مجله دانشگاه علوم پزشکی تربت حیدریه
دوره ۹. شماره ۱. بهار ۱۴۰۰

مقاله پژوهشی

تأثیر مصرف عصاره گیاه آلوئه‌ورا بر پاسخ ایمونولوژیک دختران فعال جوان متعاقب فعالیت ورزشی وامانده‌ساز کراس‌فیت

ناهید محمودی[۱]، مهرداد فتحی*[۲]، سید رضا عطارزاده حسینی[۳]

۱. کارشناس ارشد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۲. دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۳. استاد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

چکیده

زمینه و هدف: با توجه به بروز پاسخ فیزیولوژیک و ایمونولوژیک متعاقب فعالیت حاد وامانده‌ساز در بدن انسان و شواهد موجود در زمینه تقویت سیستم ایمنی به دنبال مصرف آلوئه‌ورا، مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر مصرف کوتاه‌مدت عصاره گیاه آلوئه‌ورا بر استرس ایمونولوژیک دختران فعال جوان متعاقب فعالیت ورزشی وامانده‌ساز کراس‌فیت انجام گردید.

روش‌ها: در این مطالعه نیمه تجربی، ۳۰ دختر جوان فعال سالم (سن ۲/۳۳ ± ۲۳/۰۳ سال؛ وزن ۶/۳۶ ± ۶۵/۵۵ کیلوگرم؛ شاخص توده بدن ۲/۴۷ ± ۲۲/۹۹ کیلوگرم/مترمربع) به‌طور تصادفی در دو گروه تجربی (مصرف ۳۰۰ میلی‌گرم عصاره آلوئه‌ورا و فعالیت وامانده ساز) و کنترل (مصرف ۳۰۰ میلی‌گرم دارونما و فعالیت وامانده‌ساز) قرار گرفتند. دو گروه پس از مصرف دوهفته‌ای آلوئه‌ورا و دارونما، فعالیت ورزشی منتخب کراس‌فیت را تا حد واماندگی اجرا کردند. نمونه‌های خونی جهت سنجش متغیرهای ایمنی در شرایط مشابه در سه مرحله پیش‌آزمون، پس از دو هفته مصرف عصاره و پس از آزمون وامانده‌ساز اندازه‌گیری و با استفاده از آزمون‌های تی مستقل، آنالیز واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح P<۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج: مصرف دو هفته مکمل آلوئه‌ورا مقادیر ایمونوگلوبولین‌ها A,G,M را به طور معنی‌دار افزایش داد (p=۰/۰۰۱) اما تمرین حاد وامانده‌ساز موجب کاهش معنی‌دار آن‌ها گردید (p=۰/۰۰۱). از طرف دیگر میزان کورتیزول پس از یک جلسه تمرین حاد وامانده‌ساز افزایش معنی‌داری یافت (p=۰/۰۰۱) که این افزایش در گروه مصرف کننده آلوئه‌ورا معنی‌دار نبود (p=۰/۶۲۱).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد مصرف دو هفته عصاره گیاه آلوئه‌ورا با بهبود فاکتورهای سیستم ایمنی بدن و ممانعت از افزایش غلظت کورتیزول می‌تواند تا حدی آثار سرکوبگر فعالیت حاد وامانده‌ساز بر سیستم ایمنی دختران جوان فعال را تعدیل کند.

کلید واژه‌ها:
آلوئه‌ورا، فعالیت وامانده‌ساز، کراس‌فیت، ایمونوگلوبولین، کورتیزول

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی تربت حیدریه محفوظ است.

مقدمه

ازجمله شکاف‌های مهم در دانش امروزی ، بررسی مداخلات مختلف جهت ایجاد تغییرات فیزیولوژیکی مطلوب و اثرگذار بر سیستم ایمنی متعاقب انجام فعالیت‌های حاد و مزمن است (۱). افزایش فعالیت سیستم سمپاتیک در پاسخ به استرس (فعالیت ورزشی)، منجر به افزایش غلظت هورمون‌های استرسی ازجمله کورتیزول می‌گردد که اثرات سرکوبگر سیستم ایمنی را به دنبال دارد (۲, ۳).

*آدرس نویسنده مسئول: مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزش
آدرس پست الکترونیک: mfathei@um.ac.ir

سطح آمادگی افراد، شدت و مدت فعالیت ورزشی بر ترشح هورمون‌های استرس تأثیر می‌گذارد. شواهد نشان می‌دهد که با افزایش شدت فعالیت ورزشی تا حد واماندگی، عملکرد سیستم ایمنی در ساعات اولیه بعد از فعالیت کاهش می‌یابد (٤, ٥). فعالیت ورزشی شدید قادر به ایجاد تغییر در غلظت پلاسمایی سایتوکاین‌های در گردش، تعداد لکوسیت‌های گردش خون، میزان ترشح ایمونوگلوبولین‌ها و فعالیت فاگوسیتوز است (٣). ایمونوگلوبولین‌ها از عوامل و اجزای مهم دستگاه ایمنی هستند که به‌عنوان سد دفاعی در برابر تکثیر عوامل بیماری‌زا عمل می‌کنند (٦). ایمونوگلوبولین‌ها آنتی‌بادی‌های سرم هستند که به‌وسیله پلاسما سل‌ها تولیدشده و توسط سلول‌های لنفوسیت-های B تنظیم می‌گردند. این ایمونوگلوبولین‌ها از اجزای مهم سیستم ایمنی هومورال به شمار می‌آیند (٧).

اندازه‌گیری ایزوتوپ‌های مختلف ایمونوگلوبولین سرم (Ig A, Ig G, Ig M) می‌تواند در شناسایی انواع نقص سیستم ایمنی مفید واقع شود (٢, ٧). عوامل بسیاری ازجمله نسبت و تعداد سلول‌های لنفوئیدی در گردش، رهایش سایتوکاین‌ها و حساسیت گیرنده‌های لنفوئیدی و همچنین تغییرات عصبی هورمونی در تنظیم ایمونوگلوبولین‌ها توسط سلول‌های لنفوسیت B مشارکت دارند (٥, ٨). کورتیزول از عوامل مؤثر بر غلظت ایمونوگلوبولین‌ها می‌باشد که افزایش آن، کاهش بافت-های لنفوئیدی، کاهش آنتی‌بادی‌ها به‌ویژه لنفوسیت B از بافت لنفوئیدی، افزایش‌فشارخون و درنتیجه کاهش تولید ایمونوگلوبولین‌ها و تضعیف سیستم ایمنی و ابتلاء به عفونت را به همراه دارد (٩, ١٠).

انجام فعالیت ورزشی با شدت بالا سبب افزایش غلظت کورتیزول، کاهش لنفوسیت‌های تولیدکننده ایمونوگلوبولین‌ها و درنتیجه تضعیف سیستم ایمنی می گردد (١). بابایی و همکاران در یک مطالعه نشان دادند که انجام یک جلسه تمرینی با شدت بالا (آزمون استاندارد بروس)، کاهش میزان ایمونوگلوبولین‌ها را در پسران دانشجو به همراه دارد. همچنین افزایش غلظت کورتیزول متعاقب فعالیت ورزشی با کاهش میزان ایمونوگلوبولین‌ها در ارتباط است (١١).

از دیگر عوامل مؤثر بر تضعیف سیستم ایمنی، استرس اکسیداتیو می‌باشد که با افزایش رادیکال‌های آزاد در طی فعالیت ورزشی سبب آسیب سلول‌ها می گردد (١٢). ازجمله تمرینات با شدت بالا که اخیراً مورد توجه محققان قرار گرفته است، کراس‌فیت می‌باشد. این برنامه تمرینی تمرکز زیادی بر روی حرکات عملکردی، بنیادی و فعالیت‌های قلبی عروقی (دویدن یا پارو زدن) دارد (١٣, ١٤).

کراس‌فیت برنامه تمرینی شامل قدرت، استقامت، سرعت و توان می‌باشد که در سال ١٩٩٥ توسط Glassman ایجاد شد. این ورزش دارای حرکات کاربردی می‌باشد و سیستم قلبی عروقی، تنفسی و عصبی عضلانی در آن درگیر می‌شوند. تمرینات کراس‌فیت شامل حرکات عملکردی است که به نام تمرین روز (Workout of the day) شهرت دارند (١٤, ١٥). در یک مطالعه تفاوت معنی‌داری در آسیب اکسیداتیو و پاسخ ردوکس (Redox) بین کراس‌فیت و تست تردمیل بدست نیامد (١٦). مداخلات تغذیه‌ای راه گشای مناسبی برای افراد که در معرض خطر آسیب‌های اکسیداتیو محسوب می شود. آثار زیان‌بار مصرف مقادیر بیش از اندازه ویتامین‌ها به‌صورت جداگانه بیشتر از فواید آن است و ازآنجایی‌که مکمل‌یاری ویتامین‌ها به-صورت جداگانه یا مصرف مقادیر بالای ترکیبی از آنتی-اکسیدان‌های توصیه نمی‌شود، افراد فعال و ورزشکاران باید مجموعه‌ای از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی موجود در میوه‌ها و سبزی‌ها را مصرف کنند. استفاده از نوشیدنی‌های تهیه‌شده از میوه و گیاهان می‌تواند بهترین جایگزین باشد. ازجمله موارد حاوی مقادیر قابل‌توجه آنتی‌اکسیدان گیاه آلوئه‌ورا می‌باشد (١٧).

گیاه آلوئه‌ورا یکی از گیاهان دارویی شناخته‌شده از خانواده لیلیاسیه است که شامل آنتی‌اکسیدان‌های قوی از خانواده پلی فنول و دارای خواص ضدالتهابی می‌باشد که تقویت سیستم

هومورال را به همراه دارد (۱۸, ۱۹). این گیاه با توجه به خواص آنتی‌اکسیدانی بالا به تنظیم آنزیم‌های گلوتاتیون پرکسیداز و سوپراکساید دیسموتاز و کاتالاز کمک می‌کند (۱۷). شواهدی در خصوص تأثیر مصرف عصاره گیاه آلوئه‌ورا بر سیستم ایمنی وجود دارد (۲۰-۲۲). اما پژوهش علمی اندکی در این مورد بخصوص متعاقب فعالیت ورزشی در دسترس است. بدیهی است آشکار شدن مکانیسم‌ها و شناسایی تأثیرات مختلف گیاه آلوئه‌ورا در رفتار سیستم ایمنی در پاسخ به یک وهله فعالیت ورزشی می‌تواند راه گشای ارزشمندی در تدوین مداخله‌های مختلف تغذیه‌ای مؤثر بر فعالیت بدنی در ورزشکاران باشد .لذا، پژوهش حاضر با هدف ارزیابی اثر مصرف کوتاه‌مدت عصاره گیاه آلوئه‌ورا بر پاسخ ایمونوگلوبین های M، G، A و کورتیزول دختران فعال جوان متعاقب فعالیت ورزشی وامانده ساز کراس‌فیت انجام شد.

روش‌ها

پژوهش حاضر به روش نیمه تجربی با دو گروه (تجربی و کنترل) و اندازه‌گیری مکرر (سه مرحله‌ای) انجام گردید. بدین منظور، ۳۰ نفر دختر جوان سالم تمرین کرده با دامنه سنی ۱۹ تا ۲۶ سال به شیوه هدفمند و با توجه به معیارهای ورود به مطالعه انتخاب و پس از اخذ رضایت‌آگاهانه وارد مطالعه شدند. حجم نمونه با استفاده از نرم افزار G Power و تغییرات مارکرهای ایمونولوژیک در سطح آلفا ۰/۰۵ و پاور ۰/۸ انجام شد (۲۶). شرایط ورود به طرح و انتخاب مشارکت کنندگان بر اساس فعال بودن و داشتن فعالیت ورزشی، عدم استفاده از مکمل یا داروی خاص، عدم مصرف سیگار و الکل، عدم ابتلا به بیماری‌های زمینه ای (کلیوی، کبدی، تیروئیدی، پاراتیروئیدی، عفونی، دستگاه ایمنی و التهابی) بود. همه مشارکت کنندگان توانایی شرکت در پژوهش را دارا بودند. شرکت‌کنندگان به روش تصادفی ساده (قرعه‌کشی) به دو گروه همگن ۱۵ نفری تجربی: مصرف آلوئه‌ورا و فعالیت وامانده‌ساز (سن ۱/۹۵ ± ۲۲/۸۶ سال، وزن ۵/۶۸ ± ۶۶/۴۵ کیلوگرم، قد ۶/۱ ± ۱۶۷/۷۳ سانتی‌متر، شاخص توده بدن ۲/۲۷ ± ۲۳/۰۹ کیلوگرم بر مترمربع) و کنترل: دارونما و فعالیت وامانده‌ساز (سن ۲/۲۷ ± ۲۳/۲۰ سال، وزن ۷/۰۴ ± ۶۴/۶۶ کیلوگرم، قد ۵/۹ ± ۱۶۵/۳۳ سانتی‌متر، شاخص توده بدن ۲/۷۳ ± ۲۲/۸۹ کیلوگرم بر مترمربع) تقسیم شدند.

به گروه اول به مدت دو هفته روزانه یک عدد کپسول ۳۰۰ میلی‌گرمی عصاره آلوئه ورا بعد از صبحانه داده شد و بعد از دو هفته در یک جلسه فعالیت حاد وامانده ساز کراس‌فیت شرکت کردند (۱۸). گروه دوم نیز همانند گروه اول به مدت دو هفته کپسول دارونما (حاوی پودر سلولز میکرو کریستال) مصرف کرده و سپس فعالیت حاد وامانده‌ساز را انجام دادند. نمونه خونی طی سه مرحله: ۱-ابتدای برنامه؛ ۲- دو هفته بعد از مصرف مکمل و دارونما قبل از فعالیت حاد و ۳- بعد از فعالیت حاد وامانده‌ساز (مرحله ۲ و ۳ در یک روز) جمع‌آوری شد. کپسول عصاره گیاه آلوئه‌ورا مارک سوپرنچرال شرکت لوترالب کانادا و از داروخانه‌های معتبر جهت استفاده در پژوهش تهیه شد.

برنامه تمرینی حاد و وامانده‌ساز این پژوهش متد تمرینی سیندی ازجمله تمرینات رشته ورزشی کراس‌فیت بود. کراس-فیت شامل تمرینات طاقت‌فرسا مبتنی بر زمان است. تمرینات CINDY یک نمونه از تمرینات AMRAP یا بیشترین تعداد دور تا حد امکان در بازه زمانی مشخص می‌باشد که شامل اجرای پنج تکرار بارفیکس، ۱۰ تکرار شنا و ۱۵ تکرار اسکات در ۲۰ دقیقه است. رکورد فرد در این تمرین، بیش‌ترین تعداد دور انجام‌شده می‌باشد (۱۶). به‌منظور کنترل اثر مخدوش‌کنندگی رژیم غذایی دریافتی و فعالیت بدنی، میزان دریافت انرژی با پرسشنامه یاد آمد ۲۴ ساعته غذایی در آغاز و پایان مطالعه ثبت شد (۲۶).

در پژوهش حاضر وزن آزمودنی‌ها با ترازوی سکا (Seca) و در حالت ناشتا با حداقل لباس و بدون کفش و قد با قد سنج سکا با و بدون کفش سنجیده شد. شاخص توده بدنی با استفاده از مجذور قد به وزن بدن اندازه‌گیری شد. برای به حداقل رساندن تأثیر غذای مصرفی، زمان روز و ریتم شبانه‌روزی همه‌ی

نمونه‌های خونی در صبح و بین ساعت ۸ تا ۱۰ پس از حداقل ۱ ساعت ناشتایی شبانه در دمای (۲۶ تا ۲۸ درجه سانتی‌گراد)، رطوبت (۵۰٪)، تهویه و نور محیطی یکسان توسط یک تکنسین آزمایشگاه گرفته شد.

هر دو گروه برای انجام فعالیت وامانده‌ساز کراس‌فیت حاضر شدند و قبل از شروع پروتکل تمرینی نحوه اجرا صحیح حرکات مجدد توضیح داده شد. ابتدا ۱۰ دقیقه گرم کردن با شدت ۳۰ تا ۴۰ ٪ حداکثر ضربان قلب انجام شد (با استفاده از ضربان سنج) و بعد از آن شرکت‌کنندگان به مدت ۲۰ دقیقه به اجرای پروتکل تمرینی سیندی پرداختند و در انتها پنج دقیقه سرد کردن با ۲۵ تا ۳۰ ٪ حداکثر ضربان قلب انجام شد. مقدار نمونه تهیه‌شده در هر بار خون‌گیری پنج میلی‌لیتر بود که از سیاهرگ بازویی هر آزمودنی در وضعیت نشسته و استراحت جمع‌آوری شد. بلافاصله پس از لخته شدن، نمونه‌های خونی با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شد و سرم حاصله تا زمان تحلیل داده‌ها در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. مقادیر سرمی کورتیزول با استفاده از دستگاه گاماکانتر و کیت RIA ساخت فرانسه به روش ایمونورادیومتریک سنجش شد. هم چنین برای سنجش ایمونوگلوبولین های M و G، A از دستگاه نفلومتری ساخت کشور آمریکا و کیت بیندینگ سایت (ساخت کشور انگلستان)، به روش اسپکتروفومتری استفاده شد. در این پژوهش از آزمون لون برای سنجش همگنی گروه‌ها، تعیین طبیعی بودن داده‌ها از آزمون شاپیروویلک و برای اندازه‌گیری تغییرات درون‌گروهی و بین گروهی از آنالیز واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. هم‌چنین تحلیل داده‌ها در سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ و با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS ویرایش ۲۱ انجام شد.

نتایج

بین دو گروه در ابتدای تحقیق از نظر شاخص توده بدنی (BMI)، سن، قد، وزن، تفاوت معنی‌دار وجود نداشت (P>۰/۰۰۵ جدول ۱).

بر اساس نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در مورد مقادیر ایمونوگلوبولین‌ها A,G,M و کورتیزول اثر زمان-های مختلف اندازه‌گیری و اثر گروه معنی‌دار بود (p=۰/۰۰۱ جدول ۲).

جدول ۱. ویژگی های دموگرافیک و ترکیب بدنی آزمودنی‌ها در پژوهش به تفکیک گروه‌ها

عوامل	گروه تجربی (n=۱۵) (انحراف معیار ± میانگین)	گروه کنترل (n=۱۵) (انحراف معیار ± میانگین)	t	P
سن (سال)	۲۲/۸۶ ± ۱/۹۵	۲۳/۲۰ ± ۲/۲۷	-۰/۴۳۰	۰/۶۷۰
قد (سانتی متر)	۱۶۷/۷۳ ± ۶/۱	۱۶۵/۳۳ ± ۵/۹	۰/۹۳۷	۰/۳۵۷
وزن (کیلو گرم)	۶۶/۴۵ ± ۵/۶۸	۶۴/۶۶ ± ۷/۰۴	-۰/۷۶۶	۰/۴۴۹
شاخص توده بدن (کیلوگرم/مترمربع)	۲۳/۰۹ ± ۲/۲۷	۲۲/۸۹ ± ۲/۷۳	۰/۲۱۷	۰/۸۲۹

با توجه به اینکه مقادیر ایمونوگلوبولین‌ها A,G,M و کورتیزول متعلق به گروه مکمل آلوئه‌ورا + تمرین و گروه تمرین در زمان-های مختلف اندازه‌گیری دارای تفاوت معنی‌دار بود، آزمون تعقیبی LSD اجرا شد (جدول ۳). بر اساس نتایج آزمون تعقیبی LSD، مصرف دو هفته مکمل آلوئه‌ورا مقادیر ایمونوگلوبولین‌ها A,G,M را به طور معنی‌دار افزایش داد (p=۰/۰۰۱)، اما تمرین حاد وامانده‌ساز موجب کاهش معنی‌دار آن‌ها گردید (p=۰/۰۰۱). از طرف دیگر میزان کورتیزول پس از یک جلسه تمرین حاد وامانده‌ساز افزایش معنی‌داری یافت (p=۰/۰۰۱) که این افزایش در گروه مصرف کننده آلوئه‌ورا معنی‌دار نبود (p=۰/۶۲۱).

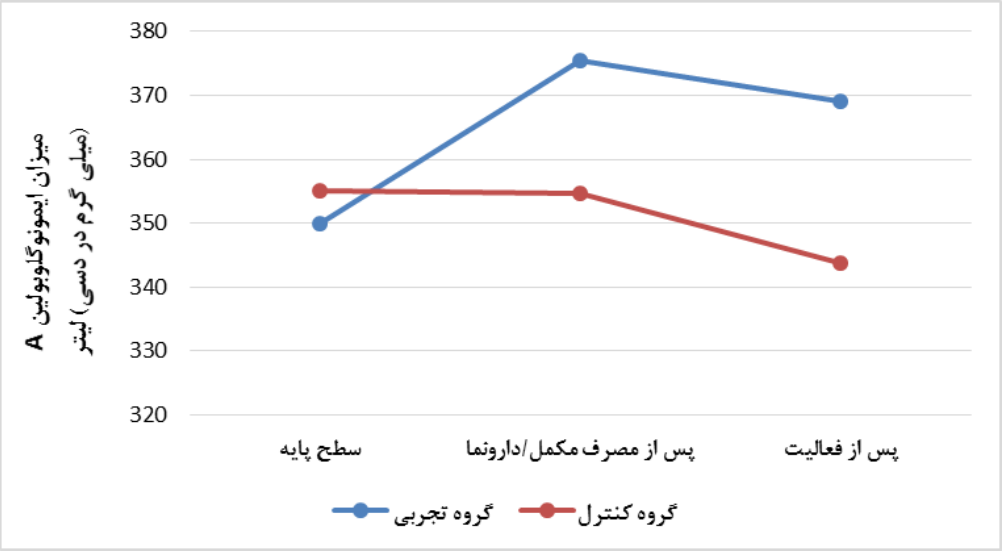
جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای مقادیر ایمونوگلوبولین‌ها A,G,M و کورتیزول

متغیرها	شاخص منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات	F	سطح معناداری
ایمونوگلوبولین A	اثر زمان	۲	۱۳۶۱/۶۳	۲۵/۲۱	۰/۰۰۱
	اثر زمان در گروه	۲	۲۱۰۱/۷۷	۳۸/۹۱	۰/۰۰۱
ایمونوگلوبولین G	اثر زمان	۱/۳۵	۳۷۴۱۷/۱۵۶	۲۶/۸۸۶	۰/۰۰۱
	اثر زمان در گروه	۱/۳۵	۶۴۱۱۹/۳۶۵	۴۶/۰۷	۰/۰۰۱
ایمونوگلوبولین M	اثر زمان	۱/۴۴	۴۵۸/۰۱	۲۷/۱۵	۰/۰۰۱
	اثر زمان در گروه	۱/۴۴	۴۰۱/۹۸	۲۳/۸۳	۰/۰۰۱
کورتیزول	اثر زمان	۱/۷۹	۰/۲۵۰	۳۴/۶۹	۰/۰۰۱
	اثر زمان در گروه	۱/۷۹	۰/۳۴۶	۴۸/۱۵	۰/۰۰۱

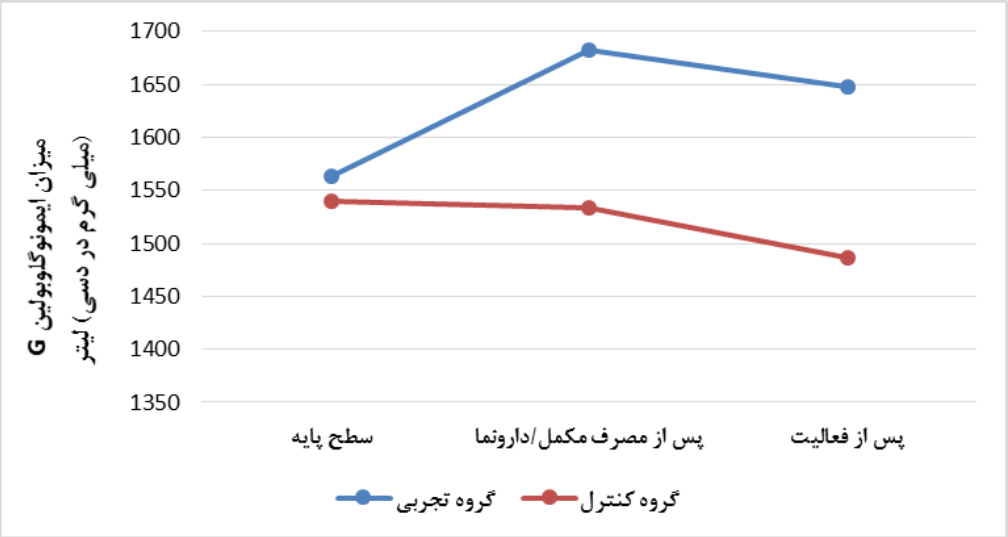
جدول ۳. نتایج آزمون تعقیبی LSD در خصوص مقایسه‌های زوجی مقادیر ایمونوگلوبولین‌ها A,G,M و کورتیزول بین زمان‌های مختلف اندازه گیری

متغیرها	گروه‌ها	مراحل	تفاوت میانگین	انحراف استاندارد	* مقدار P (معنی‌داری)
ایمونوگلوبولین A	تجربی	مرحله اول – مرحله دوم	-۲/۶۶	۱۲/۴۳	۰/۰۰۱
		مرحله دوم – مرحله سوم	۷/۳۸	۱۱/۶۷	۰/۰۲۸
	کنترل	مرحله اول – مرحله دوم	۰/۳۸	۵/۰۶	۰/۷۷۲
		مرحله دوم – مرحله سوم	۱/۰۹	۶/۷۱	۰/۰۰۱
ایمونوگلوبولین G	تجربی	سطح پایه – پس از مصرف مکمل	-۱/۲۰	۷۰/۳۴	۰/۰۰۱
		پس از مصرف مکمل– پس از فعالیت	۳/۵۶	۲۵/۰۴	۰/۰۰۱
	کنترل	سطح پایه – پس از مصرف مکمل	۰/۴۹	۳۱/۹۴	۰/۹۲
		پس از مصرف مکمل– پس از فعالیت	۴/۵۶	۱۸/۵۸	۰/۰۰۱
ایمونوگلوبولینM	تجربی	مرحله اول – مرحله دوم	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۰۰۴
		مرحله دوم – مرحله سوم	-۰/۰۰۹	۰/۰۷	۰/۶۲۱
	کنترل	مرحله اول – مرحله دوم	۰/۰۲۲	۰/۰۷	۰/۳۰۲
		مرحله دوم – مرحله سوم	-۰/۳۲	۰/۱۷	۰/۰۰۱
کورتیزول	تجربی	مرحله اول – مرحله دوم	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۰۰۴
		مرحله دوم – مرحله سوم	-۰/۰۰۹	۰/۰۷	۰/۶۲۱
	کنترل	مرحله اول – مرحله دوم	۰/۰۲۲	۰/۰۷	۰/۳۰۲
		مرحله دوم – مرحله سوم	-۰/۳۲	۰/۱۷	۰/۰۰۱

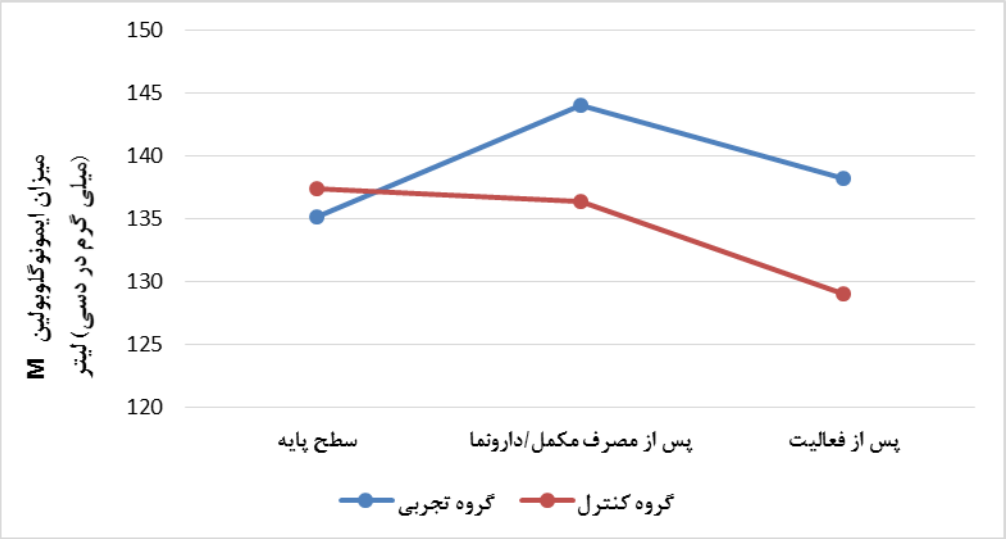
همچنین یافته‌ها نشان‌دهنده این مطلب است که زمان‌بر مقادیر ایمونوگلوبولین‌های A (p=۰/۰۰۱)، G (p=۰/۰۰۱)، M (p=۰/۰۰۱) و کورتیزول (p=۰/۰۰۱) تأثیر معناداری دارد؛ بدین معنی که صرف‌نظر از عامل گروه، فعالیت حاد مقادیر یادشده را تحت تأثیر قرار می‌دهد. همچنین اثر تعامل گروه × زمان‌بر مقادیر ایمونوگلوبولین‌های A (p=۰/۰۰۱)، G (p=۰/۰۰۱)، M (p=۰/۰۰۱) و کورتیزول (p=۰/۰۰۱) معنادار بود؛ به‌عبارت دیگر اثر مکمل مصرفی در دو گروه می‌تواند وابسته به زمان باشد. همچنین نتایج نشان داد که بین مراحل اندازه‌گیری در مقادیر ایمونوگلوبولین‌های A، G، M و کورتیزول در دو گروه تجربی و کنترل اختلاف معناداری وجود دارد. به این معنا که مصرف دوهفته‌ای آلوئه‌ورا در گروه تجربی توانسته به‌طور معناداری از کاهش نامطلوب مقادیر ایمونوگلوبولین‌های A، G، M و افزایش مقادیر کورتیزول بلافاصله پس از فعالیت وامانده ساز ممانعت کند. دامنه کاهش مقادیر ایمونوگلوبولین‌های A، G، M و دامنه افزایش مقادیر کورتیزول در گروه تجربی کمتر از گروه کنترل بود و این تغییرات در نمودارهای ۱-٤ رویت شده است.



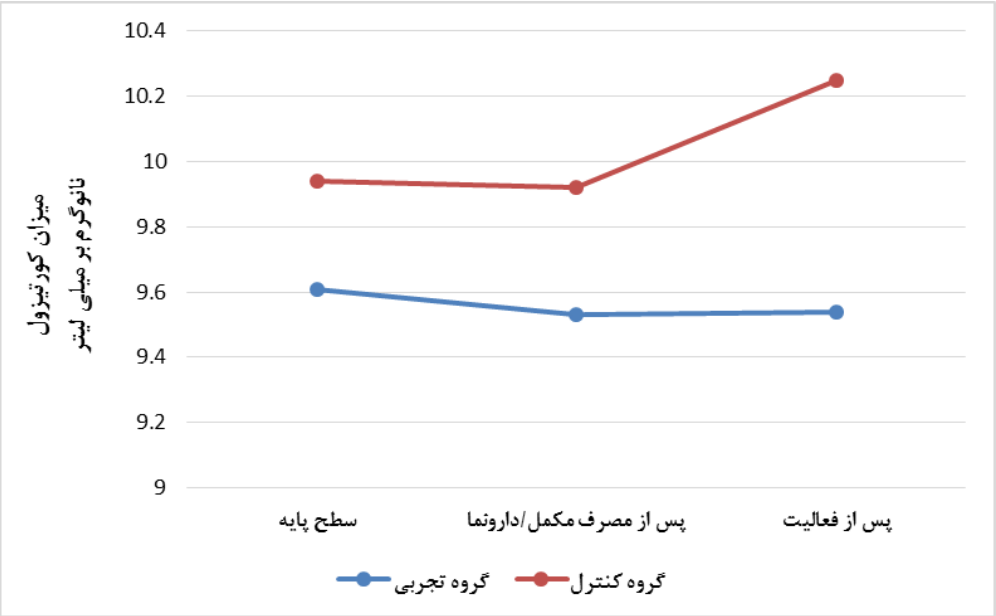
شکل ۱. نمودار تغییرات ایمونوگلوبولین A در مراحل مختلف اندازه‌گیری دو گروه



شکل ۲. نمودار تغییرات ایمونوگلوبولین G در مراحل مختلف اندازه‌گیری دو گروه



شکل ۳. نمودار تغییرات ایمونوگلوبولین M در مراحل مختلف اندازه‌گیری دو گروه



شکل ۴. نمودار تغییرات کورتیزول در مراحل مختلف اندازه‌گیری دو گروه

بحث

بررسی نتایج حاکی از آن بود که فعالیت حاد وامانده‌ساز کراس‌فیت به‌عنوان یک عامل فیزیولوژیک استرس‌زا می‌تواند باعث کاهش ایمونوگلوبولین‌های A,G,M و افزایش کورتیزول در دختران فعال جوان شود. نتیجه پژوهش حاضر با یافته‌های عظیما و همکاران (۲۳)، Poderoso و همکاران (۲٤)، بابایی و همکاران (۱۱)، طالبی و همکاران (۲۵) مشابهت دارد. پیشینه پژوهشی نشان می دهد،کاهش ایمونوگلوبولین‌ها متعاقب انجام فعالیت شدید و وامانده‌ساز می‌تواند به دلیل کاهش سلول‌های TCD4 باشد. این تغییرات کاهش فعال‌سازی لنفوسیت B و مهار ساخت ایمونوگلوبولین‌ها را به همراه دارد. همچنین تخلیه کاتکولامین‌ها به دنبال فعالیت شدید می تواند باعث صدمه به تولید و پاسخ آنتی‌بادی‌ها در مقابله با آنتی‌ژن‌ها شود (۳, ۲٦). تغییر در غلظت هورمون‌های استرسی نقش کلیدی در توزیع دوباره لنفوسیت‌های در گردش به هنگام ورزش دارد. افزایش مزمن هورمون‌های استرسی ازجمله کورتیزول که ناشی از

وهله‌های تکراری شدید با ریکاوری ناکافی است می‌تواند باعث سرکوب سیستم ایمنی گذرا حتی در نبود تروما بافتی شود (۳). مسیری که باعث ساخت و تولید کورتیزول می‌شود محور هیپوتالاموس- هیپوفیز- آدرنال (Hippothalamic-pituitary-adrenal (HPA)) نام دارد. شرایط تنش‌زا (ورزش ویا بیماری) باعث تحریک نورون‌های پاراونتیکولار نوکلئوس (Paraventicular nucleus) در هیپوتالاموس می‌شود که نتیجه آن رهاسازی دو نوروهورمون به نام‌های فاکتور آزادسازی کورتیکوتروپین و آرژنین وازوپرسین است. این دو ماده از طریق جریان خون به غده هیپوفیز منتقل شده تا در نهایت باعث تولید و ترشح هورمون آدرنوکورتیکوتروپیک (Adrenocorticotropic hormone) شوند. این هورمون باعث ساخت و ترشح گلوکوکورتیکویدها مانند کورتیزول از قشر غدد فوق کلیه می‌شود. کورتیزول دارای خاصیت ضدالتهابی می‌باشد، بدین صورت که مقدار سایتوکاین‌های پیش‌التهابی را کاهش می‌دهد. همچنین باعث کاهش هیستامین، محدود کردن فعالیت آنتی‌بادی‌های تحریک شده توسط سلول‌های B، جلوگیری از تکثیر سلول‌های T، مهار تولید بعضی از مواد مانند اینترفرون گاما ((Interferon gamma (IFN-γ)) و اینترلوکین ۱۲ و همچنین بازتنظیمی اینترلوکین ٤، ۱۰ و ۱۳ از طریق سلول‌های T کمک کننده نوع دو می‌شود (٥). بنابراین در پژوهش حاضر شاید بتوان افزایش کورتیزول بعد از فعالیت وامانده‌ساز کراس-فیت را به‌شدت و مدت این فعالیت نسبت داد.

نتایج پژوهش حاضر همچنین نشان داد که مصرف عصاره گیاه آلوئه‌ورا به مدت دو هفته از کاهش سطوح ایمونوگلوبولین‌های A، G و M و افزایش شدید غلظت کورتیزول جلوگیری کرده و موجب تعدیل این مقادیر در دختران جوان بعد از فعالیت حاد وامانده‌ساز کراس‌فیت می‌شود. قبل از پرداختن به موضوع بررسی گیاه آلوئه‌ورا، باید این نکته را خاطرنشان کرد که در زمینه تأثیر عصاره گیاه آلوئه‌ورا بر متغیرهای سیستم ایمنی تا زمان اجرای این پژوهش، مطالعه‌ای بدست نیامد که مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد و مبنای تفسیر نتایج مطالعه سایر مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی قرار گرفتند. یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج مطالعاتی (۲٦, ۲۷) که از مکمل ویتامین C و ماست پروبیوتیک استفاده کردند مشابه می‌باشد. در این مطالعات نشان داده شد که تقویت سیستم آنتی‌اکسیدانی می‌تواند نقش تعدیل‌کننده در جلوگیری از سرکوب سیستم ایمنی ایفا کند. نتایج پژوهش مشابه نشان داد پنج روز مکمل‌دهی ویتامین C سبب افزایش ایمونوگلوبولین‌های A و G سرم و کاهش هورمون کورتیزول می‌شود که این تغییرات می‌تواند آثار سرکوب‌گر سیستم ایمنی ناشی از تمرین وامانده‌ساز را تا حدودی کاهش دهد همچنین یافته‌های پژوهش دیگر بیان داشت مقادیر لنفوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها و ایمونوگلوبولین A در گروه مکمل- تمرین افزایش معنی‌داری داشته است و افزایش مقادیر سلول‌های ایمنی در گروه مکمل-تمرین سبب بهبود عملکرد سیستم ایمنی شده است (۲۸). خواص آنتی اکسیدانی گیاه آلوئه‌ورا در مطالعات فراوانی مورد بررسی و تائید قرارگرفته است (۲۹).

همان‌طور که پیش‌تر ذکر شد، مصرف دو هفته عصاره گیاه آلوئه‌ورا توانست بر افزایش سطوح ایمونوگلوبولین‌های A,G,M اثر گذارد و همچنین از افزایش شدید غلظت کورتیزول بعد از فعالیت وامانده‌ساز کراس‌فیت ممانعت کند. با توجه به تشابه دو گروه ازنظر سطح آمادگی آزمودنی‌ها، پروتکل وامانده‌ساز و کنترل مواد غذایی از طریق پرسشنامه غذایی، به نظر می‌رسد این عوامل علت تفاوت ایمونوگلوبولین‌ها و کورتیزول در دو گروه نبوده و احتمالاً عامل تفاوت، مصرف عصاره گیاه آلوئه-ورا بوده است. در منابع مروری گزارش‌هایی مبنی بر این‌که گیاه آلوئه‌ورا باعث افزایش کارایی سیستم ایمنی بدن شده و در درمان انواع عفونت‌ها تأثیرگذار است، مشاهده می‌شود. این گزارش‌ها، ترکیبات آنتی‌اکسیدانی، ضدالتهابی و ضدویروسی موجود در عصاره گیاه آلوئه‌ورا را تقویت‌کننده سیستم ایمنی بدن در برابر تهدیدهای ایمنی عنوان کرده‌اند (۲۰, ۲۲, ۲۹).

به نظر می‌رسد گیاه آلوئه‌ورا با خاصیت آنتی‌اکسیدانی خود از تولید بیش‌ازحد گونه‌های فعال اکسیژن جلوگیری کرده که خود

باعث تخریب کمتر بافت‌ها می‌شود. درنتیجه، پاسخ ضدالتهابی کورتیزول نسبت به این تخریب کمتر می‌شود. همچنین فعال‌سازی سلول‌های TCD4 باعث افزایش تحریک لنفوسیت‌های B شده و افزایش ایمونوگلوبولین‌ها را موجب می‌شود (۳۰). نکته حائز اهمیت در نتایج بدست آمده این است که سطوح کورتیزول بعد از فعالیت حاد وامانده‌ساز در گروه مصرف کننده آلوئه‌ورا به میزان کمتری افزایش پیداکرده است. این امر می‌تواند بر پاسخ‌های سیستم ایمنی تأثیر گذارد. ازآنجاکه هورمون کورتیزول به دلیل وجود گیرنده‌های فراوان حساس به مارکرهای سیستم ایمنی باعث کاهش تولید سلول‌های T و همچنین کاهش تولید ایمونوگلوبولین‌ها به‌صورت غیرمستقیم می‌شود، افزایش کمتر میزان غلظت آن پس از انجام فعالیت وامانده‌ساز می‌تواند نقش کلیدی در پاسخ‌های سیستم ایمنی داشته باشد (۳). هم‌چنین، به نظر می‌رسد گیاه آلوئه‌ورا تأثیری کمتری بر سطوح ایمونوگلوبولین M نسبت به سایر ایمونوگلوبولین‌ها می‌گذارد؛ هرچند علت آن مشخص نیست و نیازمند پژوهش‌های بیش‌تر در این حیطه می‌باشد. درواقع، کورتیزول از طریق فرآیند کاتابولیسم منجر به کاهش سنتز پروتئین و افزایش تخریب ایمونوگلوبین‌ها می‌شود که مصرف کوتاه‌مدت عصاره گیاه آلوئه‌ورا در پژوهش حاضر، احتمالاً مانع این تأثیر مخرب کورتیزول شده است. ازآنجایی‌که مقادیر سیستم ایمونولوژی در بیرون از محیط بدن همیشه نمی‌تواند بازتاب دقیقی از اختلال در پاسخ‌های ایجادشده در محیط بدن باشد، قطعاً مطالعات بیشتر با تکنیک‌های عمیق‌تر می‌تواند شواهد موجود در این زمینه را تقویت کند و بینش ما را نسبت به تأثیرگذاری عصاره گیاه آلوئه‌ورا بر سیستم ایمنی افزایش دهد. از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به عدم کنترل روزانه تغذیه‌ای، عوامل وراثتی، خواب و مسائل روانی آزمودنی‌ها، استرس ناشی از بیماری کووید ۱۹ اشاره کرد. همچنین از ویژگی‌هایی این پژوهش که باید در تفسیر نتایج مورد لحاظ قرار گیرد می‌توان به نوع فعالیت وامانده‌ساز، سطح آمادگی و جنسیت آزمودنی‌ها، دوز و طول مدت مصرف عصاره گیاه آلوئه‌ورا و درنهایت به روش تحقیق و تکنیک‌های آزمایشگاهی اشاره کرد.

نتیجه‌گیری

در مجموع نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مصرف عصاره گیاه آلوئه‌ورا با افزایش مقادیر ایمونوگلوبولین های A,G,M و ممانعت از افزایش شدید کورتیزول بعد از فعالیت حاد وامانده‌ساز می‌تواند تا حدی در تغییرات دستگاه ایمنی در شرایط فعالیت حاد وامانده ساز کراس‌فیت اثر گذار باشد و از این طریق احتمالاً در تقویت سیستم ایمنی دختران فعال جوان مؤثر واقع گردد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله نویسندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند از تمامی شرکت کنندگان در این مطالعه و تمام افرادی که به نحوی در به ثمر رسیدن این اثر علمی مشارکت داشته‌اند، قدردانی نمایند. لازم به ذکر است که پژوهش حاضر در کمیته اخلاق دانشگاه فردوسی مشهد با کد (IR.UM.REC ۱۳۹۹.۰۷۱) ثبت و تائید شده است.

تضاد منافع

در این پژوهش هیچ گونه تعارض منافعی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

مشارکت نویسندگان:

(۱) مفهوم پردازی و طراحی مطالعه، یا جمع آوری داده ها، یا تجزیه و تحلیل و تفسیر داده ها: ناهید محمودی، مهرداد فتحی، سید رضا عطارزاده حسینی

(۲) تهیه پیش نویس مقاله یا بازبینی آن جهت تدوین محتوای اندیشمندانه: ناهید محمودی

(۳) تایید نهایی دستنوشته پیش از ارسال به مجله: مهرداد فتحی، سید رضا عطارزاده حسینی

References

1.Walsh NP. Recommendations to maintain immune health in athletes. European journal of sport science. 2018;18(6):820-31.

2. Koch AJ. Immune response to exercise. Brazilian Journal of Biomotricity. 2010;4(2):92-103.

3. Gleeson M. Immune function in sport and exercise. Journal of applied physiology. 2007;103(2):693-9.

4. Nieman DC. Exercise effects on systemic immunity. Immunology and cell biology. 2000;78(5):496-501.

5. Simpson RJ, Kunz H, Agha N, Graff R. Exercise and the regulation of immune functions .Progress in molecular biology and translational science. 135: Elsevier; 2015. p. 355-80.

6. Mayer G. Immunology-Chapter Four Immunoglobulins-Structure And Function. 2009.

8. Schroeder Jr HW, Cavacini L. Structure and function of immunoglobulins. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2010;125(2):S41-S52.

8. Parslow TG, Stites DP, Terr AI, Imboden JB. Medical immunology: McGraw Hill Professional; 2001.

9. Leicht CA, Goosey-Tolfrey VL, Bishop NC. Exercise intensity and its impact on relationships between salivary immunoglobulin A, saliva flow rate and plasma cortisol concentration. European journal of applied physiology. 2018;118(6):1179-87.

10. Engert V, Efanov SI, Duchesne A, Vogel S, Corbo V, Pruessner JC. Differentiating anticipatory from reactive cortisol responses to psychosocial stress. Psychoneuroendocrinology. 2013;38(8):1328-37.

11. Babaei P, Damirchi A, Assarzadeh M. The Effect of a single maximal aerobic training on serum IgG and IgA. Journal of Guilan University of Medical Sciences. 2003; 12(46): 1-6.

12. Young I, Woodside J. Antioxidants in health and disease. Journal of clinical pathology. 2001;54(3):176-86.

13. Jeffery C. CrossFit effectiveness on fitness levels and demonstration of successful program objectives: Arkansas State University; 2012.

14. Glassman G. What is crossfit. The CrossFit Journal. 2004;56:1-7.

.۱۵ Claudino JG, Gabbett TJ, Bourgeois F, de Sá Souza H, Miranda RC, Mezêncio B, et al. Crossfit overview: systematic review and meta-analysis. Sports medicine-open. 2018; 11(1): 4-9.

16. Kliszczewicz B. Oxidative Stress and Heart Rate Variability Following an Accute Bout of CrossFit 2014.

17. Ghaznavi M, Moslehishad M, Ghamari F. Evaluation of Antioxidant, Alpha-Glucosidase Enzyme Inhibitory and Antimicrobial Activities of Anthraquinone and Aloe-emodin. Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology. 2019;14(2):117-24.

18. Alinejad Mofrad S, Foadoddini M, Saadat Joo A. Eeffect of Aloe Vera extract on blood lipids in patients with pre-diabetes: A randomized double-blind clinical trial. Journal

of Health Promotion Management. 2015;4(4):53-63.

19. Masoudzade G, Barari A, Amini S. Synergistic Effect of Aloe vera Extract and Aerobic Training on Tumor Weight and Volume and Levels of Interleukin 6 and Vascular Endothelial Growth Factor in Mice with Breast Cancer. Iranian Quarterly Journal of Breast Disease. 2019;11(4):17-27.

20. Akev N, Can A, Sütlüpınar N, Çandöken E, Özsoy N, Özden T, et al. Twenty years of research on Aloe vera. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi. 2015;45(2):191-215.

21. Manvitha K, Bidya B. Aloe vera: a wonder plant its history, cultivation and medicinal uses. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 2014;2(5):85-8.

22. Hęś M, Dziedzic K, Górecka D, Jędrusek-Golińska A, Gujska E. Aloe vera (L.) Webb.: Natural Sources of Antioxidants–A Review. Plant Foods for Human Nutrition. 2019:1-11.

23. Ahmad A, Jusoh N, Tengah R. Acute physiological responses and performance following subsequent CrossFit 'CINDY'workout with Zea Mays juice .Physical education of students. 2019;23(2):57-63.

24. Poderoso R, Cirilo-Sousa M, Júnior A, Novaes J, Vianna J, Dias M, et al. Gender differences in chronic hormonal and immunological responses to CrossFit®. International journal of environmental research and public health. 2019;16(14):2577.

25. Talebi K, Hejazi SM, Mottaghi MR, Basiry Moqadam M, Irani H, Gholami Koopaie 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.

26. Talebzadeghan M, Hashemi F, Dehghan E. Effect of a 5-Day Vitamin C Supplements on Immunological Stress Caused by an Aerobic Exercise Session in Young Women. Jundishapur Scientific Medical Journal. 2017;16(5):535-45.

27. Jahani Ghaeh Ghashlagh G´ ,Abcar A, Haydari H. The Effect of High-Intensity Intermittent Training (HIIT) and Consumption of Probiotic Supplement on Immune Cells, C–reactive Protein, and IgA in Young Football Player. Qom University of Medical Sciences Journal. 2016;10(8):36-46.

28. Powers SK, Jackson MJ. Exercise-induced oxidative stress: cellular mechanisms and impact on muscle force production. Physiological reviews. 2008;88(4):1243-76.

29. Raksha B, Pooja S, Babu S. Bioactive compounds and medicinal properties of Aloe vera L.: An update. Journal of Plant Sciences2014; 2(3): 102-7.

30. Prasertsri P, Roengrit T, Kanpetta Y, Tong-Un T, Muchimapura S, Wattanathorn J, et al. Cashew apple juice supplementation enhances leukocyte count by reducing oxidative stress after high-intensity exercise in trained and untrained men .Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2019;16(1):31.

Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences
2021, Volume 9, No. 1: 11-22.

Original article

The Effect of Aloe Vera Extract on Immunologic Stress in Active Girls Following an Exhaustive CrossFit Exercise

Nahid Mahmoudi [1], Mehrdad Fathi*[2], Seyyed Reza Attarzade Hosseini[3]

1. MSc, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

2. Associate Professor , Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

3. Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Corresponding author: mfathei@um.ac.ir

Keywords:

Aloe Vera, Immunoglobulin,

Exhausting activities,

CrossFit,

Cortisol

Abstract

Background & Aim: Acute exhaustive activities result in the physiological and immunological changes of the human body. The aim of this study was to evaluate the effect of short-term consumption of Aloe Vera extract on immunoglobulin M, G, A responses and cortisol concentrations in active girls following exhaustive CrossFit exercise.

***Methods*:** In this study, 30 healthy young girls (age 23.03 ± 2.33 years, weight 65.55 ± 6.36 kg, BMI 22.99 ± 2.47 kg/m^2) were randomly divided into two experimental group (consumption of 300 mg Aloe Vera extract and exhausting activity) and control group (consumption of 300 mg placebo and exhausting activity). After the two-week supplementation, both groups performed CrossFit workout until exhaustion. Blood samples were taken to measure the humoral immune variables in similar conditions in three stages of pre-test, after two weeks of Aloe Vera consumption and after the exhaustive activity. The data were analyzed using independent T-test, repeated measures analysis of variance (ANOVA) and Bonferroni's post-hoc test in SPSS software (P-value≤ 0.05).

***Results*:** The results demonstrated that the levels of immunoglobulins A, G, and M (p = 0.001) were significantly increased after two weeks of Aloe Vera consumption, however, the acute exhaustive exercise significantly reduced these factors. On the other hand, cortisol levels increased significantly after one session of acute exhaustive exercise (p = 0.001), which was not significant in the Aloe Vera consumer group (p = 0.621).

***Conclusion*:** It seems that the consumption of Aloe Vera extract for two weeks can moderate the suppressive effects of acute exhaustive exercise on the immune system of active young girls through improving the immune system factors and preventing the increase of cortisol concentration.

How to Cite this Article: Mahmoudi N, Fathi M, Attarzade Hosseini S H. The Effect of Aloe Vera Extract on Immunologic Stress in Active Girls Following an Exhaustive CrossFit Exercise. Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences. 2021;9(1):11-22.

Copyright © 2020 Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cite.