران فعال دانشگاهی بررسی شد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد اختلاف تغییرات غلظت IgA بزاق بین مراحل مختلف اندازه‌گیری و نیز بین سه گروه به‌دنبال مکمل‌سازی تفاوت معناداری نداشت. در واقع، یک دوره فعالیت هوازی تا سر حد واماندگی تأثیر معناداری بر میزان مطلق IgA ندارد. تحقیق حاضر با نتایج برخی پژوهش‌ها همسوس است که عدم تغییر معنادار در غلظت مطلق IgA بزاقی را پس از فعالیت گزارش کرده‌اند؛ و با نتایج برخی پژوهش‌های دیگر متضاد است که شاهد کاهش این فاکتور سیستم ایمنی بوده‌اند و افزایش این عامل ایمنی مخاطی را گزارش کرده‌اند [۱۴، ۲۵-۳۲]. نتایج متفاوت تحقیقات ممکن است به دلیل تفاوت در شدت، مدت، پروتکل ورزشی مورد استفاده، سن و سطح آمادگی آزمودنی‌ها، تغییرات حجم بزاق و زمان نمونه‌گیری باشد، زیرا چندین گروه پژوهشی نشان دادند که سطح IgA با شدت، مدت و نوع فعالیت، سن و سطح آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها و عوامل درگیر تحت تأثیر قرار می‌گیرد [۳۳]. در این پژوهش شدت برنامه تمرینی و مدت یک هفته اجرای برنامه، جنس، سطح آمادگی آزمودنی‌ها، همچنین شیوه بیان غلظت IgA که در این تحقیق به صورت مطلق بیان شده نیز ممکن است دلیل متفاوت بودن نتایج باشد.

نتایج برخی پژوهش‌ها با نتیجه پژوهش حاضر هم‌راستا است که در آن‌ها از پروتکل‌هایی با شدت پایین استفاده شده است؛ برای مثال لی و راش [۲۵] که اثر دو ساعت دوچرخه‌سواری با شدت ۵۵ درصد توان اوج بر ترشح IgA بزاقی مردان را بررسی کرده بودند، عدم تغییر IgA را گزارش کردند که ممکن است علت آن شدت پایین پروتکل ورزشی باشد.

یوسای و همکاران [۳۴] اثر ۶۰ دقیقه ورزش شدید طولانی‌مدت با ۷۵ درصد VO_{2max} را روی نشانگرهای استرس

بزاقی و سیتوکین‌های التهابی مردان جوان بررسی کردند. آن‌ها کاهش معنادار غلظت IgA بزاق و میزان ترشح آن را گزارش کردند.

سازوکار فیزیولوژیکی احتمالی برای تأثیر شدت و مدت فعالیت ممکن است این باشد که هر چه فعالیت با شدت و مدت طولانی‌تری اجرا شود، افزایش تهویه ریوی موجب تغییراتی در سطح مخاط دهان می‌شود که این پدیده سرکوب ترشح S-IgA را از عرض اپی‌تلیوم مخاطی به‌همراه دارد [۱۱]. زمان جمع‌آوری نمونه بزاقی نیز ممکن است حداقل تا حدودی مسئول مشاهده تفاوت‌های موجود بین نتایج حاصل از تحقیقات متفاوت باشد. در مطالعات پیشین، گزارش شده است که فعالیت ورزشی به افت غلظت S-IgA بین ۲ تا ۲۴ ساعت پس از یک جلسه فعالیت طولانی‌مدت می‌انجامد [۲۶]. سازوکارهای متعددی برای توجیه تغییرات در ایمونوگلوبولین A بزاقی وجود دارد، از جمله میزان ترشح هورمون‌های سرکوبگر مانند کورتیزول، بتا‌اندورفین و انکفالین، استرس جسمانی و روان‌شناختی و کاهش جریان بزاق [۳۵].

به نظر می‌رسد که کاهش طولانی‌مدت در برخی ایمونوگلوبولین‌ها، به دلیل ترکیب پاسخ‌های روانی و فیزیولوژیکی به تمرین‌های بیش از حد باشد. عوامل عصبی-هورمونی نقش مهمی در این پاسخ‌ها دارد، ولی معلوم نیست که محرک اولیه روانی است یا فیزیولوژیکی، چون تمرین شدید حاوی هر دو نوع استرس روانی و فیزیولوژیکی است. با در نظر گرفتن اهمیت نوراپی‌نفرین در ساخته شدن آنتی‌بادی، ممکن است در ورزشکاران هنگام دوره‌های تمرینی شدید تخلیه کاتکولامین‌ها، باعث صدمه به توان تولید و پاسخ آنتی‌بادی در مقابله با آنتی‌ژن‌ها شود. با توجه به افت انتخابی برخی ایمونوگلوبولین‌ها، به خصوص لنفوسیت‌ها به دوره‌های طولانی ورزش شدید حساس‌تر است [۷]. نتایج حاضر نشان داد، این تخلیه کاتکولامینی و در نهایت سرکوب ایمونوگلوبولین‌ها در این نوع فعالیت‌های وامانده‌ساز اتفاق نیفتاده است و یک هفته مکمل‌سازی ویتامین C به‌همراه برنامه تمرینی وامانده‌ساز به تغییر در غلظت ایمونوگلوبولین A بزاقی نخواهد انجامید.

از طرفی، نتایج ما نشان داد که تغییرات هورمون کورتیزول در گروه‌ها تغییر معناداری به یک دوره هفت روزه مکمل‌دهی ویتامین C به‌دنبال یک دوره فعالیت بدنی وامانده‌ساز نداشت که ممکن است مصرف ویتامین C نیز در عدم تغییر آن نقش داشته باشد. نتایج ما با موریرا و همکاران [۳۶] همسوس است که عدم تغییر در غلظت کورتیزول فوتبالیست‌های حرفه‌ای را در

و همکاران [۳۱] مغایرت دارد که افزایش معنادار آن را گزارش کرده‌اند.

یکی از سازوکارهایی که موجب تغییر در غلظت پروتئین تام می‌شود، رهایی سلولی پروتئین‌های ذخیره‌شده در غشای سلولی گرانولیسیت‌های ترشحی مانند آمیلاز است که طی تمرین بر اثر فعالیت سمپاتیکی تحریک می‌شود. همچنین، از دیگر سازوکارهای احتمالی درگیر در روند ترشح پروتئین متعاقب فعالیت بدنی اتساع غدد ترشحی، انقباض عضلات، افزایش ویسکوزیته بزاق، کم‌آبی و افزایش فعالیت سیستم سمپاتیکی غدد بزاقی است [۴۰]. معمولاً ورزش موجب افزایش آشکار در میزان پروتئین تام بزاقی می‌شود. یکی دیگر از دلایل این افزایش پروتئین تام متعاقب فعالیت بدنی احتمالاً کاهش آب بزاق در اثر افزایش تهویه ریوی و تبخیر آب موجود در بزاق است. افزایش ترشح پروتئین به داخل مجرای بزاقی در اثر تحریک سمپاتیکی نیز یکی دیگر از دلایل افزایش پروتئین تام بزاقی است [۴۱].

نتیجه‌گیری

به‌طور خلاصه، یافته‌های این تحقیق نشان داد مکمل‌سازی کوتاه‌مدت ویتامین C به‌دنبال یک دوره فعالیت‌بدنی وامانده‌ساز بر تغییرات غلظت IgA بزاقی، کورتیزول و پروتئین تام بزاقی تأثیر قابل توجهی نداشته است. در نتیجه این فرضیه را حمایت نمی‌کند که کاهش ویتامین C به‌دنبال فعالیت شدید و درمانده‌ساز با تخریب بعدی عملکرد ایمنی مرتبط است و اثر تخریب‌کننده‌ای بر ایمنی مخاطی بر جای نمی‌گذارد و موجب ابتلا به عفونت مجاری تنفسی فوقانی به‌صورت حاد نخواهد شد.

تشکر و قدردانی

این مقاله با حمایت معاونت پژوهشی دانشگاه لرستان انجام شد. نویسندگان این مقاله مراتب تشکر و سپاس خود را از آزمودنی‌ها و همه کسانی که در اجرای این پژوهش همکاری کردند اعلام می‌دارند.

رقابت دوستانه عنوان کردند؛ و با نتایج طالبی و همکاران [۵] مغایرت دارد که افزایش غلظت کورتیزول بزاقی بعد از فعالیت را گزارش کردند. صرف‌نظر از نوع گروه، بین مراحل مختلف نمونه‌گیری در گروه تمرین تفاوت معناداری وجود داشت و پیگیری آزمون تعقیبی تفاوت معناداری را بین میانگین زمان‌های ۲۴ ساعت بعد از تمرین و پیش‌آزمون، همچنین بین ۷۲ ساعت بعد از تمرین و ۲۴ ساعت بعد از تمرین نشان داد. همان‌طور که در شکل ۱ نمایان است میزان کورتیزول در هر سه گروه در مرحله دوم نمونه‌گیری (۲۴ ساعت بعد از تمرین) نسبت به مرحله اول (پیش‌آزمون) افزایش داشته است. سپس، در مرحله سوم (۷۲ ساعت بعد از تمرین) نسبت به مرحله دوم رو به کاهش و در حال برگشت به حالت اولیه بوده است و تا حدود مرحله نخست نمونه‌گیری کاهش یافته است. همچنین، بین گروه تمرین-مکمل و گروه تمرین و کنترل اختلاف وجود داشت، ولی این اختلاف به اندازه‌ای نبود که سبب اختلاف معنادار از لحاظ آماری شود. بنابراین، در تعامل بین گروه و زمان نمونه‌گیری نیز اختلاف معناداری مشاهده نشد.

ترشح هورمون کورتیزول در شرایط استرس‌زا مانند عفونت و فعالیت ورزشی افزایش می‌یابد و موجب سرکوب ایمنی می‌شود و میزان ترشح آن به شدت و مدت فعالیت بدنی، نوع محیط تمرین، فشارهای روانی و دمای محیط بستگی دارد [۳۷].

پژوهشگران در بسیاری از پژوهش‌ها به این نتیجه رسیده‌اند که تغییر در غلظت کورتیزول به شدت، مدت، نوع محیط تمرین، سطح آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها، فشار روانی و دمای محیط بستگی دارد. بنابراین، احتمالاً دلایل تفاوت نتایج پژوهش حاضر با پژوهش‌های پیشین به‌دلیل تفاوت در نوع رشته ورزشی، محیط تمرین، شدت و مدت تمرین، سطح آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها، سن و جنس آزمودنی‌ها و فشار روانی وارد بر آن‌هاست [۲۴].

با توجه به یافته حاصل از این پژوهش در مورد کورتیزول می‌توان گفت که ممکن است شدت برنامه تمرینی انجام‌شده نتوانسته محرک کافی برای محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال باشد یا اینکه مصرف ویتامین C در تعدیل تحریک این محور و رهایی کورتیزول در دختران فعال نقش داشته است.

نتایج متغیر سوم پژوهش نشان می‌دهد که یک دوره مکمل‌سازی هفت روزه ویتامین C به‌دنبال یک دوره فعالیت بدنی وامانده‌ساز تأثیر معناداری بر میزان پروتئین تام بزاق ندارد که با تحقیقات کخ و همکاران [۲۶]، پالمرو و همکاران [۳۹]، و طبرستانی و همکاران [۳۸] همسوست که عدم تغییر معنادار پروتئین تام را گزارش کردند؛ و با تحقیق ساری صراف

References

- [1]. Kohut ML, Arntson BA, Lee W, Rozeboom K, Yoon K-J, Cunnick JE, et al. Moderate exercise improves antibody response to influenza immunization in older adults. *Vaccine*. 2004; 22(17): 2298-306.
- [2]. Kohut ML, Arntson BA, Lee W, Rozeboom K, Yoon K-J, Cunnick JE, et al. Moderate exercise improves antibody response to influenza immunization in older adults. *Vaccine*. 2004; 22(17): 2298-306.
- [3]. Mackinnon LT, Hooper S. Mucosal (secretory) immune system responses to exercise of varying intensity and during overtraining. *International Journal of Sports Medicine*. 1994; 15: S179-83.
- [4]. Dabidiroshan V, Fallah Mohammadi Z, Barzegarzade H. The effect of short-term supplementation with glutamine salivary immunoglobulin A in the subject boys following exhaustive activity. *Harkat*. 2007; 15(2). [in Persian]
- [5]. Hamrahian AH, Oseni TS, Arafah BM. Measurements of serum free cortisol in critically ill patients. *New England Journal of Medicine*. 2004; 350(16): 1629-38.
- [6]. Talebi K, Hejazi SM, Mottaghi MR, Basiry Moqadam M, Irani H, Gholami Kooapaie M. Effect of intense exercise on the concentration of immunoglobulin A and salivary cortisol in swimmers. *The Horizon of Medical Sciences*. 2013; 18(4): 191-6.
- [7]. Khadije R. Investigation of immunoglobulin changes, cortisol, salivary α -amylase and total protein in response to two consecutive matches in women's football. *Harkat*. 2012. [in Persian]
- [8]. Shirvani H, Sobhani V. The study of immunoglobulin A, G and cortisol serum response in two consecutive soccer match and vitamin C supplements. *Razi Journal of Medical Sciences*. 2015; 22(133): 70-9.
- [9]. Hasanloei F, Dodman MK, Kalantar J. Effect of vitamin C intake following exhaustive aerobic exercise on serum immunoglobulins A and G in Karate athletes. *International Journal of Sport Studies*. 2013; 3(3): 327-33.
- [10]. Carrillo AE, Murphy R, Cheung SS. Vitamin C supplementation and salivary immune function following exercise-heat stress. *Int J Sports Physiol Perform*. 2008; 3(4): 516-30.
- [11]. Feinstein A. Treatment with vitamins (The most effective vitamin and mineral treatments for everyday health problems and serious diseases- from allergies and arthritis to water retention and facial wrinkles). Haghair Hossein, editor. First Edition. Tehran: Afarinegan. 1998.
- [12]. Peters EM, Goetzsche JM, Grobbelaar B, Noakes TD. Vitamin C supplementation reduces the incidence of post-race symptoms of upper-respiratory-tract infection in ultramarathon runners. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1993; 57(2): 170-4.
- [13]. Peters E, Anderson R, Theron A. Attenuation of increase in circulating cortisol and enhancement of the acute phase protein response in vitamin C-supplemented ultramarathoners. *International Journal of Sports Medicine*. 2001; 22(2): 120-6.
- [14]. Garaiova I, Muchová I, Nagyová Z, Wang D, Li J, Országhová Z, et al. Probiotics and vitamin C for the prevention of respiratory tract infections in children attending preschool: a randomised controlled pilot study. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2015; 69(3): 373-9.
- [15]. Mortatti AL, Moreira A, Aoki MS, Crewther BT, Castagna C, de Arruda AF, et al. Effect of competition on salivary cortisol, immunoglobulin A, and upper respiratory tract infections in elite young soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2012; 26(5): 1396-401.
- [16]. Agha Alinejad H, Safarzadeh A, Isanejad A, Molanouri Shamsi M, Delfan M, Mirakhori ZT. Immune function in sport and exercise. Tehran: Donyaye Harekat. 2006: 1-464.
- [17]. Lan MF, Lane AM, Rov I, Hanin NA. Validity of the brunel mood scale for use with Malaysian athletes. *Journal of Sports Science & Medicine*. 2012; 11(1): 131.
- [18]. Dimitriou L, Sharp N, Doherty M. Circadian effects on the acute responses of salivary cortisol and IgA in well trained swimmers. *British Journal of Sports Medicine*. 2002; 36(4): 260-4.
- [19]. McLaughlin JE, Howley ET, Bassett DR, Jr., Thompson DL, Fitzhugh EC. Test of the classic model for predicting endurance running performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2010; 42(5): 991-7.
- [20]. Billat VL, Flechet B, Petit B, Muriaux G, Koralsztein JP. Interval training at VO_{2max} : effects on aerobic performance and overtraining markers. *Med Sci Sports Exerc*. 1999; 31(1): 156-63.
- [21]. Fry R, Grove J, Morton A, Zeroni P, Gaudieri S, Keast D. Psychological and immunological correlates of acute overtraining. *British Journal of Sports Medicine*. 1994; 28(4): 241-6.
- [22]. Mackinnon LT, Hooper S. Mucosal (secretory) immune system responses to exercise of varying intensity and during overtraining. *International Journal of Sports Medicine*. 1994; 15(S 3): S179-S83.
- [23]. Tavakoly Z, Sarvysarraf V, Amirsasan R. Effect of time of day exercise on acute responses of salivary IgA, Cortisol, α -Amylase and total protein in female swimmers. *JME*. 2012; 2(2): 101-12.
- [24]. Gleeson M, Bishop NC. Special feature for the Olympics: effects of exercise on the immune system: modification of immune responses to exercise by carbohydrate, glutamine and anti-oxidant supplements. *Immunology and Cell Biology*. 2000; 78(5): 554-61.
- [25]. Agha Alinejad H, Safarzadeh A, Isanejad A, Molanouri Shamsi M, Delfan M, Mirakhori ZT. Immune function in sport and exercise. Book. 2006.
- [26]. Li T-L, Rush B. The effects of prolonged strenuous exercise on salivary secretion of IgA subclasses in men. *International Journal of Sport and Exercise Science*. 2009; 1(3): 69-73.
- [27]. Koch AJ, Wherry AD, Petersen MC, Johnson IC, Stuart MK, Sexton WL. Salivary immunoglobulin a response to a collegiate rugby game. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2007; 21(1): 86-90.
- [28]. Farzanaki P, Azarbayjani M, Rasaei M, Jourkesh M, Ostojic S, Stannard S, et al. Salivary immunoglobulin A and cortisol response to training in young elite female gymnasts. *Braz J Biom*. 2008; 2: 252-8.
- [29]. Thorpe R, Sunderland C. Muscle damage, endocrine, and immune marker response to a soccer match. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2012; 26(10): 2783-90.
- [30]. Thomas NE, Levshon A, Hughes MG, Davies B, Graham M, Baker JS. The effect of anaerobic exercise on salivary cortisol, testosterone and immunoglobulin (A) in boys aged 15-16 years. *European Journal of Applied Physiology*. 2009; 107(4): 455-61.
- [31]. Usui T, Yoshikawa T, Ueda SY, Katsura Y, Orita K, Fujimoto S. Effects of acute prolonged strenuous exercise on the salivary stress markers and inflammatory cytokines. *Japanese Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*. 2011; 60(3): 295-304.
- [32]. Sari-Sarraf V, Doran D, Clarke N, Atkinson G, Reilly T. Effects of carbohydrate beverage ingestion on the salivary IgA response to intermittent exercise in the heat. *International Journal of Sports Medicine*. 2011; 32(9): 659-65.
- [33]. Rosa L, Teixeira A, Lira F, Tufik S, Mello M, Santos R. Moderate acute exercise (70% VO_{2peak}) induces TGF- β , α -amylase and IgA in saliva during recovery. *Oral Diseases*. 2014; 20(2): 186-90.
- [34]. Nieman D, Henson D, Dumke C, Lind R. Relationship between salivary IgA secretion and upper respiratory tract

- infection following a 160-km race. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2006; 46(1): 158.
- [35]. Usui T, Yoshikawa T, Ueda SY, Katsura Y, Orita K, Fujimoto S. Effects of acute prolonged strenuous exercise on the salivary stress markers and inflammatory cytokines. *Jpn J Phys Fitness Sports Med*. 2011; 60(3): 295-304.
- [36]. Farzanegi P, Azarbavjani MA, Farahmand M, Hosseini M, Shafiepour V, Ebrahimpour Z, et al. The effects of single and repeated bouts of gymnastic training on salivary IgA and cortisol. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*. 2008; 18(67): 26-34.
- [37]. Moreira A, Arsati F, Arsati Y, BDOL, da Silva DA, de Araújo VC. Salivary cortisol in top-level professional soccer players. *European Journal of Applied Physiology*. 2009; 106(1): 25-30.
- [38]. Jacks DE, Sowash J, Anning J, McGloughlin T, Andres F. Effect of exercise at three exercise intensities on salivary cortisol. *Journal of strength and conditioning research. National Strength & Conditioning Association*. 2002; 16(2): 286-9.
- [39]. Tabarestani MFM, Attarzadeh Hosseini R, Tabarestani M. Effects of one session exhaustive aerobic activity on changes of salivary immunoglobulin A and total protein in adolescent recreational athletes. *Journal of Sport in Biomotor Sciences*. 2013; 8(2).
- [40]. Palmer FM, Nieman DC, Henson DA, McAnulty SR, McAnulty L, Swick NS, et al. Influence of vitamin C supplementation on oxidative and salivary IgA changes following an ultramarathon. *European Journal of Applied Physiology*. 2003; 89(1): 100-7.
- [41]. Tiollier E, Gomez-Merino D, Burnat P, Jouanin JC, Bourrilhon C, Filaire E, et al. Intense training: mucosal immunity and incidence of respiratory infections. *European Journal of Applied Physiology*. 2005; 93(4): 421-8.
- [42]. Blannin A, Robson P, Walsh N, Clark A, Glennon L, Gleeson M. The effect of exercising to exhaustion at different intensities on saliva immunoglobulin A, protein and electrolyte secretion. *International Journal of Sports Medicine*. 1998; 19(8): 547-52.

The effect of vitamin C intake after an exhaustive physical activity program of salivary Immune Factors

Mohammad Fathi^{1*}, Maryam Asadi Farsani², Omid Ali Adeli³

1. Assistant Professor, Physical Education Department, Humanity Faculty, Lorestan University, Khoramabad, Iran
2. M.Sc. in Exercise Physiology, Lorestan University, Khoramabad, Iran
3. Assistant Professor, Department of Pathology, Lorestan University of Medical Sciences, Khoramabad, Iran

Abstract

Background & Objectives According to avoid the attenuation the immune system after exhaustive exercise and the role of micronutrients on this background, the aim of this study was to investigate the effect of vitamin C supplementation on salivary immunoglobulin A, cortisol and total protein concentration following an exhaustive physical activity program.

Methods The subjects of this semi-experimental study were 17 active girl (age 22.11 ± 2.36), weight 55.70 ± 6.81 kg, and body mass index 20.88 ± 2.25 kg.m² who voluntarily participated in this study. They randomly assigned into three groups: exercise-vitamin C supplementation (n=6), exercise (n=5) and control group (n=6). Exercise-vitamin C supplementation group performed an exhaustive physical activity program (7 days in AM and PM) with receive daily 500 mg vitamin C tablets at lunch time. Exercise groups performed same protocol without supplementation receive, and the control group performed neither the physical activity nor received the supplement. Saliva samples were collected one day before starting the physical activity program and also 24 and 72 hours after the last session, in 9:30 morning. Analysis of variance with repeated measures was used for assessing changes in variables during the three stages of testing and the differences between group averages. The significant level was $p < 0.05$.

Results The results showed there were no significant difference between groups in Immunoglobulin A, cortisol and salivary total protein concentration. Except in the concentration of cortisol in training group ($p < 0.005$) also there was not observed significant differences between time courses of factors.

Conclusion According to the findings of the present study, it can be concluded that intake of vitamin C supplementation had not effect on active girls mucosal immunity after one week exhaustive physical activity program.

Received: 2017/10/04

Accepted: 2018/01/08

Keywords: exhaustive physical activity, salivary immunity, vitamin C.