Archive of SID
نشریه مطالعات کاربردی علوم زیستی در ورزش مقاله پژوهشی
دوره ٦، شماره ١٢، پاییز و زمستان ١٣٩٧ تاریخ دریافت: ١٣٩٥/٠٥/٠٦ تاریخ پذیرش: ١٣٩٥/١١/٢٤

تأثیر فعالیت حاد هوازی همراه با مصرف مکمل ویتامین C بر عملکرد ریوی ورزشکاران مبتلا به برونکواسپاسم ناشی از ورزش

مریم دهقانیان فرد[1*]، محسن قنبرزاده[2]، حامد رضایی نسب[3]

۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.
۲. استادیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.
۳. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: فعالیت ورزشی حاد ممکن است به عنوان یک عامل فیزیولوژیک استرس‌زا، منجر به پاسخ دستگاه ایمنی و در نتیجه افزایش معنی‌دار سطوح شاخص‌های التهابی شود. هدف از این مطالعه مقایسه تأثیر یک جلسه فعالیت حاد هوازی همراه با مصرف مکمل ویتامین C بر عملکرد ریوی ورزشکاران مبتلا به برونکواسپاسم ناشی از ورزش بود. **روش تحقیق:** در این مطالعه نیمه تجربی، ۳۱ ورزشکار با تعیین حداکثر اکسیژن مصرفی بالای ۴۵ میلی‌لیتر /کیلوگرم/دقیقه، به صورت همگن گزینش شده و به روش تصادفی ساده به دو گروه دریافت کننده ویتامینC (۱۵نفر) و گروه کنترل (۱۶ نفر) تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه دریافت کننده ویتامین C به مدت ۳ هفته روزانه ۵۰۰ میلی‌گرم از این مکمل مصرف کردند. طی دو مرحله (قبل و بعد از اجرای فعالیت درمانده‌ساز آستراند)، شاخص های VC، FVC، FEV1، FEV1 /FVC، PEF، MVV آزمودنی‌های هر دو گروه به وسیله دستگاه اسپیرومتر دیجیتالی ارزیابی شدند. داده ها با روش آماری t وابسته برای مقایسه درون گروهی و کوواریانس برای مقایسه بین گروهی، در سطح معنی داری p<۰/۰۵ به کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ تجزیه و تحلیل شدند. **یافته ها:** مصـرف ۳ هفتـه مکمـل ویتـامیـن C تـأثیر مثبـت معنـی داری بـر شاخـص‌هـای VC (p=۰/۰۶) ؛ FVC (p=۰/۸۳)؛ FEV1 (p=۰/۶۰) ؛ FEV1/FVC (p=۰/۶۹)؛ PEF (p=۰/ ۱۸)؛ MVV (p=۰/ ۷۹) ورزشکاران مبتلا به برونکواسپاسم ناشی از ورزش نداشـت و دو گـروه تجـربـی و کنتـرل در شـاخص های VC (p=۰/۶۳)؛ FVC (p=۰/۳۱)؛ FEV1 (p=۰/۱۲) ؛ FEV1/FVC (p=۰/۰۶)، PEF (p=۰/۳۶) و MVV (p=۰/۵۶) تفاوت معنی دار آماری نداشتند. **نتیجه گیری:** به نظر می رسد مصرف ویتامین C تأثیر معنی داری بر شدت برونکواسپاسم خفیف ناشی از ورزش در ورزشکاران ندارد.

واژه های کلیدی: برونکواسپاسم ناشی از ورزش، عملکرد ریوی، فعالیت حاد هوازی، ویتامین C.

نویسنده مسئول، آدرس: اهواز، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده علوم ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی؛
پست الکترونیک: mmdehghanianfard@yahoo.com
DOI: 10.22077/ jpsbs.2017.190.1075

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

علی‌رغم فواید فراوان فعالیت‌های ورزشی منظم برای سلامتی افراد (تورنگ و دیگران، ۲۰۰۹)، برخی گزارش‌ها حاکی از آن است که یک جلسه فعالیت حاد و یا تمرینات شدید طولانی مدت ممکن است به عنوان یک عامل فیزیولوژیک استرس‌زا، منجر به پاسخ دستگاه ایمنی شده و سرانجام با القای سنتز و افزایش معنی‌دار سطوح شاخص‌های التهابی، به آسیب پذیری فرد می‌انجامد (ترتیبیان و دیگران، ۲۰۱۰؛ چوبینه و دیگران، ۲۰۱۳؛ کوتو[1] و دیگران، ۲۰۱۳؛ کاظمی و دیگران، ۲۰۱۴). برونکواسپاسم ناشی از ورزش[2] (EIB) یکی از مشکلات سیستم تنفسی می‌باشد که در نتیجه انجام فعالیت ورزشی شدید رخ می‌دهد (بونینی و پالانگ[3]، ۲۰۱۵) و به عنوان عامل ایجاد التهاب، پاسخی حاد، شبیه آنچه در مسمومیت و آسیب مشاهده می‌شود، ایجاد می‌کند (چوبینه و دیگران، ۲۰۱۳). بخش قابل توجهی از بیماران مبتلا به آسم، برونکواسپاسم ناشی از ورزش را تجربه می‌کنند (مسان[4] و دیگران، ۲۰۱۲). با این حال، تحقیقات حاکی از آن است که این عارضه در افراد سالم و درصد قابل توجهی از ورزشکاران نخبه و مبتدی، بدون اینکه سابقه‌ای از بیماری آسم داشته باشند، حین یا پس از فعالیت ورزشی رخ می‌دهد و میزان بالای شیوع آن در بین جمعیت ورزشکار، ۱۱ تا ۵۵ درصد گزارش شده است (مسان و دیگران، ۲۰۱۲؛ بونینی و پلانگ، ۲۰۱۵).

انقباض برونش ناشی از ورزش، پس از یک دوره کوتاه ورزش شدید، در نتیجه تهویه ریوی زیاد، تبخیر آب و خشک شدن مسیر تنفسی؛ رخ می‌دهد (هالستراند[5] و دیگران، ۲۰۰۵؛ پارسونز[6] و دیگران، ۲۰۱۳). تصور بر این است که افزایش سرعت تهویه باعث کاهش آب از مایع سطح مجاری تنفسی گردیده و به دنبال آن، خاصیت اسمزی سلول‌های پوشاننده مجاری تنفسی تغییر می‌کند. زمانی که فعالیت ورزشی متوقف گردد، کاهش آب مجاری تنفسی و اسمولاریته سلول‌های پوشاننده آن ناحیه، به حالت اولیه بر می‌گردد؛ اما این بازگشت تعادل، همراه با رهایش عوامل التهابی از سلول‌های آسیب‌دیده، موجب انقباض عضلات صاف مجاری تنفسی و در نتیجه، انقباض برونش ها می شود (همیلا[7]، ۲۰۱۳؛ ربیعی و دیگران، ۲۰۱۳). تأثیراتی که عوامل التهابی بر سیستم‌های حیاتی درگیر در فعالیت، از جمله دستگاه تنفسی بر جای می‌گذارند، عملکرد ورزشکار را تحت تأثیر قرار داده و گاهی مختل می‌سازد (برات پور و دیگران، ۲۰۱۴؛ ذونعمت کرمانی و معرفتی، ۲۰۱۴)؛ روندی که در صورت عدم کنترل مناسب و به موقع ممکن است ورزشکار را تا آخر عمر درگیر بیماری‌های تنفسی سازد (تاری و دیگران، ۲۰۰۹). در تشخیص و شناسایی بیماری‌هایی که سیستم تنفسی را گرفتار می کند، اندازه‌گیری حجم‌های دینامیک و استاتیک ریه[8] و حداکثر شدت جریان‌های تنفسی معمول است. این شاخص‌ها که تحت عنوان شاخص‌های عملکرد ریوی از آنها یاد می‌شود عبارتند از؛ ظرفیت حیاتی[9] (VC)، ظرفیت حیاتی اجباری[10] (FVC)، حجم بازدم اجباری[11] (FEV1)، نسبت حجم بازدم اجباری به ظرفیت حیاتی اجباری (FEV1/FVC)، حداکثر تهویه ریوی[12] (MVV) و حداکثر جریان بازدمی[13] (PEF). از آنجا که اصلی‌ترین عامل بروز انقباض برونش ناشی از ورزش و مکانیسم احتمالی کاهش عملکرد ریوی، قرار گرفتن در معرض اکسیدان‌های فعال است (چودهوری و چودهوری[14]، ۲۰۱۳)؛ پیشنهاد شده که با اصلاح رژیم غذایی می‌توان پتانسیل شیوع و بروز این بیماری را کاهش داد (شوارتز و ویس[15]، ۱۹۹۴؛ مایکلبورو[16] و دیگران، ۲۰۰۶). با استناد به تأثیر استرس اکسیداتیو بر وضعیت التهابی سیستم تنفسی، گزارش شده است که مصرف پایین ویتامین‌های A، C و E با نقص‌هایی در پارامترهای اسپیرومتری همراه است و برخی مطالعات دلیل پایین بودن سطح عملکرد ریه بیماران را وجود ناکافی آنتی‌اکسیدان‌ها در رژیم غذای دانسته‌اند (نادی و دیگران، ۲۰۱۲). در این میان، داده‌ها در مورد ویتامین C به عنوان اصلی ترین آنتی‌اکسیدان، بیشتر است. ویتامین C یک ماده مهم محلول در آب است که در دو شکل فعال بیولوژیکی شامل اسید آسکوربیک و اکسید مشتق شده آن، یعنی دهیدرواسیدآسکوربیک وجود دارد. ویتامین C می‌تواند به عنوان یک دهنده هیدروژن، اکسیداسیون را معکوس کرده و در نتیجه، به عنوان یک آنتی اکسیدان با رادیکال‌های آزاد واکنش نشان دهد و آنها را پیش از اینکه به

1. Couto
2. Exercise-induced bronchospasm
3. Bonini & Palange
4. Messan
5. Hallstrand
6. Parsons
7. Hemilä
8. Dynamic and static volumes of lung
9. Vital capacity
10. Forced vital capacity
11. Forced expiratory volume in one second
12. Maximum ventilatory volume
13. Peak expiratory flow
14. Choudhuri
15. Schwartz & Weiss
16. Mickleborough

www.SID.ir

Archive of SID

پروتئین‌ها و چربی‌ها آسیب برسانند، غیرفعال کنند (دنی[1] و دیگران، ۲۰۰۳؛ هاریک[2] و دیگران، ۲۰۰۴؛ دومج[3] و دیگران، ۲۰۰۶). آنتی‌اکسیدان‌ها می‌توانند نقش مستقیم یا غیرمستقیم در تعدیل التهاب راه‌های هوایی داشته باشند (نادی و دیگران، ۲۰۱۲). بسیاری از محققان پیشنهاد کرده اند که آنزیم سوپراکسید دیسموتاز و بازدارنده‌های رادیکال آزاد در خون افراد مبتلا به آسم، به میزان قابل توجهی پایین است و یک همبستگی بین شدت آسم و تولیدات گونه‌های اکسیژن فعال در بیماران آسمی وجود دارد (کلی[4]، ۲۰۰۵؛ رحمان[5] و دیگران، ۲۰۰۶). در این راستا، مطالعات اپیدمیولوژیک اظهار داشته اند که مصرف بیشتر ویتامین C همراه با رژیم غذایی، با کاهش خطر مبتلا به بیماری‌های ریوی همراه است (رومئو[6] و دیگران، ۲۰۰۲؛ نادی و دیگران، ۲۰۱۲). مطالعات پیشین نتایج ناهمسویی در مورد بهبود عملکرد ریوی پس از مصرف مکمل ویتامین C گزارش کرده اند. در برخی مطالعات FEV1 و FVC در بیماران آسمی مبتلا به انقباض برونش ناشی از ورزش، به دنبال مصرف مکمل ویتامین C کاهش معنی‌داری نشان داد (مایکلبور و لیندلی[7]، ۲۰۱۴). با این وجود، مصرف بالای ویتامین C توسط ورزشکاران، تأثیر معنی‌داری بر میزان رادیکال آزادهای تولید شده پس از فعالیت نشان نداده است (مک‌آنولتی[8] و دیگران، ۲۰۱۰). همچنین در سایر مطالعاتی که انجام شده، مصرف دوزهای متفاوت ویتامین C تأثیر معنی‌داری بر شاخص‌های عملکرد ریوی افراد سالم و آسمی نداشته است (نادی و دیگران، ۲۰۱۲؛ چودهوری و چودهوری، ۲۰۱۳). تأثیر عوامل فردی و محیطی مختلف نظیر شدت، مدت و نوع ورزش؛ افزایش تهویه و مواد محرک محیطی بر ایجاد برونکواسپاسم ناشی از ورزش، همچنین شیوع بالای EIB در بین ورزشکاران و عدم آگاهی از ابتلاء به این عارضه، لزوم توجه و ایجاد زمینه مناسب برای ارائه توصیه‌های پیشگیرانه و درمانی که منجر به افزایش کارآیی ورزشکاران می‌شود را آشکار می‌سازد. با توجه به اهمیت نقش دستگاه تنفسی در عملکرد ورزشکاران و روشن نبودن نتایج مصرف مکمل ویتامین C بر شاخص های ریوی و شدت EIB، این مطالعه با هدف ارزیابی تأثیر یک جلسه فعالیت حاد هوازی توام با مصرف ویتامین C بر وضعیت تنفسی ورزشکاران مبتلا به برونکواسپاسم خفیف ناشی از ورزش انجام شد.

روش تحقیق

تحقیق حاضر از نوع مطالعات نیمه‌تجربی است. با فراخوان عمومی در دانشگاه شهید چمران اهواز، ۸۷ دانشجوی پسر برای شرکت در تحقیق داوطلب شدند. شرایط ورود به مطالعه تکمیل فرم رضایت‌نامه، عدم سابقه آسیب یا التهاب مزمن، عدم حساسیت نسبت به ید و آسپرین، عدم ابتلاء به اختلالات انعقادی و سیستم ایمنی بدن، عدم ابتلا به بیماری دیابت و بیماری‌های تنفسی و قلبی- عروقی، عدم مشکل گوارشی، حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) بالاتر از ۴۵ میلی‌لیتر/ کیلوگرم/ دقیقه، و ابتلاء به انقباض برونش ناشی از فعالیت‌های ورزشی بود (فاطمی و قنبرزاده، ۲۰۱۰). ملاک خروج از تحقیق، ناتوانی در انجام آزمون‌های ریوی و فعالیت ورزشی و همچنین عدم مصرف مکمل‌های مورد مطالعه، در نظر گرفته شد. در مرحله اول، برای سنجش VO_{2max} از دستگاه گاز آنالایزر مدل گانشورن[9] ساخت کشور آلمان استفاده شد و بدین منظور، پروتکل بروس (مک‌آنولتی و دیگران، ۲۰۱۰؛ آنشلی[10] و دیگران، ۲۰۱۲) به اجرا در آمد. هر آزمودنی در حالی‌که ماسک تنفسی به صورت داشت، پروتکل بروس را روی دستگاه نوارگردان مدل ساترن[11] ساخت شرکت اچ پی/کاسموس[12] آلمان به اجرا درآورد. جهت سنجش ابتلاء به انقباض برونش ناشی از فعالیت ورزشی، به دلیل محدودیت زمانی و تعداد زیاد آزمودنی‌ها، عملکرد ریوی افراد پس از آزمون VO_{2max} اندازه‌گیری شد؛ بدین صورت که ۵ تا ۱۲ دقیقه پس از پایان فعالیت (مک‌آنولتی و دیگران، ۲۰۱۰؛ آنشلی و دیگران، ۲۰۱۲)، شاخص‌های تنفسی داوطلبین، توسط دستگاه اسپیرومتر دیجیتالی مدل IF8 ساخت کشور آلمان اندازه گیری گردید و ملاک تشخیص درجه خفیف EIB، کاهش حداقل ۶/۵ درصد در میزان FEV1 در نظر گرفته شد (ضیایی و دیگران، ۲۰۰۶). در پایان مرحله اول، از ۸۷ نفر مراجعه کننده، تعداد ۳۶ نفر داوطلب به طور تصادفی و بر اساس معیارهای ورود به پژوهش

1. Denny
2. Harik
3. Domej
4. Kelly
5. Rahman
6. Romieu
7. Mickleborough & Lindley
8. McAnulty
9. Ganshorn
10. Ansley
11. Saturn
12. H P/Cosmos

www.SID.ir

Archive of SID

به عنوان آزمودنی وارد طرح تحقیق شدند. قبل از ورود به پژوهش آزمودنی‌ها فرم رضایتنامه شرکت در پژوهش و پرسشنامه تنفسی را تکمیل کردند. پرسشنامه تنفسی حاوی سوالاتی به منظور آگاهی محقق از سلامتی سیستم تنفسی و عدم انجام عمل جراحی بر روی دستگاه تنفسی بود. سپس افراد به صورت تصادفی در دو گروه ۱۸ نفری شامل گروه ویتامین C و کنترل قرار گرفتند. سه نفر از گروه مکمل به دلیل آسیب، عدم مصرف مکمل و دلیل شخصی و دو نفر از گروه کنترل به دلیل آسیب و ناتوانی در انجام فعالیت درمانده‌ساز از سیکل پژوهش خارج شدند. ویژگی‌های توصیفی و فیزیولوژیک آزمودنی‌ها شامل سن، قد، وزن، شاخص توده بدن (BMI) و VO_{2max} در جدول ۱ ارائه شده است. در مرحله دوم از آزمودنی‌ها خواسته شد، پروتکل نوارگردان آستراند[1] را به عنوان یک فعالیت حاد هوازی تا سرحد واماندگی انجام دهند (کانگ[2] و دیگران، ۲۰۰۱). پس از اعلام واماندگی و ۵ تا ۱۲ دقیقه پس از ترک نوارگردان، عملکرد ریوی شرکت کنندگان توسط دستگاه اسپیرومتر با ارزیابی حجم ها و ظرفیت‌های ریوی شامل MVV، PEF، FEV1/FVC، FEV1، FVC و VC اندازه‌گیری شد. در یک طرح یک سوکور، گروه تجربی هر هفته تعداد ۷ قرص ویتامین C (قرص جویدنی ۵۰۰ میلی‌گرمی ویتامین C ساخت کانادا تحت لیسانس شرکت اکورکس[3])، دریافت کردند و از آنها خواسته شد به مدت ۳ هفته، روزانه یک عدد از این قرص‌ها را بعد از وعده غذایی مصرف کنند. در نهایت، در مرحله سوم و در پایان مکمل‌یاری، عملکرد ریوی پس از فعالیت درمانده‌ساز آستراند روی نوارگردان، مشابه با پیش آزمون سنجیده شد. کلیه آزمون‌ها در آزمایشگاه تخصصی دانشکده علوم ورزشی دانشگاه شهید چمران اهواز انجام شد.

داده‌های جمع آوری شده با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. از آمار توصیفی (میانگین ± انحراف معیار)، برای توصیف ویژگی های ترکیب بدنی و فیزیولوژیک آزمودنی‌ها و از آزمون شاپیرو– ویلک[4] برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها استفاده شد. با توجه به طبیعی بودن توزیع داده‌ها، از آزمون t وابسته برای مقایسه درون گروهی و آزمون کوواریانس[5] (پیش آزمون به عنوان عامل کوواریت در نظر گرفته شد)، برای مقایسه بین گروهی استفاده شد. در کلیه موارد هم سطح معنی‌داری $p<۰/۰۵$ منظور گردید.

یافته‌ها

ویژگی‌های دموگرافیک و ترکیب بدنی آزمودنی‌ها (سن، قد، وزن، توده بدن، حداکثر اکسیژن مصرفی) درجدول ۱ ارائه شده است. قبل از مقایسه درون گروهی و بین گروهی، گروه‌های مورد مطالعه از نظر شاخص‌های VC، FVC، FEV1، FEV1/FVC، PEF و MVV مقایسه شدند تا همگن بودن گروه‌ها مشخص شود. بر اساس نتایج آزمون t وابسته (جدول ۲)، یک جلسه فعالیت حاد هوازی همراه با مصرف ویتامین C سبب تغییر معنی‌داری در شاخص‌های عملکرد ریوی شامل VC، FVC، FEV1، FEV1/FVC، PEF و MVV ورزشکاران پسر مبتلا به EIB خفیف نشد ($p>۰/۰۵$). همچنین مقایسه آزمودنی‌های گروه کنترل و ویتامین C با استفاده از آزمون کوواریانس (جدول ۳)، اختلاف معنی‌داری را بین دو گروه نشان نداد ($p>۰/۰۵$).

جدول ۱. میانگین ± انحراف معیار ویژگی‌های دموگرافیک شرکت کنندگان در تحقیق

شاخص ها / گروه ها	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	BMI (کیلوگرم/مترمربع)	VO_{2max} (میلی‌لیتر/کیلوگرم/دقیقه)
مصرف کننده ویتامین C	۲۱/۴۱±۱/۰۸	۱۷۷/۲۵±۴/۱۱	۶۷/۷۲±۵/۶۵	۲۱/۴۹±۱/۴۲	۵۲/۵۰±۴/۱۴
کنترل	۲۱/۰۰±۱/۰۴	۱۷۴/۲۵±۳/۴۱	۶۲/۷۵±۸/۰۰	۲۱/۳۲±۲/۸۷	۴۸/۶۶±۴/۵۱

1. Astrand treadmill
2. Kang
3. Ecorex
4. Shapiro - Wilk test
5. Covariance

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. نتایج آزمون t وابسته در مورد مقایسه درون گروهی متغیرهای عملکرد ریوی

متغیرها	گروه ها	پیش آزمون	پس آزمون	درون گروهی	
		میانگین±انحراف معیار	میانگین±انحراف معیار	آماره t	p
VC (لیتر)	ویتامین C	۲/۶۸±۰/۳۸	۲/۹۴±۰/۳۵	۲/۰۴	۰/۰۶
	کنترل	۲/۸۳±۰/۴۹	۲/۸۲±۰/۴۶	۰/۰۷	۰/۹۴
FVC (لیتر)	ویتامین C	۴/۲۸±۰/۴۲	۴/۳۱±۰/۴۴	-۰/۰۹	۰/۸۳
	کنترل	۴/۵۰±۰/۲۰	۴/۳۹±۰/۴۷	۰/۶۹	۰/۵۰
FEV1	ویتامین C	۴/۲۵±۰/۴۰	۴/۳۳±۰/۵۲	-۰/۵۲	۰/۶۰
	کنترل	۴/۳۹±۰/۵۰	۴/۲۲±۰/۶۳	۱/۴۳	۰/۱۸
FEV1/FVC (لیتر)	ویتامین C	۰/۹۹±۰/۱۲	۱/۰۱±۰/۱۳	-۰/۳۹	۰/۶۹
	کنترل	۰/۹۷±۰/۱۱	۰/۹۱±۰/۱۷	۰/۸۳	۰/۴۲
PEF (لیتر/ثانیه)	ویتامین C	۱۰/۲۶ ±۱/۸۷	۹/۳۳±۱/۹۰	۱/۴۲	۰/۱۸
	کنترل	۱۰/۶۷ ±۱/۶۴	۹/۹۴±۲/۰۹	۰/۹۱	۰/۳۸
MVV (لیتر/دقیقه)	ویتامین C	۱۶۴/۵ ±۲۵/۶۱	۱۶۰/۷±۳۶/۱	۰/۳۴	۰/۷۶
	کنترل	۱۷۰/۰۸ ±۳۲/۱۷	۱۷۵/۸۳±۳۴/۱۷	-۰/۵۸	۰/۵۷

VC: ظرفیت حیاتی؛ **FVC**: ظرفیت حیاتی اجباری؛ **FEV1**: حجم بازدمی اجباری در ثانیه اول؛ **FEV1/FVC**: نسبت حجم بازدمی اجباری در ثانیه اول به ظرفیت حیاتی اجباری؛ **PEF**: حداکثر جریان بازدمی؛ **MVV**: حداکثر تهویه ارادی.

جدول ۳. نتایج آزمون کوواریانس در مورد مقایسه بین گروهی متغیرهای عملکرد ریوی

متغیرها	میانگین مجذورات	نسبت F	P
VC (لیتر)	۰/۰۳	۰/۲۲	۰/۶۳
FVC (لیتر)	۰/۲۲	۱/۰۷	۰/۳۱
FEV1 (لیتر)	۰/۸۶	۲/۵۹	۰/۱۲
FEV1/FVC (لیتر)	۰/۱۰	۵/۴۴	۰/۰۶
PEF (لیتر/ثانیه)	۳/۶۹	۰/۸۵	۰/۳۶
MVV (لیتر/دقیقه)	۴۱۳/۷۸	۰/۳۴	۰/۵۶

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

با وجود آثار مثبت ویتامین C بر عملکرد دستگاه تنفسی (رومئو و دیگران، ۲۰۰۲؛ نادی و دیگران، ۲۰۱۲)؛ نتایج تحقیق حاضر نشـان داد کـه یـک جلسـه فعـالیت درمـانده‌ساز هوازی به دنبال مصرف ۳ هفته‌ای مکمل ویتامین C تأثیر معنی‌داری بر متغیرهای عملـکرد ریوی شامل VC، FVC، FEV1، FEV1/ FVC، PEF و MVV ندارد. همچنین در مقایسه بین گروهی تفاوت معنی‌داری بین دو گروه دریافت کننده ویتامین C و گروه کنترل مشاهده نشد. همسو با تحقیق حاضر، چودهوری و چودهوری (۲۰۱۳) نشـان داده‌انـد کـه مصـرف ۳ هفته ویتامین C با دو دوز مختلف (۰/۵ و ۱ گرم/ روز) بر شاخص‌های FEV1 و FVC تأثیر معنی‌داری ندارد. همچنین نادی و دیگران (۲۰۱۲) نشان داده‌اند که مصرف ویتامین C به مدت یک ماه با دوز ۱ گرم/ روز، تأثیر معنی‌داری بر شاخص‌هـای FVC، FEV1 و FEV1/FVC افراد آسمی ندارد. این محققین اندازه نمونه کوچک و مصرف کوتاه مدت ویتامین C را از دلایل عدم تأثیر این مکمل عنوان کرده‌اند. در تحقیقی دیگر مالو[1] و دیگران (۱۹۸۶)، در پی گزارش عدم تاثیرمعنی‌دار مصرف روزانه ۲ گرم ویتامین C بر FVC و FEV1 بیماران آسمی، مصرف کوتاه مدت مکمل، دلیل بی اثر بودن آن بر اتساع حاد برونش‌ها برشمرده شده است. در مطالعه‌ای که بر روی میزان اکسیژن‌های فعال ورزشکاران پس از مصرف ویتامین C انجام شده، با وجود گزارش غلظت بالای ویتامین C پلاسمای گروه مورد مطالعه، این مکمل آنتی‌اکسیدانی تأثیر معنی‌داری بر میزان اکسیژن‌های فعال پس از فعالیت نداشته است (مک‌آنولتی و دیگران، ۲۰۱۰). به طور مشابه، مصرف روزانه ۱۰۰۰ میلی گرم ویتامین C در مطالعه‌ای دیگر، تغییر معنی‌دار در شاخص‌های FEV1 و FVC را نشان نداده است. به اعتقاد بعضی محققین در حال حاضر شواهدی مبنی بر این که مصرف هرگونه مکمل در درمان آسم موثر واقع شود؛ وجود ندارد (فوگارتی[2] و دیگران، ۲۰۰۳). در کل، با توجه به اینکه در بیماری‌های ریوی مثل آسم و EIB، استرس اکسیداتیو به طور عمده از طریق مکانیسم تخریب بافت و حساسیت سلول های ریوی به واسطه های پیش التهابی، باعث تشدید روند بیماری می‌شود؛ و نقش آنتی‌اکسیدان‌هایی همچون ویتامین C مقابله با رادیکال های آزاد و کاهش حملات عوامل خارجی (باکتری ها، ویروس، سموم و ...) در ریه می باشد؛ انتظار داشتیم تغییرات مثبتی در عملکرد ریوی گروه تجربی مشاهده کنیم. به ویژه آن که نتایج بعضی تحقیقات انجام شده، چنین اثراتی را (به طور ناهمسو با تحقیق حاضر) نشان داده اند. به طور نمونه مصرف روزانه ۱/۵ گرم ویتامین C به مدت ۳ هفته، منجر به افزایش مقادیر FEV1 و FVC در بیماران آسمی مبتلا به EIB شد (مایکلبور و دیگران، ۲۰۰۶). همچنین ضمن بررسی بیماران آسمی مبتلا به EIB نشان داده شده که مصرف روزانه ۱/۵ گرم ویتامین C به مدت دو هفته، افت مقادیر FEV1 را کاهش می‌دهد (تکلنبرگ[3] و دیگران ،۲۰۰۷). به اعتقاد این محققین، با وجود این که بهبودی کامل EIB همراه با مصرف مکمل اسیداسکوربیک بعید به نظر می‌رسد؛ اما ممکن است به عنوان یک درمان کمکی در بیماران مبتلا به انقباض برونش ناشی از ورزش مفید باشد. از دلایل ناهمخوانی نتایج این مطالعه با یافته های تحقیق حاضر، می‌توان به تفاوت در آزمودنی‌ها و دوز مصرفی مکمل در مطالعه تکلنبرگ و دیگران (۲۰۰۷) اشاره کرد. با این حال به نظر می‌رسد که دوز مصرفی نمی‌تواند دلیل اصلی عدم معنی‌داری در تحقیق ما باشد، چرا که در مطالعه‌ای که به بررسی تأثیر ویتامین C بر کودکان آسمی انجام شده، مصرف روزانه ۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین C بـه مـدت ۲ هفتـه، تـوانسـت مـقـادیـر افـت FEV1 و نسبـت FEV1/FVC در کودکان آسمی را کاهش دهد (بیلتاجی[4] و دیگران، ۲۰۰۹). رومئو و دیگران (۲۰۰۲)، تغییرات شاخص های عملکرد ریوی (FEF25-75%، PEF و FEV1)، در کودکان مبتلا به آسم را که در معرض آلودگی با ازن بودند، پس از مصرف روزانه ۲۵۰ میلی‌گرم ویتامین C به مدت ۱۹ ماه، بررسی کرده و نشان دادند که مکمل ویتامین C از کاهش بیشتر در مقادیر شاخص های ریوی، نسبت به پیش آزمون جلوگیری می کند. بنابراین گروه مورد مطالعه در اثر بخشی مصرف یک مکمل

1. Malo
2. Fogarty
3. Tecklenburg
4. Biltagi

www.SID.ir

Archive of SID

می‌تواند حائز اهمیت بیشتری باشد.

به طور کلی عوامل مختلفی از قبیل نمونه کوچک (نادی و دیگران، ۲۰۱۲)، مدت مصرف، نوع و غلظت آنتی اکسیدان ها می تواند نتایج مرتبط با تأثیر مکمل های آنتی‌اکسیدانی را تحت تأثیر قرار دهد (مک آنولتی و دیگران، ۲۰۱۰؛ نادی و دیگران، ۲۰۱۲). همچنین بین روش‌های تحریک برونش‌ها (به عنوان مثال هنگام ورزش و یا پر تهویه‌ای ارادی) ارتباط ضعیفی وجود دارد؛ به این معنی که روش‌های گوناگون تحریک، الگوی آسیب متفاوتی را ایجاد می کنند؛ از این رو ممکن است، اثر درمانی مکمل ها، بر اساس روش تحریک برونش ها متفاوت باشد و برخی پروتکل های تمرینی حساسیت کمتری در شناسایی تغییرات ریوی پس از ورزش داشته باشند. گروه مورد مطالعه (سن) و شدت بیماری نیز از دلایل مهم اثر بخشی مکمل ها است. ویتامین C به ویژه در کودکان مبتلا به آسم پایدار، به دلیل بهره مندی بیشتر از مکمل‌های غذایی، می‌تواند به عنوان یک روش مقرون به صرفه در کنترل آسم در کنار مصرف داروها مطرح باشد (بیلتاجی و دیگران، ۲۰۰۹). از دیگر عوامل می توان به اهمیت مرحله بیماری در پاسخ به هر گونه دارو و مکمل اشاره کرد (نادی و دیگران، ۲۰۱۲). همچنین دلیل معنی‌دار نشدن مصرف مکمل بر تعدیل عوامل تنفسی، ممکن است متاثر از این باشد که اثر مکمل ویتامینی بر عملکرد ریه، به سابقه مصرف آن مکمل، بستگی دارد. از طرف دیگر، ویتامین C و ویتامین E تعامل فیزیولوژیکی نزدیکی برای تاثیر برعملکرد ریوی دارند و سطوح پایین هر دو ویتامین C و E در سرم، با کمترین عملکرد ریوی همراه می‌باشد (چودهوری و چودهوری، ۲۰۱۳). بنابراین با احتمال سطح پایین ویتامین E سرم آزمودنی‌ها، مصرف ویتامین C بهبود عملکرد ریوی به همراه نخواهد داشت؛ موضوعی که در تحقیق حاضر بررسی و کنترل نشده است. شایان ذکر است سن، جنس، سطح آمادگی اولیه آزمودنی ها با اجرای آزمون های پایه در ابتدای تحقیق، دقت در اندازه‌گیری از طریق اجرای آزمایش‌ها با تجهیزات تخصصی و عدم سابقه بیماری، راه کار کنترل برخی از محدودیت ها در تحقیق حاضر بوده است. تمامی آزمودنی های ما تغذیه یکسان در سلف دانشگاه داشتند و به نوعی رژیم غذایی نیز تاثیرگذار نبوده است. با این وجود، تفاوت های ژنتیکی و قابلیت های ورزشی افراد، شرایط روحی و روانی و میزان انگیزه آزمودنی ها برای اجرای مطلوب تمرین و میزان خواب و استراحت افراد و همچنین عدم وجود گروه دارونما؛ از محدودیت های خارج از کنترل تحقیق حاضر بود که در صورت توجه به این عوامل و سعی در برطرف کردن این محدودیت‌ها؛ دیدگاه روشن‌تری فراهم می‌شد.

نتیجه‌گیری: با توجه به افزایش غیرمعنی دار شاخص FEV1/FVC در این مطالعه و از آنجا که این نسبت شاخص حساسی برای تشخیص انسداد مجاری هوا می‌باشد (کتابچه اسپیرومتری، ۲۰۰۵)، این امکان وجود دارد که مصرف طولانی تر و یا بیشتر مکمل ویتامین C، منجر به تغییرات مطلوب در این شاخص و سایر عوامل شود و به بهبود عملکرد تنفسی افراد مبتلا به EIB خفیف کمک نماید. بر اساس نتایج ناهمسو در زمینه مصرف مکمل ویتامین C بر عملکرد ریوی و نیاز توسعه استراتژی‌های درمانی، برای جلوگیری یا درمان عوارض مرتبط با دستگاه تنفسی؛ لزوم انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه احساس می‌شود؛ به ویژه آن که در مطالعه حاضر محدودیت‌هایی همچون حجم نمونه کوچک و نبود گروه دارونما می‌تواند دلیل عدم نتیجه‌گیری مورد انتظار باشد.

قدردانی و تشکر

بدین وسیله از مشاوره سودمند دکتر عبدالحمید حبیبی استاد تمام گروه فیزیولوژی ورزشی دانشگاه شهید چمران اهواز و همچنین همکاری بی‌دریغ دکتر علی‌اکبر علیزاده، مسئول آزمایشگاه فیزیولوژی ورزشی دانشگاه شهید چمران اهواز، همچنین همکاری دوستانه و صمیمانه گروه مورد مطالعه به جهت همراهی لحظه به لحظه ایشان در انجام این پژوهش، نهایت سپاسگزاری را داریم.

www.SID.ir

منابع

Ansley, L., Kippelen, P., Dickinson, J., & Hull, J. H. K. (2012). Misdiagnosis of exercise-induced bronchoconstriction in professional soccer players. *Allergy*, *67***(3), 390-395.**

Biltagi, M. A., Baset, A. A., Bassiouny, M., Kasrawi, M. A., & Attia, M. (2009). Omega - 3 fatty acids, vitamin C and Zn supplementation in asthmatic children: a randomized self-controlled study. *Acta Paediatrica*, *98***(4), 737-742.**

Bonini, M., & Palange, P. (2015). Exercise-induced bronchoconstriction: new evidence in pathogenesis, diagnosis and treatment. *Asthma Research and Practice*, *1***(1), 1.**

Baratpor, M., Dabidi Roshan, V., & Karimi, N. (2014). Tracking of changes insystemic inflammation following the Oxford resistance exerciseand Ginger supplement in male volleyball players. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport*, *1***(2), 21-34. [Persian]**

Choudhuri, D., & Choudhuri, S. (2013). Effect of vitamin C supplementation on aerobic capacity, blood pressure and pulmonary functions in young male subjects. *European Journal of Sports and Exercise Science*, *2***(2), 6-11.**

Chubine S, Akbarnejad A, Barjian M, Kordri M. (2013). The effect of omega-3 supplementation on serum prostaglandin E2 female athletes after one session exhaustive exercise. *Biological Sciences Sports*, *15*, **121-133. [Persion]**

Couto, M., Silva, D., Delgado, L., & Moreira, A. (2013). Exercise and airway injury in athletes. *Acta Medica Portuguesa*, *26***(1), 56-60.**

Denny, S. I., Thompson, R. L., & Margetts, B. M. (2003). Dietary factors in the pathogenesis of asthma and chronic obstructive pulmonary disease. *Current Allergy and Asthma Reports*, *3***(2), 130-136.**

Domej, W., Foldes-Papp, Z., Flogel, E., & Haditsch, B. (2006). Chronic obstructive pulmonary disease and oxidative stress. *Current Pharmaceutical Bbiotechnology*, *7***(2), 117-123.**

Fatemi, R., & Ghanbarzadeh, M. (2010). Assessment of air way resistance indexes and exercise-induced asthma after a single session of submaximal incremental aerobic exercise. *Journal of Human Kinetics*, *25*, **59-65.**

Fogarty, A., Lewis, S. A., Scrivener, S. L., Antoniak, M., Pacey, S., Pringle, M., & Britton, J. (2003). Oral magnesium and vitamin C supplements in asthma: a parallel group randomized placebo-controlled trial. *Clinical & Experimental Allergy*, *33* **(10), 1355-1359.**

Hallstrand, T. S., Moody, M. W., Wurfel, M. M., Schwartz, L. B., Henderson Jr, W. R., & Aitken, M. L. (2005). Inflammatory basis of exercise-induced bronchoconstriction. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, *172***(6), 679-686.**

Harik-Khan, R. I., Muller, D. C., & Wise, R. A. (2004). Serum vitamin levels and the risk of asthma in children. *American Journal of Epidemiology*, *159***(4), 351-357.**

Hemilä, H. (2013). Vitamin C may alleviate exercise induced bronchoconstriction: a meta-analysis. *BMJ Open Respiratory Medicine Research, 3***(6), e002416.**

www.SID.ir

Archive of SID

Kazemi, M., Marandi, S. M., Movahedian Attar, A., Haghighatian, M., & Rezaee, Z. (2014). The effect of acute exercise on total antioxidant capacity and hydrogen peroxide in male Wistar rats. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport*, *2***(3), 29-37. [Persian]**

Kelly, F. J. (2005). Vitamins and respiratory disease: antioxidant micronutrients in pulmonary health and disease. *Proceedings of the Nutrition Society*, *64***(4), 510-526.**

Kang, J., Chaloupka, E. C., Mastrangelo, M. A., Biren, G. B., & Robertson, R. J. (2001). Physiological comparisons among three maximal treadmill exercise protocols in trained and untrained individuals. *European Journal of Applied Physiology, 84***(4), 291-295**.

Malo, J. L., Cartier, A., Pineau, L., L'Archevêque, J., Ghezzo, H., & Martin, R. R. (1986). Lack of acute effects of ascorbic acid on spirometry and airway responsiveness to histamine in subjects with asthma. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, *78***(6), 1153-1158.**

McAnulty, S. R., Nieman, D. C., Fox-Rabinovich, M., Duran, V., McAnulty, L. S., Henson, D. A., ... & Landram, M. J. (2010). Effect of n-3 fatty acids and antioxidants on oxidative stress after exercise. *Medicine & Science in Sports & Exersice*, ***42*****(9), 1704-11.**

Messan, F., Marqueste, T., Akplogan, B., Decherchi, P., & Grélot, L. (2012). Exercise-induced bronchospasm diagnosis in sportsmen and sedentary. *International Scholarly Research Network Pulmonology*, ***1-7*****.**

Mickleborough, T., & Lindley, M. (2014). The effect of combining fish oil and vitamin C on airway inflammation and hyperpnea-induced bronchoconstriction in asthma. *Journal of Allergy Therapy*, *5***(4), 1-10.**

Mickleborough, T. D., Lindley, M. R., Ionescu, A. A., & Fly, A. D. (2006). Protective effect of fish oil supplementation on exercise-induced bronchoconstriction in asthma. *Chest Journal*, *129***(1), 39-49.**

Nadi, E., Tavakoli, F., Zeraati, F., Goodarzi, M. T., & Hashemi, S. H. (2012). Effect of vitamin C administration on leukocyte vitamin C level and severity of bronchial asthma. *Acta Medica Iranica*, *50***(4), 233-238.**

Parsons, J. P., Hallstrand, T. S., Mastronarde, J. G., Kaminsky, D. A., Rundell, K. W., Hull, J. H., & Anderson, S. D. (2013). An official American thoracic society clinical practice guideline: exercise-induced bronchoconstriction. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, *187***(9), 1016-1027.**

Rabiee, M.A., GhararíArefi, R., Ghanbarzadeh, M., Habibi, A., Marashiyan, H. (2013). Revalence of respiratory tract obstruction in rofessional foreign wrestlers. *Sport in Biomotor Sciences*, *2***(8), 32-40. [Persian]**

Rahman, I., Biswas, S. K., & Kode, A. (2006). Oxidant and antioxidant balance in the airways and airway diseases. *European Journal of Pharmacology*, *533***(1), 222-239.**

Romieu, I., Sienra-Monge, J. J., Ramírez-Aguilar, M., Téllez-Rojo, M. M., Moreno-Macías, H., Reyes-Ruiz, N. I., & Hernández-Avila, M. (2002). Antioxidant supplementation and lung functions among children with asthma exposed to high levels of air pollutants. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, *166***(5), 703-709.**

Schwartz, J., & Weiss, S. T. (1994). The relationship of dietary fish intake to level of pulmonary function in the first National Health and Nutrition Survey (NHANES I). *European Respiratory Journal*, *7***(10), 1821-1824.**

www.SID.ir

Tari, M., Falah Mohamadi, Z., Dabidi Roshan, V., Olyaei M. (2009). Effects of aerobic training with bicycle ergometer on FEV1 and FVC, exercise tolerance, and shortness of breath in Chemical injured lung. *Olympics*, *1***(45), 19-32. [Persian]**

Tartibian, B., Maleki, B. H., & Abbasi, A. (2010). The effects of omega-3 supplementation on pulmonary function of young wrestlers during intensive training. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *13***(2), 281-286.**

Tecklenburg, S. L., Mickleborough, T. D., Fly, A. D., Bai, Y., & Stager, J. M. (2007). Ascorbic acid supplementation attenuates exercise-induced bronchoconstriction in patients with asthma. *Respiratory Medicine*, *101***(8), 1770-1778.**

Toorang, F., Djazayery, A., Jalali, M., Eshraghian, M. R., Farvid, M., Pooya, S. H., Chamari, M., Zaraei, M., & Fatahi, F. (2009). Effects of dietary omeg-3 fatty acid supplementation on HbA1c, total antioxidant capacity and superoxide dismutase and catalase activities in type-2 diabetic patients: A randomized clinical trial. *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology*, *3***(4), 1-8. [Persian]**

The spirometry manual (2005). **Center of Chemical deal with patients.**

Ziaee, V., AhmadiNejad, Z., Farahi, A., Movahedi, M., & MansoorNia, M. (2006). Comparison of pulmonary function tests before and after exercise pro and semiprofessional basketball. *Iran Journal of Basic Medical Science*, *9***(3), 172-177. [Persian]**

ZunematKermani, Z., & Marefati, H. (2014). The prevalence of asthma and exercise-induced bronchoconstriction to specialized methods in elite endurance cyclists. *Modern Olympics, 1***(1), 37-45. [Persian]**

www.SID.ir

Archive of SID

Abstract

The effect of acute aerobic exercise along vitamin C supplementation on pulmonary function of athletes with exercise-induced bronchospasm

Maryam Dehghanianfard[1]*, Mohsen Ghanbarzadeh[2], Hamed Rezaei Nasab[3]

1. MS.c in Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Shahid Chamran University of Ahwaz, Ahwaz, Iran.
2. Assistant Professor, Faculty of Sport Sciences, Shahid Chamran University of Ahwaz, Ahwaz, Iran.
3. Ph.d Student of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Shahid Chamran University of Ahwaz, Ahwaz, Iran.

Background and Aim: Acute exercise as a stressful physiological factor, may lead to immune response, and therefore can significantly increase the levels of inflammatory indices. The aim of this study was to compare the effect of one session of acute aerobic activity along vitamin C supplementation on pulmonary function of athletes with exercise-induced bronchospasm. **Materials and Methods:** In this quasi-experimental study, 31 athletes were selected homogeneously according to Bruce treadmill test to determine VO_2max above 45 ml /kg /min, further they randomly divided into two vitamin C (N=15) and control (N=15) groups. The subjects were asked to consume 500 mg/day vitamin C, three weeks during two-stage implementation of pre-test and post-test during exhaustive activity. The VC, FVC, FEV1, FEV1/FVC, PEF and MVV were measured using digital spirometer. The variables were statistically analyzed by paired-sample t test for intra-group comparison and ANCOVA for between groups comparison at a significant level of $p<0.05$, using SPSS19 software. **Results:** Consuming vitamin C, during three weeks had no significantly effect on VC (p=0.06); FVC (p=0.83); FEV1 (p=0.60); FEV1/FVC (p=0.69); PEF (p=0.18) and MVV (p=0.79), Moreover there was no significant difference between both experimental and control groups in VC (p=0.63); FVC (p=0.31); FEV1 (p=0.12); FEV1/FVC (p=0.06); PEF (p=0.36) and MVV (p=0.56). **Conclusion:** It seems that vitamin C had no significantly effect on mild exercise-Induced bronchospasmin athletes.

Keywords: Acute aerobic exercise, Exercise-induced bronchospasm, Pulmonary function, Vitamin C.

Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport, vol. 6, no. 12, Fall & Winter 2018/2019
Received: Jul 27, 2016 Accepted: Feb 12, 2017

***Corresponding Author, Address: Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Shahid Chamran University of Ahwaz, Ahwaz, Iran;**
Email: mmdehghanianfard@yahoo.com **DOI: 10.22077/ jpsbs.2017.190.1075**

www.SID.ir