

# بررسی اثر ویتامین E و C در پیشگیری از ضعف سیستم ایمنی در ورزشکاران

۷۳

- ♦ دکتر حمید آقا علی نژاد، عضو هیات علمی گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تربیت مدرس
- ♦ دکتر عبدالفتاح صراف نژاد، عضو هیات علمی گروه پاتوبیولوژی دانشگاه بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران
- ♦ دکتر رضا قراخانو، عضو هیات علمی گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تربیت مدرس
- ♦ اشرف الملوک معماری، عضو هیات علمی گروه پرستاری دانشکده پرستاری مامانی دانشگاه علوم پزشکی تهران
- ♦ دکتر عباس میرشفیعی، عضو هیات علمی گروه پاتوبیولوژی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران
- ♦ دکتر بهروز نیک بین، عضو هیات علمی گروه پاتوبیولوژی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران

## فهرست :

۷۳	چکیده
۷۴	مقدمه
۷۵	روش شناسی تحقیق
۷۶	یافته های تحقیق
۸۰	بحث و نتیجه گیری
۸۲	منابع و مأخذ

## چکیده:

پژوهش حاضر تأثیر ویتامین E و C در پیشگیری از ضعف ایمنی در ورزشکاران مرد را مورد مطالعه قرار داده است. در این پژوهش ۴۵ نفر از دانشجویان ورزشکار در چهار گروه کنترل، ویتامین E، ویتامین C و ترکیب ویتامین E و C مورد مطالعه قرار گرفتند. آزمودنی ها در گروه مصرف کننده ویتامین روزانه و به مدت ۱۵ روز به ترتیب ۴۰۰ میلی گرم ویتامین E، ۱۰۰۰ میلی گرم ویتامین C، ترکیب ۴۰۰ میلی گرم ویتامین E و ۱۰۰۰ میلی گرم ویتامین C و گروه کنترل دارونما مصرف کرده اند. پس از ۱۵ روز همه آزمودنی ها، آزمون بیشینه بروس روی نوارگردان را تا رسیدن به واماندگی کامل اجرا کردند. سپس نمونه های خونی پیش، بلافاصله و ۲ ساعت پس از فعالیت آزمودنی ها برای اندازه گیری تعداد کل گلبول های سفید خون، نوتروفیل ها، مونوسیت ها، سلول های CD4<sup>+</sup>

و CDA<sup>+</sup> و نسبت  $\frac{CD4^+}{CDA^+}$ ، غلظت IgM، IgE، IgA سرم و فعالیت بیگانه خواری نوتروفیل ها

گرفته شده بلافاصله پس از فعالیت در هر ۴ گروه آزمودنی، تعداد کل گلبول‌های سفید، نوتروفیل‌ها، مونوسیت‌ها، (به استثنای گروه کنترل)،  $CDA^+$ ، غلظت IgM (به استثنای گروه ویتامین E)، IgG، IgA و فعالیت بیگانه‌خواری نوتروفیل‌ها افزایش و نسبت  $\frac{CD4^+}{CDA^+}$  کاهش یافت. به هنگام مقایسه میانگین‌های چهار گروه، این تغییرات تنها در مورد کاهش درصد مونوسیت‌ها در مرحله بلافاصله پس از فعالیت در گروه کنترل نسبت به سایر گروه‌ها معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). ۲ ساعت پس از فعالیت در هر چهار گروه، تعداد کل گلبول‌های سفید، تعداد نوتروفیل‌ها، نسبت  $\frac{CD4^+}{CDA^+}$ ، غلظت IgM و فعالیت بیگانه‌خواری نوتروفیل‌ها افزایش و تعداد مونوسیت‌ها (به استثنای گروه کنترل)، لنفوسیت‌ها،  $CDA^+$ ،  $CD4^+$ ، غلظت IgA (به استثنای گروه کنترل) کاهش یافت. در طول ۲ ساعت پس از فعالیت غلظت IgG در گروه‌های کنترل و ترکیب ویتامین‌های E و C افزایش و در گروه‌های ویتامین E و ویتامین C کاهش نشان داد. در مقایسه گروه‌ها با یکدیگر هیچ‌یک از این تغییرات معنی‌دار نبود ( $P \leq 0.05$ )، که احتمالاً ممکن است به علت کوتاه بودن مدت فعالیت و یا کوتاه بودن دوره مصرف ویتامین‌ها با مقادیر مورد استفاده در این تحقیق باشد. با وجود رساندن ورزشکاران به سرحد اماندگی، به نظر می‌رسد مدت فعالیت به اندازه‌ای نبوده است که ذخایر ویتامین E و C بدن را تخلیه کرده و مصرف آنها بتواند نقش مؤثری بر عملکرد ایمنی داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: ویتامین E، ویتامین C، ضعف سیستم ایمنی، ورزشکاران، نوتروفیل‌ها، مونوسیت‌ها،  $CD4^+$ ،  $CDA^+$ ، IgA، IgG، IgM

## مقدمه

عفونت‌زا می‌باشد. بنابراین اگر تعادل شکننده موجود بین حالت تهاجمی میکروارگانیزم‌ها و سیستم ایمنی از بین برود، ممکن است عفونت رخ دهد. این تعادل می‌تواند در نتیجه حضور تعداد زیادی از عوامل عفونت‌زا و یا سرکوب عملکرد ایمنی از بین برود (۱).

در سال‌های اخیر، مطالعات متعددی درخصوص نقش فشارهای جسمانی بر سیستم ایمنی انجام شده است. این تحقیقات تأثیر

بدن انسان همواره تحت تأثیر محیطی آکنده از عوامل میکروبی عفونت‌زا است. این میکروارگانیزم‌ها توان بالقوه‌ای برای تکثیر غیرقابل کنترل، ایجاد آسیب‌های پاتولوژیکی و سرانجام نابودی میزبان خود دارند. با این وجود بسیاری از عفونت‌ها، دوره زمانی محدودی دارند و آسیب دائمی بسیار اندکی برجای می‌گذارند. این مسئله ناشی از عملکرد سیستم ایمنی در مبارزه با عوامل

پس از ورزش در سیستم ایمنی را با استفاده از مداخله های تغذیه ای و یا شیمیایی تعدیل کنند. نشان داده شده است که مصرف کربوهیدرات، گلوتامین، روی، اندومتاسین و همچنین ویتامین های C و E می تواند بسیاری از شاخص های ایمنی را تغییر دهد (۶، ۳). برهمن اساس و با توجه به ضرورت دستیابی به اطلاعات دقیق تر در مورد نقش مکمل های غذایی به ویژه ویتامین های C و E بر عملکرد ایمنی، تحقیق حاضر بر آن است تا تأثیر مصرف دو مکمل غذایی مهم در مبحث ایمنولوژی ورزشی یعنی ویتامین های C و E را بر پیشگیری ایمنی در مردان تمرین کرده پس از یک فعالیت بدنی تا سرحد و اما ندگی مورد مطالعه قرار دهد.

### روش شناسی تحقیق

این پژوهش یک مطالعه تجربی دوسوکور<sup>۱</sup> می باشد. در این طرح دانشجویان پسر تربیت بدنی به تعداد ۴۵ نفر از بین ۸۰ نفر داوطلب شرکت در تحقیق به عنوان نمونه برگزیده شدند. برای انتخاب، آزمودنی ها، ابتدا موضوع تحقیق، هدف و روش اجرای آن به آگاهی دانشجویان رسید. سپس با اندازه گیری حداکثر اکسیژن مصرفی ( $VO_{2Max}$ ) داوطلبین با استفاده از آزمون پروس<sup>۲</sup>، ۴۵ نفر که دارای بالاترین  $VO_{2Max}$  بودند به عنوان نمونه آماری تحقیق انتخاب شدند و در چهار گروه به ترتیب زیر دسته بندی شدند.

ترتیب دسته بندی به صورت نوع مکمل مصرفی طراحی گردید، برای دسته بندی آزمودنی ها، افراد به صورت تصادفی در گروه های چهارگانه قرار داده شدند (جدول ۱).

فعالیت های ورزشی بر عملکرد ایمنی را در کنار سایر فشارهای جسمانی مانند آسیب های ناشی از گرما، جراحی و سکتة قلبی حاد مورد مطالعه قرار داده اند (۱). براساس برآورد مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری ها، در امریکا، سالانه بیش از ۴۲۵ میلیون مورد عفونت مجاری فوقانی تنفسی رخ می دهد که ۲/۵ میلیون دلار هزینه دربردارد (۲).

تحقیقات نشان داده است که ورزش های منظم و با شدت متوسط نقش پر اهمیتی در پیشگیری و احتمالاً درمان بسیاری از بیماری ها شامل بیماری قلبی عروقی، چاقی، دیابت غیر وابسته به انسولین، فشار خون و پوکی استخوان دارد (۲). اکنون پژوهشگران روی سایر بیماری ها مانند سرطان نیز متمرکز شده اند. شواهد نشان می دهد افرادی که به طور منظم ورزش می کنند، میزان ابتلا به برخی از سرطان ها در آنها پایین تر است (۳). مکانیزم اثرات ضدسرطانی ورزش ممکن است بواسطه تغییرات ناشی از ورزش در عملکرد ایمنی طبیعی باشد.

تحقیق در مورد اثرات ورزش بر عملکرد ایمنی باید طیف گسترده ای از فعالیت های ورزشی شامل فعالیت کوتاه مدت و شدید، فعالیت های بلند مدت و استقامتی و نیز تمرینات سبک و منظم را دربرگیرد. مطالعه اثرات بلند مدت تمرینات منظم بر عملکرد سیستم ایمنی، کاربردهای وسیعی در توسعه بهداشت عمومی و پیشگیری در بین ملت هایی دارد که جمعیت کهنسال فعال آنها در حال افزایش است.

تحقیقاتی که در مورد یافتن مکانیزم های مسئول تغییرات ناشی از ورزش در عملکرد ایمنی آغاز شده است چشم انداز روشن را پیش روی پژوهشگران قرار داده است.

این پژوهشگران سعی کرده اند تا تغییرات منفی

1. Double blind  
2. Bruce test

جدول ۱: گروه بندی آزمودنی ها

ردیف	گروه	تعداد (نفر)	مکمل مصرفی
۱	کنترل	۱۲	مصرف دارونما (حاوی نشاسته)
۲	ویتامین E	۱۱	مصرف ویتامین E
۳	ویتامین C	۱۱	مصرف ویتامین C
۴	ترکیب ویتامین های E و C	۱۱	مصرف ترکیب ویتامین های E و C

بیگانه خواری نوتروفیل ها و یک لوله آزمایش برای تعیین میزان ایمونوگلوبولین ها. سپس نمونه های گرفته شده برای انجام عملیات آزمایشگاهی به آزمایشگاه منتقل شد. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از روش های آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. برای توصیف داده های تحقیق از میانگین و انحراف معیار و برای نمایش آنها از نمودارهای مختلف بهره گرفته شد.

هم چنین به منظور آزمون فرضیه های تحقیق از روش آماری تحلیل واریانس (ANOVA) یک سویه و آزمون (Scheffe) برای بررسی اختلاف میانگین های گروه های چهارگانه استفاده گردید.

### یافته های تحقیق

به منظور آگاهی از مشخصات آزمودنی های تحقیق، در جدول ۲ میانگین و انحراف معیار مشخصات آزمودنی ها شامل سن، قد، وزن، درصد چربی بدن و حداکثر اکسیژن مصرفی (VO<sub>2</sub>Max) آورده شده است.

پس از دسته بندی آزمودنی ها، هریک از افراد براساس گروهی که در آن قرار داشتند، یکی از مکمل ها را به مدت ۱۵ روز مصرف نمودند. به این ترتیب که گروه ویتامین E روزانه ۴۰۰ میلی گرم ویتامین E، گروه ویتامین C روزانه ۱۰۰۰ میلی گرم ویتامین C، گروه ترکیب ویتامین E و C روزانه ۴۰۰ میلی گرم ویتامین E به اضافه ۱۰۰۰ میلی گرم ویتامین C و گروه کنترل روزانه ۱۰۰۰ میلی گرم دارونما (حاوی نشاسته) دریافت نمودند.

هیچ یک از آزمودنی ها از اینکه در چه گروهی هستند و چه دارویی مصرف می کنند مطلع نبودند. به منظور اندازه گیری متغیرهای وابسته، از آزمودنی ها در سه مرحله پیش از فعالیت، بلافاصله پس از فعالیت و ۲ ساعت پس از فعالیت خونگیری بعمل آمد و در هر مرحله ۷ سی سی خون از آزمودنی ها گرفته شد.

هر نمونه خون به سه قسمت جهت انجام شمارش گلبول های سفید خون، فلوسایتومتری<sup>۱</sup> و تهیه سرم تقسیم شد؛ یک لوله آزمایش برای شمارش تعداد گلبول های سفید و تعیین زیر رده های آن و یک لوله آزمایش برای تعیین تعداد (CD<sup>4+</sup>) و (CD<sup>8+</sup>) با استفاد از فلوسایتومتری و تعیین فعالیت

1. Flowcytometry

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد سن، قد، وزن، درصد چربی بدن و  $Vo_2 \max$  آزمودنی‌ها

سن (سال)	قد (cm)	وزن (kg)	درصد چربی بدن	$Vo_2 \max$ ( $ml \cdot min^{-1} \cdot kg^{-1}$ )
$22,86 \pm 1,78$	$174,07 \pm 6,42$	$68,33 \pm 7,38$	$8,2 \pm 2,04$	$47,44 \pm 3,51$

نسبت به مقادیر بلافاصله پس از فعالیت مشاهده نشده. در مقایسه چهار گروه با یکدیگر، تعداد مونوسیت‌های گروه کنترل بلافاصله پس از فعالیت کاهش معنی داری در مقایسه با گروه‌های ویتامین C و ویتامین E نشان داد.

در جدول ۴ نتایج حاصل از بررسی مارکرهای

$CD4^+$  و  $CD8^+$  و نسبت  $\frac{CD4^+}{CDA^+}$  نشان داده شده

است. تعداد سلول‌های  $CD4^+$  و  $CD8^+$  بلافاصله پس از فعالیت افزایش یافته است که بیشترین افزایش مربوط به گروه ترکیب ویتامین‌های E و C می‌باشد. این افزایش در مورد سلول‌های  $CD8^+$  در هر چهار گروه معنی دار بود. پس از آن کاهش شدیدتری در تعداد سلول‌های  $CD4^+$  و  $CD8^+$  دیده می‌شود. به گونه‌ای که ۲ ساعت پس از فعالیت به پایین‌تر از مقادیر پیش از فعالیت رسیده است. تغییرات بلافاصله و ۲ ساعت پس از فعالیت در تعداد سلول‌های  $CD4^+$  نسبت به مقادیر پیش از فعالیت در هیچ یک از گروه‌ها معنی دار نبود.

تنها تفاوت معنی داری بین میانگین‌های بلافاصله پس از فعالیت و ۲ ساعت پس از فعالیت سلول‌های  $CD4^+$  در گروه‌های ویتامین C و ترکیب ویتامین‌های E و C مشاهده شد. کاهش ۲ ساعت پس از فعالیت سلول‌های  $CD8^+$  تا زیر سطح استراحت تنها در گروه‌های کنترل و ویتامین E معنی دار بود. در مقایسه

در جدول ۳ نتایج مربوط به شمارش گلبول‌های سفید، نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها نشان داده شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود تعداد گلبول‌های سفید خون در هر چهار گروه بلافاصله پس از فعالیت افزایش یافته است، که تفاوت معنی داری با مقادیر پیش از فعالیت دارد. بیشترین افزایش مربوط به گروه ترکیب ویتامین‌های E و C بوده است. افزایش تعداد گلبول‌های سفید در سه گروه اول در طول ۲ ساعت پس از فعالیت ادامه داشته است، وی در گروه ترکیب ویتامین‌های E و C این روند شروع به بازگشت نموده است. در تجزیه و تحلیل واریانس تعداد گلبول‌های سفید خون، تفاوت معنی داری بین چهار گروه در هیچ مرحله‌ای مشاهده نشد. افزایش تعداد نوتروفیل‌ها نسبت به مقادیر پیش از فعالیت در هیچ یک از گروه‌ها معنی دار نبود. در طول ۲ ساعت پس از فعالیت افزایش بیشتری در تعداد نوتروفیل‌ها دیده شد که این افزایش در هر چهار گروه نسبت به مقادیر پیش و بلافاصله پس از فعالیت معنی دار بود. در هیچ یک از سه مرحله، تفاوت معنی داری در تعداد نوتروفیل‌های چهار گروه مشاهده نشد. با وجود کاهش تعداد مونوسیت‌ها در گروه کنترل و افزایش آن در گروه‌های دیگر بلافاصله پس از فعالیت، این تغییرات در هیچ یک از گروه‌ها معنی دار نبود. در فاصله ۲ ساعت پس از فعالیت کاهش معنی داری در گروه‌های ویتامین E و ویتامین C

جدول ۳. مقایسه میانگین و انحراف استاندارد تعداد گلبول های سفید، نوزوبل ها و مونوسیت های خون آزمودنی ها در دوره هر یک از گروه های چهارگانه پیش، بلافاصله و ۲ ساعت پس از فعالیت

۲ ساعت پس از فعالیت (M ± SD)			بلافاصله پس از فعالیت (M ± SD)			پیش از فعالیت (M ± SD)		
میزبیت	نوزوبل	گلبول سفید	میزبیت	نوزوبل	گلبول سفید	میزبیت	نوزوبل	گلبول سفید
۳۳۰ ± ۲۲۱	۴۲۱۷٫۶ ± ۳۰۰۲۵۳	۱۱۶۲۵ ± ۲۲۸۰۰	۲۵۳ ± ۱۷۷	۵۳۸۰٫۸ ± ۷۵۶۲	۱۰۶۳۳٫۳ ± ۳۱۸۱۰	۲۱۲ ± ۱۱۴	۳۵۵۸٫۸ ± ۱۴۹۹	۷۰۱۶٫۷ ± ۱۸۵۷
۲۲۶ ± ۱۲۶	۸۸۵۲٫۸ ± ۲۶۲۲۰۰	۱۱۰۵۴٫۵ ± ۷۵۲۳۰	۵۵۹٫۸ ± ۳۲۸	۵۳۱۷٫۶ ± ۱۰۹۹۲	۱۰۶۰۰ ± ۱۵۰۵۰	۲۲۴ ± ۱۵۳	۳۵۱۰٫۵ ± ۱۱۱۲	۶۳۱۸٫۲ ± ۱۱۰۱
۲۱۹٫۶ ± ۲۲۴	۱۰۲۳۹٫۸ ± ۳۲۷۲۰	۱۲۵۲۵٫۵ ± ۳۲۸۹۲	۵۲۹٫۴ ± ۱۰۹	۵۰۳۲٫۱ ± ۱۶۷۱	۱۰۲۲۱٫۸ ± ۱۸۸۴	۳۲۳ ± ۲۳	۳۷۳۲٫۷ ± ۱۶۳۶	۶۸۸۱٫۸ ± ۱۷۵۵
۳۱۰٫۵ ± ۱۸۸	۹۲۱۲٫۶ ± ۲۸۱۵۳	۱۱۲۹۱ ± ۲۷۴۴۰	۲۶۵ ± ۲۰۵	۵۲۰۶٫۶ ± ۱۶۰۷	۱۱۵۱۸٫۸ ± ۲۵۱۳	۲۱۳ ± ۱۸۶	۳۲۳۲٫۸ ± ۷۵۴	۷۱۰۰ ± ۱۱۹۵

+ معنی دار در مقایسه با میانگین بلافاصله پس از فعالیت (P /۵)  
 \* معنی دار در مقایسه با میانگین پیش از فعالیت (P /۵)

جدول ۴. مقایسه میانگین و انحراف استاندارد تعداد سلول های CD۴<sup>+</sup> و CD۴<sup>+</sup> / CD۴<sup>+</sup> نسبت

۲ ساعت پس از فعالیت (M ± SD)			بلافاصله پس از فعالیت (M ± SD)			پیش از فعالیت (M ± SD)		
CD۴ <sup>+</sup> / CD۴ <sup>+</sup>	CD۴ <sup>+</sup>	CD۴ <sup>+</sup>	CD۴ <sup>+</sup> / CD۴ <sup>+</sup>	CD۴ <sup>+</sup>	CD۴ <sup>+</sup>	CD۴ <sup>+</sup> / CD۴ <sup>+</sup>	CD۴ <sup>+</sup>	CD۴ <sup>+</sup>
۱/۳۳ ± ۰/۳۵۰	۴۹۳٫۲ ± ۷۶۶۰۰	۶۲۱٫۸ ± ۳۱۹	۰/۵۵ ± ۰/۲۱	۱۸۰۶ ± ۳۵۹۰	۱۰۰۵٫۸ ± ۴۲۳	۰/۷۹ ± ۰/۳۸	۱۰۶۶ ± ۲۲۴	۸۳۰٫۸ ± ۲۷۹
۱/۳۳ ± ۰/۳۶۰	۴۶۰٫۶ ± ۷۷۱۰۰	۶۹۲ ± ۳۱۵	۰/۵۷ ± ۰/۱۳	۱۷۲۶ ± ۳۳۹۰	۹۷۰ ± ۲۷۱	۰/۸۴ ± ۰/۱۹	۸۲۳٫۲ ± ۱۷۳	۷۹۹ ± ۱۷۳
۱/۲۹ ± ۰/۳۹۰	۵۰۲ ± ۲۲۸۱	۶۲۵٫۸ ± ۱۸۷	۰/۵۲ ± ۰/۱۷	۱۹۸۴ ± ۵۷۸	۱۰۰۳٫۸ ± ۳۳۹	۰/۸۹ ± ۰/۲۶	۹۴۰٫۸ ± ۳۰۰	۸۰۵٫۵ ± ۲۷۰
۱/۲۴ ± ۰/۲۴	۶۰۱٫۶ ± ۳۳۶۰	۶۶۱ ± ۲۱۸۰	۰/۵۴ ± ۰/۱۹	۲۲۷۲ ± ۱۳۶۰	۱۱۸۷٫۲ ± ۳۳۳	۰/۸۲ ± ۰/۲۲	۱۰۲۰٫۶ ± ۳۲۱	۸۸۶٫۸ ± ۲۰۰

+ معنی دار در مقایسه با میانگین بلافاصله پس از فعالیت (P /۵)  
 \* معنی دار در مقایسه با میانگین پیش از فعالیت (P /۵)

تغییرات  $CD4^+$  و  $CD4^+$  در بین چهار گروه آزمودنی، تفاوت معنی داری در هیچ یک از مراحل مشاهده نشد. نسبت  $CD4^+ : CD4^+$  در هر چهار گروه آزمودنی بلافاصله پس از فعالیت کاهش یافت که این کاهش در گروه های ویتامین E و ویتامین C معنی دار بود. پس از آن در طول ۲ ساعت پس از فعالیت، افزایش قابل توجهی در این نسبت دیده می شود، که به جز گروه ترکیب ویتامین های E و C در سه گروه دیگر معنی دار بود. در مقایسه چهار گروه با یکدیگر تفاوت معنی داری بین گروه ها در نسبت  $CD4^+ : CD4^+$  مشاهده نشد.

در جدول ۵ نتایج حاصل از مقایسه میزان ایمونوگلوبولین های سرم در گروه های مختلف نشان داده شده است. بلافاصله پس از فعالیت میزان IgM سرم به غیر از گروه ویتامین E در گروه های دیگر افزایش یافته و تا ۲ ساعت پس از فعالیت به افزایش خود ادامه داد که از نظر آماری در هیچ یک از گروه ها معنی دار نبود. بیشترین میزان افزایش در هر دو مرحله مربوط به گروه ویتامین C بود. در مقایسه چهار گروه با یکدیگر، تفاوت معنی داری در IgM سرم در هیچ یک از مراحل مشاهده نشد. بلافاصله پس از فعالیت میزان IgG سرم در هر چهار گروه افزایش یافت، که این افزایش در گروه های کنترل و ویتامین E معنی دار بود. در طول ۲ ساعت پس از فعالیت IgG سرم شروع به کاهش کرد، به گونه ای که پس از ۲ ساعت، در گروه های ویتامین E و ویتامین C به پایین تر از مقادیر پیش از فعالیت رسید. در مقایسه چهار گروه با یکدیگر، تفاوت معنی داری در IgG سرم در هیچ یک از مراحل سه گانه آزمون مشاهده نشد. میزان Iga سرم در هر چهار گروه بلافاصله پس از فعالیت افزایش و سپس در طول ۲ ساعت پس از فعالیت کاهش یافت.

جدول ۵. مقایسه میانگین و انحراف استاندارد میزان ایمونوگلوبولین های سرم آزمودنی ها در درن هر یک از گروه های چهارگانه پیش، بلافاصله و ۲ ساعت پس از فعالیت

متغیر	پیش از فعالیت (M ± SD)			بلافاصله پس از فعالیت (M ± SD)			۲ ساعت پس از فعالیت (M ± SD)		
	IgA	IgG	IgM	IgA	IgG	IgM	IgA	IgG	IgM
کنترل	۱۳۸,۸ ± ۳۳	۱۷۵,۳ ± ۱۶۳	۲۰۱,۳ ± ۵۶	۱۵۱,۳ ± ۳۵	۱۶۵ ± ۱۱۰	۲۲۷,۳ ± ۶۸	۱۵۵,۵ ± ۳۸	۱۳۳,۳ ± ۱۹۶	۲۰۳,۳ ± ۵۲
VIT E	۱۹۰,۲ ± ۱۸	۱۹۰,۲ ± ۱۸	۲۰۹,۳ ± ۹۳	۱۸۹,۳ ± ۷۸	۱۷۲۷,۳ ± ۱۸۳	۲۳۸ ± ۷	۱۹۹,۶ ± ۴۰	۱۵۵,۵ ± ۲۲۱۰	۲۰۸ ± ۷۹
VIT C	۱۷۰ ± ۳۵	۱۵۹,۸ ± ۳۰	۱۷۶,۳ ± ۷۱	۱۷۵,۵ ± ۱۷	۱۵۷,۶ ± ۳۳۴	۱۷۲۷,۳ ± ۱۸۳	۱۷۹,۳ ± ۳۴	۱۳۳,۸,۳ ± ۲۳۴	۱۷۳,۵ ± ۶۸
VIT E, C	۱۷۰ ± ۳۵	۱۳۹,۱ ± ۲۵,۱	۲۲۴,۳ ± ۱۰۷	۱۸۲,۷ ± ۳۵	۱۵۷,۲ ± ۳۰	۲۹۱,۵ ± ۱۱۴	۱۸۶ ± ۵۲	۱۴۱,۶,۳ ± ۲۹۳	۲۱۷,۶ ± ۱۷۸

\* معنی دار در مقایسه با میانگین بلافاصله پس از فعالیت (P / ۵)  
 + معنی دار در مقایسه با میانگین بلافاصله پس از فعالیت (P / ۵)  
 \* معنی دار در مقایسه با میانگین پیش از فعالیت (P / ۵)

### بحث و نتیجه گیری

تنفس سلولی علاوه بر این که فرآیند مهمی در تولید انرژی است . یک منبع بالقوه برای تولید رادیکال های آزاد نیز می باشد . شواهدی وجود دارد مبنی بر این که ورزش های هوازی موجب افزایش تولید رادیکال های آزاد شده (۴) و به منظور دفاع و مقابله با رادیکال های آزاد، بدن از طریق تولید آنزیم های آنتی اکسیدان<sup>۱</sup> و آنتی اکسیدان های غیر آنزیمی مانند ویتامین های E و C پاسخ می دهد . تعادل اکسیدان و آنتی اکسیدان شاخص مهمی از عملکرد سیستم ایمنی است و هرگونه اختلال در این تعادل موجب استرس اکسیداتیو<sup>۲</sup> می شود . انتقال پیام و بیان ژنی در غشاء سلولی که نسبت به استرس اکسیداتیو حساس می باشند، برای حفظ عملکرد طبیعی سلول های ایمنی و توانایی آنها در دفاع از پادگن های بیگانه اهمیت دارد . بنابراین سلول های ایمنی دارای غلظت بالاتری از آنتی اکسیدان های غذایی نسبت به سایر سلول ها هستند (۵) و کمبود این آنتی اکسیدان ها مانند ویتامین C، ویتامین E و سلنیم موجب اختلال در پاسخ ایمنی می شود . بنابراین هدف تحقیق حاضر ، مطالعه تأثیر ویتامین های مذکور بر پاسخ ایمنی می باشد . نتایج این تحقیق نشان داد که مصرف ویتامین E و C نتوانست تغییری در روند پروسه تکثیر و رهاسازی گلبول های سفید خون ایجاد نماید . در همین رابطه کی چینگ و همکاران (۳) تأثیر مثبت مصرف ترکیب ویتامین های E و C را به جای مصرف جداگانه این ویتامین بر عملکرد ایمنی گزارش کرده اند (۶) . یافته های تحقیق نشان دهنده افزایش در تعداد نوتروفیل ها بلافاصله پس از فعالیت و ادامه روند افزایش آنها در طول ۲ ساعت پس از فعالیت در هر ۴ گروه آزمودنی می باشد . یافته های پژوهش پیشین نشان داده اند که تعداد نوتروفیل ها در هنگام و بلافاصله پس از ورزش های کوتاه مدت شدید به طور زودگذر افزایش می یابد (۷ ، ۸ ، ۹ ، ۱۰) که با یافته های پژوهش حاضر هم خوانی دارد .

یافته های بهاکا<sup>۱</sup> و همکارانش ، نشان دهنده تأثیر مثبت مصرف ویتامین های E و C بر تعداد و عملکرد نوتروفیل ها می باشد (۱۱) . در تحقیق حاضر تعداد مونوسیت ها بلافاصله پس از فعالیت در همه گروه ها به استثناء گروه کنترل افزایش یافت و ۲ ساعت پس از فعالیت کاهش قابل توجهی در تعداد مونوسیت ها در سه گروه مصرف کننده ویتامین ها مشاهده شد و بیشترین کاهش در گروه ترکیب ویتامین های E و C و گروه ویتامین E دیده شد . علت کاهش مونوسیت ها بلافاصله پس از فعالیت را می توان به ویژگی بیگانه خواری این سلول ها و حرکت آنها به سمت سلول های عضلانی آسیب دیده در غیاب مکمل های آنتی اکسیدان نسبت داد . تغییرات تعداد سلول های CD۴<sup>+</sup> و CD۸<sup>+</sup> در این تحقیق که به شکل افزایش بلافاصله پس از فعالیت و کاهش آنها تا زیر سطوح استراحتی در طول ۲ ساعت پس از توقف فعالیت دیده شد ، با یافته های تحقیقات انجام شده پیشین توسط فرای<sup>۳</sup> و همکاران و نیمن<sup>۵</sup> همخوانی دارد (۱۳ و ۱۲) .

یافته های تحقیق حاضر نشان دهنده کاهش در نسبت  $\frac{CD4^+}{CD8^+}$  بلافاصله پس از فعالیت است که با یافته های اسپرسن<sup>۹</sup> و همکاران همخوانی دارد (۱۴) . در طول ۲ ساعت پس از فعالیت به علت تشدید کاهش تعداد سلول های CD۸<sup>+</sup> نسبت به CD۴<sup>+</sup> ، نسبت  $\frac{CD4^+}{CD8^+}$  افزایش نشان می دهد که یافته های تحقیقات پیشین را تأیید می کند (۳) .

از طرفی موری گوچی<sup>۷</sup> و همکاران با مطالعه اثر مصرف

1. Antioxidant
2. Oxidative stress
3. Behaka etal
4. Fry RW etal
5. Nieman DC etal
6. Espersen GT etal
7. Moriguchi S etal



ویتامین E بر میزان تمایز سلول‌های T افزایش معنی داری را در نسبت  $\frac{CD4^+}{CDA^+}$  آزمودنی‌ها مصرف‌کننده ویتامین E گزارش کرده‌اند (۱۵). یافته‌های تحقیق حاضر نشان‌دهنده افزایش IgM، IgG و IgA سرم بلافاصله پس از فعالیت در هر چهار گروه آزمودنی می‌باشد، به استثنای IgM در گروه ویتامین E که اندکی کاهش نشان می‌دهد. بلافاصله پس از فعالیت بیشترین افزایش IgM در گروه ویتامین C و بیشترین افزایش IgG و IgA در گروه ویتامین E مشاهده می‌شود. ۲ ساعت پس از فعالیت IgM در چهار گروه افزایش داشته و تغییرات IgG و IgA به صورت افزایش و یا کاهش بسیار اندک بوده است. زیملانسکی<sup>۱</sup> و همکاران در پژوهش خود گزارش دادند که مصرف ترکیب ویتامین‌های E و C غلظت IgG سرم را افزایش می‌دهد (۱۶). در مقابل دیوارت و همکاران<sup>۲</sup> عدم تأثیر مصرف ویتامین E بر غلظت IgG و IgA سرم را گزارش کردند (۱۷).

یافته‌های تحقیق حاضر نشان می‌دهد که در هر چهار گروه آزمودنی بلافاصله پس از فعالیت، میزان فعالیت بیگانه‌خواری نوتروفیل‌ها کاهش ۲ ساعت پس از فعالیت افزایش یافته است. در این مورد طیف گسترده‌ای از یافته‌های ضد و نقیض که مبین تأثیر ورزش‌های مختلف بر فعالیت نوتروفیل‌هاست گزارش شده است، به طوری که برخی از تحقیقات کاهش در فعالیت نوتروفیل‌ها (۱۸)، برخی عدم تغییر (۱۹) و برخی دیگر افزایش در فعالیت نوتروفیل‌ها را بلافاصله پس از فعالیت برخی گزارش کرده‌اند. در مقابل اکثر تحقیقات افزایش در فعالیت نوتروفیل‌ها را در دوره برگشت به حالت اولیه گزارش کرده‌اند (۲۰). براساس یافته‌های تحقیق حاضر مصرف ویتامین‌ها تأثیری بر روند تغییرات فعالیت بیگانه‌خواری نوتروفیل‌ها نداشته است. یافته‌های پژوهشی پیشین اشاره به این نکته دارند که مصرف ترکیبی از ویتامین‌های E و C تأثیر مثبتی بر عملکرد ایمنی سلول دارد که ناشی از تقویت اثرات

آنتی‌اکسیدانی این ویتامین‌ها در نتیجه ترکیب آنها می‌باشد (۲۱). تحقیقات نشان داده است که اثرات آنتی‌اکسیدانی مصرف ویتامین C به میزان مصرف آن و وضعیت ویتامین E بستگی دارد. مصرف مقادیر کافی ویتامین C در افرادی که با کمبود ویتامین E روبرو هستند، موجب حفظ سطوح ویتامین E و در نتیجه افزایش اثرات آنتی‌اکسیدانی آن می‌شود (۲۲). بنابراین مصرف مقادیر بالای ویتامین C می‌تواند موجب حفظ سطوح ویتامین E بافت‌ها شده و به طور غیرمستقیم در نقش ویتامین E بر افزایش عملکرد ایمنی سهم داشته باشد (۲۳).

تفسیر یافته‌های تحقیق حاضر نشان می‌دهد که شدت فعالیت بدنی منظور شده در تحقیق، با وجود رساندن ورزشکاران به سرحد و اماندگی، از نظر فعالیت به اندازه ای نبوده است که ذخایر ویتامین E و C بدن آزمودنی‌ها را تخلیه کرده و مصرف ویتامین‌های E و C و ترکیب آنها بتواند نقش خود را ایفا نمایند. هم‌چنین ممکن است طول دوره مصرف ویتامین‌های E و C و ترکیب آنها به مدت ۱۵ روز برای اشباع ذخایر ویتامین‌های E و C بدن کافی نبوده باشد. نیمن و همکاران نیز در تفسیر یافته‌های تحقیق خود روی دوندگان استقامتی، عدم تأثیر مصرف ویتامین C بر پاسخ‌های ایمنی را به عدم تخلیه ذخایر ویتامین C بدن و کوتاهی طول دوره مصرف ویتامین نسبت دادند (۲۴).

برای این که بتوان با قاطعیت بیشتری در مورد اثرات مصرف ویتامین‌ها بر پاسخ‌های ایمنی پس از فعالیت‌های ورزشی اظهار نظر کرد، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌هایی با مدت زمان طولانی‌تر و با مقادیر متفاوتی از ویتامین‌ها انجام شود. هم‌چنین می‌توان تأثیر مصرف ویتامین‌ها را بر سایر شاخص‌های عملکرد ایمنی مانند سائتوکین‌ها و ایترلوکین‌ها و نقش هورمون‌های درگیر در عملکرد ایمنی مانند کورتیزول و آدرنالین مورد مطالعه قرار داد.

1. Ziemiński s, etal

2. De weart etal

منابع و مأخذ

1. Hoffman. Goetz and Pedersen B.K. 1994. Exercise and the immune system: A model of The stress response? Immunol. Today, 15: 345-392.
2. Office of disease prevention and health promotion, U.S Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Service. Disease Prevention Health Promotion: The facts 1988. Palo Alto, C.A: Bull Publishing Co.
3. Mackinnon LT. 1999. Advances in exercise immunology, Human kinetics.
4. Bendich A. 1998. Vitamin E and immune functions, Basic Life Sci., 49-0615-20
5. Meydani S.N., M.P. Barklund, S. Liu, M. Meydani, R. A. Miller and J. G. Cannon. 1990. Vitamin E supplementation enhances cell-mediated immunity in healthy elderly subjects. Am. J. Clin. Nutr., Sep; 52(3): 557-63
6. Kee-ching G.J., Chung-Shiyung, Wai Yi Sin, Yu-Ser Tsai, Wan-Ju Liao and Jon-Son Kuo. 1996. Supplementation with vitamins C and E enhances cytokine production by peripheral blood mononuclear cells in healthy adults, Am. J Clin. Nutr., 64:960-5.
7. Deuster, P.A., A.M.M. Culate, M.L. Cowan and F.D. Finkelman, 1988. Exercise induced changes in populations of peripheral blood mononuclear cells. Med. Sci. Sports Exer., 20: 217-280.
8. Gray. A.B, R.D. Telford, M. Collins and M.J. Weidemann. 1993. The response of leukocyte subsets and plasma hormones to interval exercise. Med. Sci. Sports Exer., 26: 1252-1258.
9. Nielsen, H.B., N.H. Secher, N.J. Christensen and B.K. Pedersen. 1996. Lymphocytes and NK cell activity during repeated bouts of maximal exercise, Am.J. Physiol., 271: R222-R227.
10. Nieman DC. 1997 Exercise innunology: Practical application, Int. J. Sports Med., Mar; 18 suppl 1: S91-100.
11. Beharka A., S. Redican, L. Leka and S.N. Meydani. 1997. Vitamin E status and immune function, Methods Enzmol., 282: 247-63.
12. Fry. R.W., A.R. Morton and O. Keast. 1992, Acute intensive interval training and T- lymphocyte function, Med. Sci. ports Exer., 24: 339-345.
13. Nieman, D.C., D.A. Henson, R. Johnson, L. Lebeck, J.M. Davis and S.L. Nehlsen - Cannarella. 1992. Effects of brief, heavy exertion on circulating lymphocyte subpopulation and proliferative response, Med. Sci. Sports Exer., 24: 1339-1345.
14. Espersen, G.T., A. Elbaek, E. Ernst, E. Toft, S. kaalund, C. Jersild and N. Grunnejt. 1990. Effect of physical exercise on cytokines and lymphocyte subpopulation in human peripheral blood. APMIS 98: 395-400.
15. Moriguchi S. and M. Muraga. 2000. Vitamin E and Immunity vitam. Horm., 59:305-36.
16. Ziemiński, S.M, Wartanowicz, A. Klos, A. Raczka and M. klos. 1986. The effect of ascorbic acid and alpha-tocopherol supplementation on serum proteins and immunoglobulins cocentration in elderly. Nutr. Rep. Int., 2:1-5.
17. De Waart F.G, L. Portengen, G. Doekes, G. J. Verwaal and F.J. kok, 1997. Effect of 3 months vitamin E supplementation on indices of the cellular and humoral immune response in elderly subjects, Br. J. Nutr., Nov; 78 (5): 761-74.
18. Hack. B., G. Strobel, M. Weiss and H. Weicker. 1994, PMN cell counts and phagocytic activity of highly tranined period, J. Appl. Physiol., 77:1713-1735.
19. Benoni, G., P. Bellavite, A. Adami, S. Chirumbolo, G. Lopp, G. Brocco G. M. Guilini and L. Cuzzolin. 1995. Effect of acute exercise on some hematological parameters and neutrophil functions in active and

- inactive subjects, *Eur. J. Appl. physiol.*, 70:187-191.
20. Smith, J.A., R.D. Telford. I.B. Mason and M. J. Weidemann. 1990. Exercise, Training and neutrophil microbicidal activity, *Int. J. Sports Med.*, 11:179-187.
21. Eicher-pruiett S.D, J. L Morrill, F. Blecha, J. J. Higgins, NV, Anderson and PG. Reddy. 1992, Neutrophil and lymphocyte response to supplementation with vitamins C and E in young calves, *J. Dairy Sci*, June; 75 (6): 1635-42.
22. Chen L. H. 1989. Interaction of vitamin E and ascorbic acid, *In vivo.*, May-June; 3 (3): 199-209.
23. Bendich A. 1988. Vitamin E and immune functions. *Basic Life Sci.*, 49:615-20.
24. Nieman D.C., D.A. Henson, D.E. Butterworth, B.J. Warren, J.M. Davis, O.R. Fagoago and S.L. Nehlsen -cannarella. 1997. Vitamin C supplementation does not alter the immune response to 2.5 hours of running, *Int. J. Sports Med.*, 7:173-184.



شروېشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی



شروېشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی