

بررسی تأثیر مصرف ویتامین های C، E و ترکیب C + E بر شاخص های بیوانرژی مردان ورزشکار

The Effects of Vitamin E, vitamin C and Combination of Vitamin E and C Supplement on Bioenergetic Index

M.Jorkesh<sup>1</sup>

Azad University (Shabestar)

M.A.Azarbaijany (Ph.D)

B.Tarverdizade (Ph.D)

Azad University Tehran Central

مرئضی جورکش

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد واحد شبستر

دکتر محمدعلی آذربایجانی

استادیار دانشگاه آزاد تهران مرکزی

دکتر بهمن تاروردیزاده

استادیار دانشگاه آزاد تهران مرکزی

**Abstract:** In order to study the effects of vitamin E, Vitamin C or combination of vitamin E and C supplement on bioenergetic index (aerobic and anaerobic power). 36 physical education college students (male) were selected non - randomly and divided into 4 groups randomly. Average age, weight, height and fat percentage were (22.48±1/84) years, (64.93±7.84) Kg, (175.4±5.66) cm and (1094±5.29)mm respectively. The period considered for consumption of vitamins by experimental group was 3 weeks. During this period, the first group consumed 400mg vitamin E and second group 1000mg vitamin C and third group 400mg VE plus 1000 mg VC daily and fourth group (control group) consumed placebo. The test in this research consists of: assessment of anaerobic power by «Rast», test 2. assessment of aerobic power by Cooper test.

**Key Words**

Vitamin E, Vitamin C, Aerobic power, Anaerobic power.

چکیده: در این تحقیق تأثیر مصرف ویتامین های E و C و ترکیب این ویتامین ها بر شاخص های بیوانرژی (توان هوازی و توان بی هوازی) در ۳۶ دانشجوی مرد تربیت بدنی مورد مطالعه قرار گرفت. پس از تقسیم آزمودنی ها به چهار گروه، هر یک از آزمودنی ها ۲۱ روز تحت مصرف ویتامین قرار گرفتند. گروه اول روزانه ۴۰۰ میلی گرم ویتامین E، گروه دوم ۱۰۰۰ میلی گرم ویتامین C، گروه سوم ۴۰۰ میلی گرم ویتامین E همراه با ۱۰۰۰ میلی گرم ویتامین C و گروه چهارم طی همین مدت، ماده دارونما مصرف کردند. بعد از تجزیه و تحلیل آماری بر اساس تحلیل واریانس یکطرفه (ANOVA) و آزمون قریدمن و آزمون تعقیبی توکی در سطح احتمال  $P \leq 0.05$  و با ضریب اطمینان ۹۵ درصد. نتایج این مطالعه نشان داد مصرف روزانه میلی گرم ویتامین E، ۱۰۰۰ میلی گرم ویتامین C و ۴۰۰ میلی گرم ویتامین E همراه با ۱۰۰۰ میلی گرم ویتامین C به مدت سه هفته بر توان هوازی و بی هوازی دانشجویان تأثیر معنی داری دارد.

واژه های کلیدی

ویتامین E، ویتامین C، توان هوازی و توان بی هوازی.

1 - Email : Jorkesh\_2006@yahoo.com

امروزه استفاده از مکمل‌های ویتامینی توسط ورزشکاران با این تفکر که ممکن است عملکرد آنان را توسعه بخشد، متداول شده است. سالانه در دنیا چندین میلیون دلار از مکمل‌های غذایی و ویتامینی به فروش می‌رسد و این خود دلیل خوبی برای جمع‌آوری و توزیع اطلاعات در خصوص ارزش و اعتبار توسعه غیر عادی این مواد در ارتباط با افزایش عملکرد بدنی است (۴).

ویتامین C، یک ماده احیا کننده قوی است و با داشتن گروه دی‌انول تصور می‌رود که یکی از عوامل مهم اکسیداسیون و احیای یاخته‌ای است و در نقل و انتقال هیدروژن با سیستم سیتوکروم C و گلوتاتیون، NAD و فلاوین نوکلئوئید FAD شرکت دارد (۴، ۵ و ۷). ویتامین C در یک سری فرایندهای سوخت و سازی در بدن انسان درگیر است که شامل ۳ مورد بوده و ممکن است برای کارایی مطلوب سیستم انرژی اکسیژن<sup>۱</sup> مهم باشد.

ویتامین C، در سنتز اپی‌نفرین هورمونی که گلوکز و اسید چرب را برای تولید انرژی هوازی بسیج می‌کند و بافت عضله را در مصرف اسیدهای چرب به عنوان منبع انرژی یاری می‌دهد، نقش دارد. به این ترتیب که گلیکوژن که سوخت اصلی است، ذخیره شده و موجب افزایش استقامت عضله می‌شود. ویتامین C، به جذب آهن موجود در رژیم غذایی کمک می‌کند که این برای تشکیل هموگلوبین در سلول قرمز خون ضروری است.

ویتامین C آنتی اکسیدان قوی است که آسیب سلول و فساد در سیستم ایمنی ناشی از رادیکال‌های آزاد اکسیژن تولید شده طی تمرینات شدید هوازی می‌شود (۴، ۷ و ۲۹). اگر تمرینات سخت و عوامل روانی و استعدادهای ژنتیکی نقش بسیار مهمی در تعیین عملکرد ورزشی بازی می‌کنند و سایر عوامل دیگر در پیروزی و دستیابی به موفقیت سهم اندکی دارند، اما هنوز استفاده از مکمل‌های ویتامین C و مواد معدنی بخصوص ویتامین C میان ورزشکاران رواج دارد (۱۶). پاکر<sup>۲</sup> و همکارانش با بررسی خوکچه‌های هندی نشان دادند که با کم کردن ویتامین C در رژیم غذایی خوکچه‌های هندی، کاهش و نقصانی در عملکرد دویدن آنها مشاهده می‌شود (۲۳). همچنین هوارد<sup>۳</sup> و سکسر\_ کرن اظهار داشتند مصرف ویتامین C برای ورزشکاران برای کمک به آزادسازی اکسیژن در سطح بافت‌ها، کم کردن بدهی اکسیژن و همچنین افزایش

1 - The Oxygen Energy System

2 - Paker

3 - Moard

استقامت ضروری است. طی مطالعاتی، افزایش در استقامت و کارایی بدن نشان داده شده است. با وجود این بیشتر بررسی‌های طراحی شده، اثر مفید مکمل ویتامین C را بر روی بعضی از شاخص‌های بدنی یا اثر نیرو افزایش معنی‌داری را روی اجرای آزمون‌های مختلف هوازی پیدا نکردند (۱۸ و ۲۲).

به دنبال آزمونی که توسط برامیچ<sup>۱</sup> و منافتن بر روی حداکثر اکسیژن مصرفی  $VO_2max$  انجام شد، در پاسخ به مصرف میلی‌گرم ویتامین C هیچ گونه تغییر معنی‌داری در  $VO_2max$  آزمودنی‌ها مشاهده نشد، اما در بررسی بازینا<sup>۲</sup> و همکارانش روی بچه‌های مدرسه‌ای (۱۵-۱۲ ساله) با رژیم ویتامین C، مقدار افزایشی در  $VO_2max$  آزمودنی‌ها گزارش شد (۱۲). کرن و همکارانش نیز اثر یک دورهٔ روزه مصرف مقدار زیاد مکمل ویتامین C را روی افزایش عملکرد هوازی و بی‌هوازی، مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج افزایش معنی‌داری را در  $VO_2max$  نشان داد اما هیچ گونه افزایشی در ظرفیت بی‌هوازی دو گروه به اثبات نرسید (۱۹).

سابوتیکاس<sup>۳</sup> و همکارانش نیز در خصوص  $VO_2max$  پسران نوجوان به نتایجی شبیه به یافته‌های کرن رسیدند (۲۱). در همین زمینه، سامانتا و همکارانش اثر مکمل ویتامین C را روی ظرفیت استقامت قلبی تنفسی زنان دانشجو مورد بررسی قرار دادند و تأثیر معنی‌داری روی ظرفیت دو استقامتی آنان گزارش کردند (۲۰).

کیفیت ضد اکسایش ویتامین E یکی از ویژگی‌های شیمیایی بسیار مفید آن است. به نظر می‌رسد که ویتامین E در سوخت و ساز لیپیدها یا ذخیرهٔ آنها نقش داشته باشد. همچنین ادعا شده که ویتامین E در بدن سبب کاهش مصرف اسید چرب می‌شود که منبع انرژی مهم در فعالیت‌های استقامتی است (۲). شارمن<sup>۴</sup> و همکاران در تحقیقی تأثیر نیروزایی ویتامین E را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که ویتامین E تأثیر نیروزایی ندارد (۳۸).

در سال ۱۹۷۴، سفارد<sup>۵</sup> و همکاران نشان دادند که مصرف ۱۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین E در روز اثر نیروزایی ندارد. همچنین گزارش شده که تمرینات مقاومتی با شدت زیاد تولید رادیکال‌های آزاد را افزایش می‌دهد که مصرف ویتامین E از تولید رادیکال‌های آزاد جلوگیری می‌کند (۳۸).

- 1 - Bramich
- 2 - Basina
- 3 - Sabotikas
- 4 - Sharman
- 5 - Shefard

برخی از تحقیقات انجام شده در ارتفاع بیش از ۶ هزار فوت نشان می‌دهد که مصرف ویتامین E در ارتفاع مفید است. در نتیجه مدارک قاطعی وجود ندارد که از نیروزایی مصرف ویتامین E بر عملکرد در سطح دریا حمایت کنند و تحقیقات زیادی باید در این خصوص انجام شود (۳۸). همچنین محققان این فرض را نیز مطرح کرده‌اند که ممکن است مصرف چند نوع ویتامین آنتی‌اکسیدان، نسبت به یک نوع سودمندتر باشد (۱۹). به همین منظور این سؤال مطرح می‌شود که آیا مصرف روزانه ۱۰۰۰ میلی‌گرم آنتی‌اکسیدان ویتامین C و ۴۰۰ میلی‌گرم آنتی‌اکسیدان ویتامین E به مدت ۳ هفته می‌تواند منجر به بهبود توان هوایی و بی‌هوایی ورزشکاران شود؟

### روشی تحقیق

#### آزمودنی‌ها

از بین دانشجویان پسر دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تبریز، ۳۶ دانشجو با میانگین سنی  $22/48 \pm 1/84$  سال، وزن  $67/93 \pm 7/84$  کیلوگرم، قد  $175/4 \pm 5/66$  سانتی‌متر و درصد چربی  $10/94 \pm 5/29$  درصد به صورت داوطلب به عنوان آزمودنی انتخاب شدند. براساس پرسشنامه سلامت عمومی، سلامت آزمودنی‌ها مورد بررسی قرار گرفت. هیچ یک از آزمودنی‌ها سیگاری نبودند و سابقه بیماری عمده‌ای نداشتند و در زمان تحقیق تحت درمان دارویی قرار نداشتند و از ویتامین مکمل استفاده نمی‌کردند. برای کنترل تغذیه آزمودنی‌ها دانشجویانی انتخاب شدند که در خوابگاه زندگی می‌کردند و تقریباً از الگوی تغذیه‌ای مشابهی برخوردار بودند. پس از انتخاب آزمودنی‌ها اطلاعات لازم در خصوص اهداف و روش اجرای تحقیق طی جلسه‌ای توضیح داده شد و از آزمودنی‌ها رضایتنامه کتبی اخذ شد. آنگاه به طور تصادفی هر یک از آزمودنی‌ها در یکی از گروه‌های چهارگانه قرار گرفتند. جدول ترکیب گروه‌های چهارگانه را نشان می‌دهد.

جدول ۱ - مشخصات آزمودنی‌ها در گروه‌های چهارگانه \*

درصد چربی	قد (cm)	وزن (Kg)	سن (سال)	متغیر	
				گروه	
۱۱/۵ ± ۴/۳۴	۱۷۷/۲۲ ± ۵/۷۲	۶۸/۵۸ ± ۷/۴۲	۲۲/۳۵ ± ۱/۹۲	N=۹	ویتامین E
۱۰/۳ ± ۵/۸	۱۷۴/۲۱ ± ۵/۸۳	۶۶/۵۷ ± ۸/۲۲	۲۲/۸۲ ± ۱/۹۴	N=۹	ویتامین C
۱۱/۳۲ ± ۵/۲۲	۱۷۵/۴۱ ± ۵/۵۳	۶۹/۰۵ ± ۶/۸۹	۲۲/۴۷ ± ۲/۲۳	N=۹	ویتامین C + E
۱۰/۶۵ ± ۵/۸۲	۱۷۴/۷۵ ± ۵/۵۹	۶۷/۵ ± ۸/۸۳	۲۲/۲۵ ± ۱/۲۶	N=۹	گروه دارونما

\* اطلاعات براساس میانگین و انحراف استاندارد گزارش شده است.

### روش و ابزار اندازه‌گیری

توان بی‌هوازی آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون دویدن در سطح آستانه بی‌هوازی<sup>۱</sup> به شرح زیر تعیین شد. نخست مسیر مستقیم ۴۰۰ متری انتخاب شده و بر روی آن فاصله ۳۵ متری خط‌کشی می‌شود. آزمودنی پشت خط ۳۵ متر اول قرار می‌گیرد و با صدای صوت با تمام سرعت مسیر اول را طی می‌کند و زمان او با زمان سنج ثبت می‌شود و پس از ده ثانیه استراحت به صورت پیاده‌روی برای طی مسیر ۳۵ متر دوم آماده می‌شود. پس از ثبت رکورد هر شش ۳۵ متر توان بیشینه آزمودنی بر حسب وات توسط فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{زمان} / \text{مسافت} = \text{سرعت} - ۱$$

$$\text{زمان} / \text{سرعت} = \text{شتاب} - ۲$$

$$\text{شتاب} \times \text{وزن} = \text{نیرو} - ۳$$

$$\text{توان} - ۴ = (\text{نیرو} \times \text{مسافت}) / \text{زمان}$$

توان هوازی آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون کوپر و براساس مسافت دویدن طی ۱۲ دقیقه مورد اندازه‌گیری قرار گرفت.

مصرف مکمل و دارونما

گروه ویتامین E ۴۰۰ میلی‌گرم ویتامین E و گروه ویتامین C ۱۰۰ میلی‌گرم ویتامین C و گروه ترکیب ویتامین E و ویتامین C ۱۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین C به اضافه ۴۰۰ میلی‌گرم ویتامین E ساخت شرکت داروسازی اسوه را به صورت قرص مصرف کردند. دارونمای<sup>۲</sup> مورد استفاده در

1 - RAST (Running Anaerobic Sprint Test)

2 - Placebo

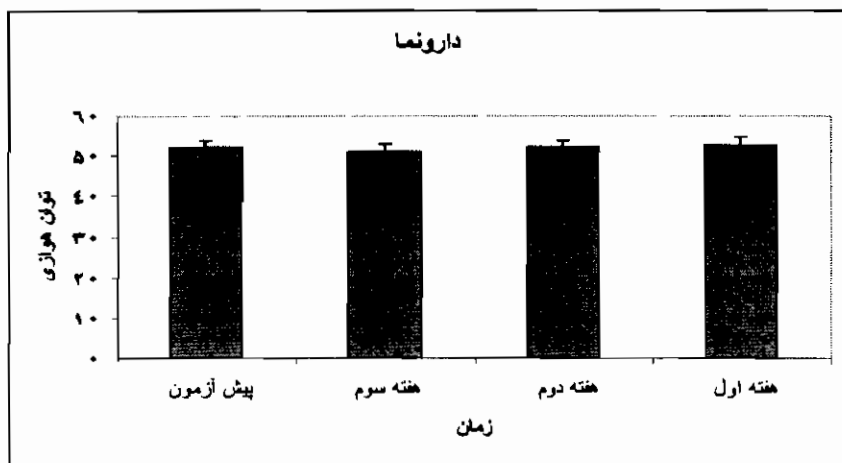
این پژوهش حاوی نشاسته شبیه قرص ویتامین C بود. آزمودنی‌ها متعهد بودند به مدت سه هفته هر روز قبل از صرف نهار، بین ساعات ۱۱ الی ۱ بعد از ظهر ویتامین‌ها و دارونما را با نظارت محقق مصرف کنند.

#### روش تجزیه و تحلیل آماری

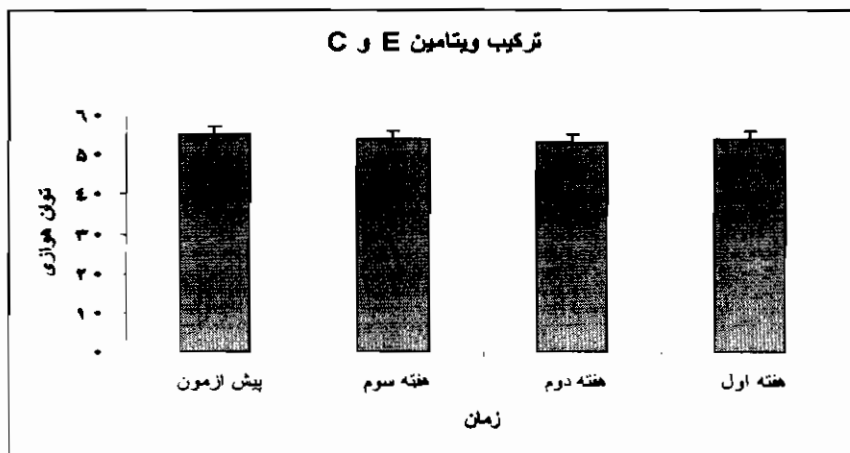
برای توصیف داده‌ها از میانگین و انحراف معیار استفاده شد. به منظور مقایسه تأثیر مصرف ویتامین بین گروه‌ها از روش آماری تحلیل واریانس یکطرفه<sup>۱</sup> و آزمون تعقیبی توکی و با توجه به کم بودن حجم نمونه‌ها در هر گروه از آزمون فریدمن استفاده شد. سطح معنی‌داری نیز  $P \leq 0.05$  در نظر گرفته شد.

#### نتایج و یافته‌های تحقیق

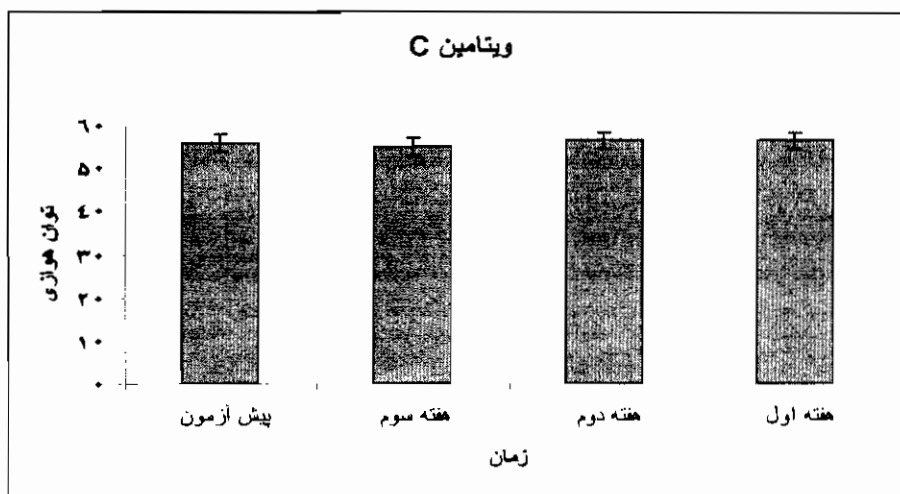
اولین یافته این مطالعه نشان داد که مصرف روزانه ۴۰۰ میلی‌گرم ویتامین E، ۱۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین C و ۴۰۰ میلی‌گرم ویتامین E به اضافه ۱۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین C بر توان هوازی و بی‌هوازی مردان ورزشکار در یک دوره سه هفته‌ای تأثیر معنی‌داری دارد ( $P \leq 0.05$ ). از طرف دیگر تفاوت توان هوازی گروه‌ها نیز مورد بررسی قرار گرفت و مشاهده شد که در هفته اول بین میانگین توان هوازی گروه‌های دارونما و ویتامین C، دارونما و ویتامین E + C، ویتامین C و ویتامین E و در هفته دوم بین میانگین توان هوازی گروه‌های دارونما و ویتامین C، ویتامین C و ویتامین E و در هفته سوم بین میانگین توان هوازی دارونما و ویتامین C، ویتامین C و ویتامین E تفاوت معنی‌داری وجود دارد. در حالی که بین مصرف روزانه ویتامین‌های E، C و E + C و دارونما بر توان بی‌هوازی مردان ورزشکار در یک دوره سه هفته‌ای اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.



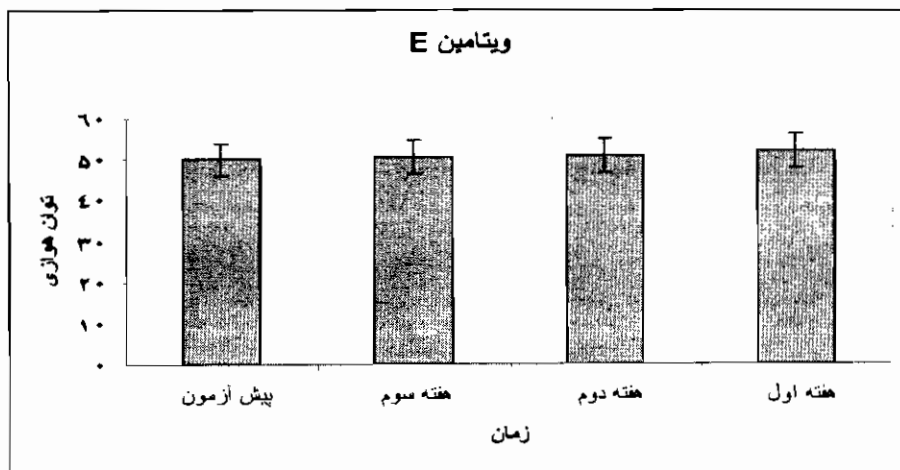
شکل ۱- میانگین توان هوازی گروه دارونما در پیش و پس آزمون



شکل ۲- میانگین توان هوازی گروه ویتامین E + C در پیش و پس آزمون

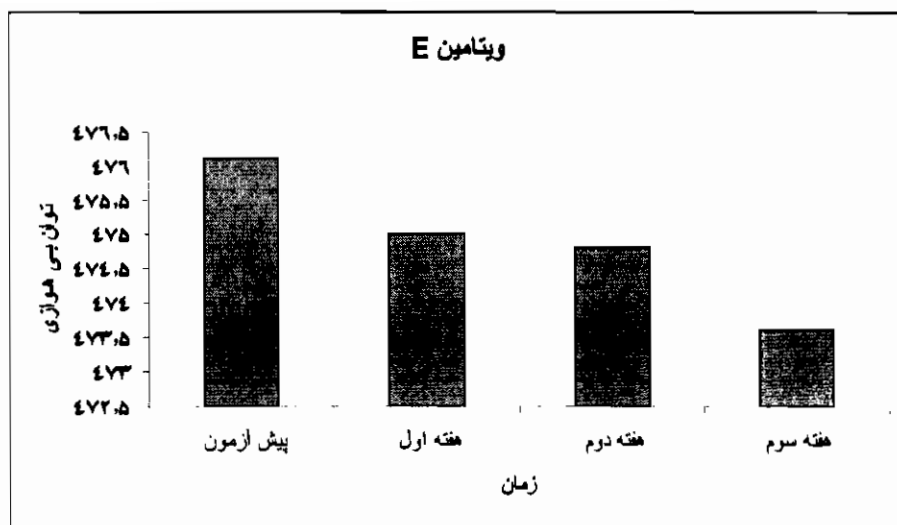


شکل ۳\_ میانگین توان هوازی گروه ویتامین C در پیش و پس آزمون

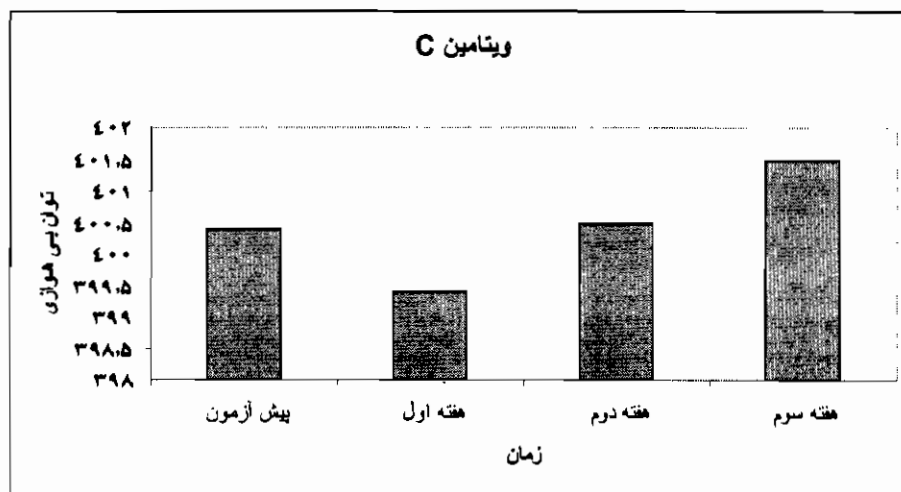


شکل ۴\_ میانگین توان هوازی گروه ویتامین E در پیش و پس آزمون

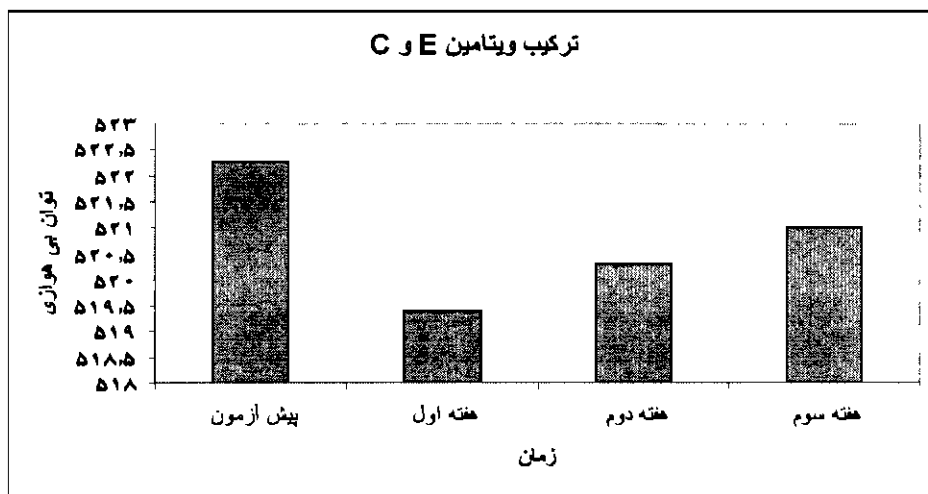




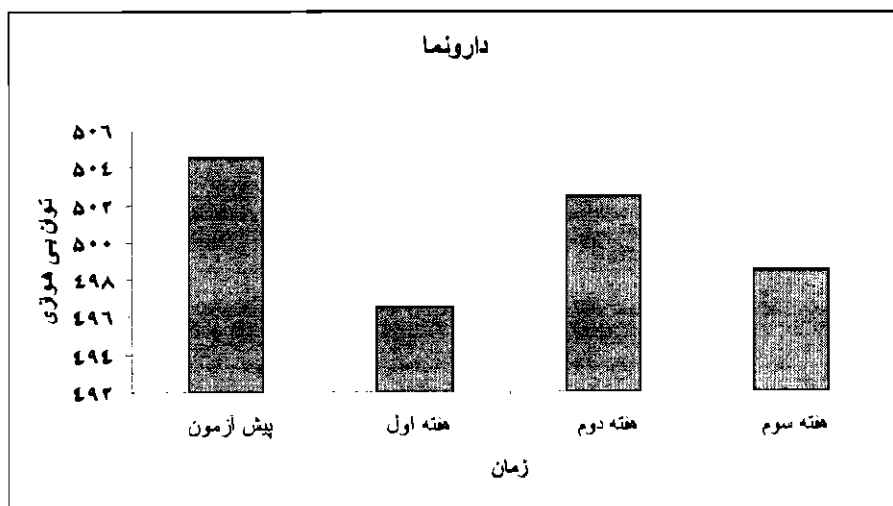
شکل ۵\_ میانگین توان بی هوازی گروه ویتامین E در پیش و پس آزمون



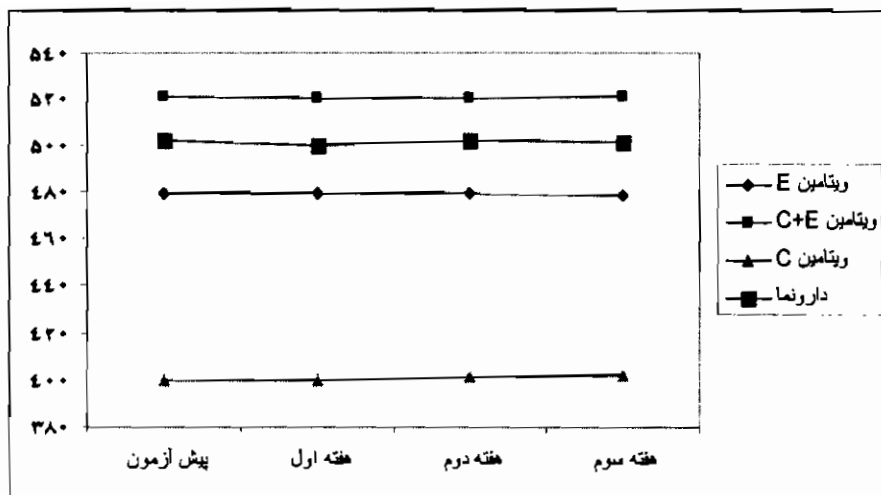
شکل ۶\_ میانگین توان بی هوازی گروه ویتامین C در پیش و پس آزمون



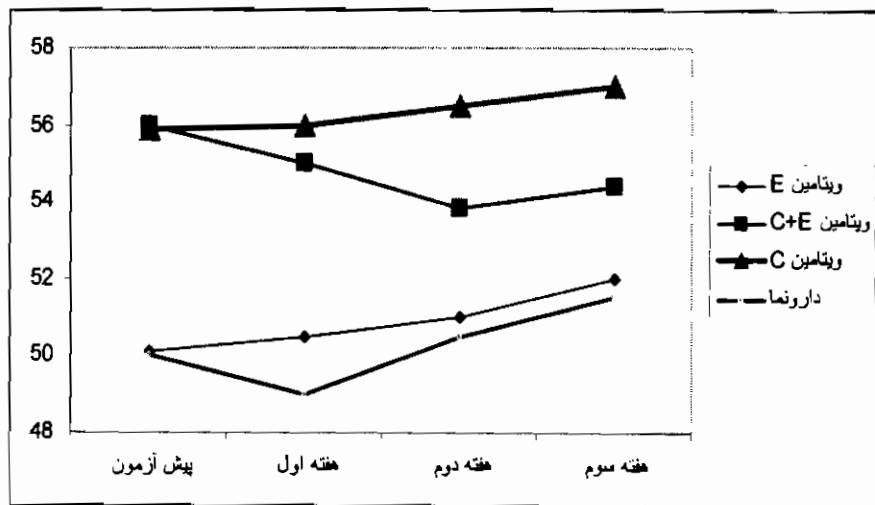
شکل ۷ - میانگین توان بی هوازی گروه ویتامین E + C در پیش و پس آزمون



شکل ۸ - میانگین توان بی هوازی گروه دارونما در پیش و پس آزمون



شکل ۹ - آزمون تحلیل واریانس، مقایسه میانگین‌های توان بی‌هوازی چهار گروه در پیش و پس آزمون



شکل ۱۰ - آزمون تحلیل واریانس مقایسه میانگین‌های توان هوازی چهار گروه در پیش و پس آزمون

### بحث و نتیجه گیری

پس از بررسی‌های انجام شده اولین یافته این تحقیق نشان داد مصرف ۴۰۰ میلی‌گرم ویتامین E، بر توان هوازی مردان ورزشکار تأثیر معنی‌داری دارد. بنابراین افزایش معنی‌دار توان هوازی مردان ورزشکار را می‌توان احتمالاً در اثر مصرف ویتامین E دانست که میلی‌لیتر/کیلوگرم/دقیقه در هفته‌های اول و دوم و ۲ میلی‌لیتر/کیلوگرم/دقیقه در هفته سوم توان هوازی را افزایش داد. این یافته با نتایج تحقیقات سومیدا و همکاران (۱۹۸۹)، حاتمی‌نیا و همکاران (۱۳۸۱)، جفری و همکاران (۱۹۹۸)، (۳، ۱۸ و ۳۳) همسویی و با نتایج تحقیقات هاردمن و همکاران (۱۹۹۷)، آلن و همکاران (۹ و ۱۵) مغایرت دارد. علت این تفاوت‌ها می‌تواند کوتاه بودن دوره مصرف ویتامین E با مقادیر مورد استفاده باشد.

بررسی یافته دیگر این تحقیق نشان داد مصرف ۱۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین C بر توان هوازی مردان ورزشکار در یک دوره سه هفته‌ای تأثیر معنی‌داری دارد. بنابراین در این یافته نیز افزایش معنی‌دار توان هوازی مردان ورزشکار را می‌توان احتمالاً در اثر مصرف ویتامین C دانست که میلی‌لیتر / کیلوگرم / دقیقه در هفته‌های دوم و سوم نسبت به پیش‌آزمون توان هوازی را افزایش داد. این یافته با نتایج تحقیقات پیتر و همکاران، گلسون و همکاران همخوانی (۱۸ و ۱۸) و با نتایج تحقیقات مفلحی و همکاران (۱۳۷۸)، طالبی و همکاران (۱۳۸۰)، بیم و همکاران (۱۹۹۸)، نیمن و همکاران (۱۹۹۷) مغایرت دارد (۷، ۸، ۱۱ و ۲۸).

در بررسی تأثیر مصرف یک دوره سه هفته‌ای ویتامین C بر توان بی‌هوازی مشاهده شد که توان بی‌هوازی افزایش معنی‌داری به میزان ۱ وات در هفته دوم و ۲ وات در هفته سوم نسبت به پیش‌آزمون داشته است. این یافته با نتایج تحقیقات پیتر و همکاران همخوانی (۱۸) و با یافته‌های مفلحی و همکاران، طالبی و همکاران (۷ و ۸) مغایرت دارد. دلیل این تفاوت‌ها نیز احتمالاً مربوط به کوتاه بودن دوره مصرف ویتامین C است.

نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های پاکر و همکارانش که با کم کردن ویتامین C رژیم غذایی‌های کوچک‌های هندی، کاهش در عملکرد دویدن آنها مشاهده کرد (۲۲) همسویی و با بررسی‌های برامیچ و منافتن که بر روی قدرت و استقامت عضلانی و حداکثر اکسیژن مصرفی  $VO_2max$  انجام دادند، مغایرت دارد. ما با مشاهدات کرن و همکارانش که توان هوازی و بی‌هوازی ۳۲ مرد غیرفعال را طی دوره ۲۱ روزه مصرف ویتامین C مورد ارزیابی قرار دادند، در

خصوصاً توان هوازی  $VO_2max$  آزمودنی‌ها با نتایج تحقیق حاضر همسویی و از اینکه توانستند افزایشی را در توان بی‌هوازی دو گروه به اثبات برسانند، مغایرت دارد. همچنین نتایج این تحقیق با مطالعات کیت و مریل بر روی قدرت گرفتن با دست و استقامت عضلانی ۱۵ نفر که روزانه ۶۰۰ میلی‌گرم ویتامین C یا پلاسیبو مصرف می‌کردند، مغایرت و با بررسی‌های سابوتیکانس و همکارانش و همچنین با یافته‌های سامانتا و همکارانش که به ترتیب بر روی  $VO_2max$  پسران نوجوان و زنان دانشجویانجام دادند، همسویی دارد.

بررسی نتایج تحقیق نشان داد که در اثر مصرف یک دوره سه هفته‌ای ویتامین E و ترکیب ویتامین‌های C + E، توان بی‌هوازی کاهش معنی‌داری از نظر آماری داشته است. یافته‌های این تحقیق نشان داد که مصرف ترکیب ویتامین‌های C + E موجب کاهش معنی‌داری در توان هوازی مردان ورزشکار شده است. بنابراین به طور قاطع نمی‌توان درباره علت اختلاف آزمودنی‌ها در این تحقیق قضاوت کرد زیرا به نظر می‌رسد دخالت متغیرهای گوناگونی مانند تغذیه، سطح برانگیختگی آزمودنی‌ها در قبل و هنگام اجرای آزمون یا آشنایی آنان با نحوه اجرای آزمون یا وضعیت استراحت و فعالیت آزمودنی‌ها قبل از شروع آزمون می‌تواند از دلایل احتمالی این تفاوت‌ها در بین رکوردهای آزمودنی‌ها باشد.

یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که بین مصرف روزانه ویتامین‌های C، E و ترکیب آنها و قرص دارونما بر توان هوازی مردان ورزشکار در یک دوره سه هفته‌ای اختلاف معنی‌داری وجود دارد. در حالی که بین مصرف روزانه ویتامین‌های C، E، و ترکیب C + E و قرص دارونما بر توان بی‌هوازی مردان ورزشکار در دوره سه هفته‌ای اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. معنی‌دار بودن اختلاف بین گروهی با یافته‌های پیتر و همکاران و گلسون و همکاران (۱۸ و ۱۸) همخوانی دارد و با یافته‌های مفلحی و همکاران و طالبی و همکاران (۷ و ۸) مغایرت است.

براساس نتایج تحقیق حاضر می‌توان گفت که مصرف ویتامین‌های C و E برای بهبود توان هوازی و بی‌هوازی ورزشکاران توصیه می‌شود. در این تحقیق، اثر ۴۰۰ میلی‌گرم ویتامین E و ۱۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین C در یک دوره سه هفته‌ای بر توان هوازی و بی‌هوازی مردان ورزشکار بررسی شد. بنابراین پیشنهاد می‌شود در تحقیقات بعدی اثرهای مقادیر و دوره‌های متفاوت نیز مورد مطالعه قرار گیرد. همچنین از آنجا که عامل آمادگی جسمانی از عوامل اثرگذار در این حیطة است و در این تحقیق آزمودنی‌ها، مردان فعال بودند، بهتر است در تحقیقات بعدی نقش آمادگی

جسمانی بر تأثیر مصرف ویتامین‌های E، C با در نظر گرفتن شدت، مدت و دوره‌های تمرینی در برنامه تمرین مورد بحث و بررسی قرار گیرد.

## منابع و مآخذ

1. آقاعلی‌نژاد، حمید. (۱۳۷۹). بررسی تأثیر ویتامین‌های E و C و ترکیب آنها بر متغیرهای سیستم ایمنی در پی یک فعالیت شدید و درمانده ساز. دانشگاه تربیت معلم دانشکده تربیت‌بدنی.
2. ادینگتون و ادگرتون. (۱۳۷۲). "بیولوژی فعالیت‌بدنی". ترجمه حجت‌ا... نیکبخت. تهران، انتشارات سمت. ص ۴۰۰.
3. حاتمی‌نیا، محمدرضا. (۱۳۷۰). مقایسه اثر تمرینات هوازی، ویتامین E و ورزش وامانده‌ساز بر استرس اکسایشی دانشجویان ورزشکار، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم تهران.
4. شاهین، ماشاء... (۱۳۷۰). "روش‌های رفع خستگی در ورزشکاران". انتشارات فردابه، ص.
5. شیور، لاری‌جی. (۱۳۷۰). "مبانی فیزیولوژی ورزشی". ترجمه قوام‌الدین جلیلی و عباس‌علی گائینی، انتشارات وزارت آموزش و پرورش، ص. ۵۵۰، ۳۵۶، ۳۵۷، ۶۹ و ۱۷۱.
6. طالبی، الهه. (۱۳۸۰). بررسی تأثیر دو شیوه مصرف ویتامین C بر میزان دامنه حرکتی و قدرت برونگرای عضلات تاکننده آرنج پس از کوفتگی تأخیری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان.
7. مفلحی، داریوش. (۱۳۷۶). "تأثیر مصرف دو رژیم ویتامین C روی توان هوازی و بی‌هوازی دانشجویان پسر". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان.
8. نیکبخت، مسعود. (۱۳۸۱). "بررسی تأثیر استفاده همزمان از دو مکمل کربوهیدرات و ویتامین C بر تغییرات ناشی از فعالیت درمانده‌ساز تک جلسه‌ای و چند جلسه‌ای در پارامترهای سیستم ایمنی". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی.
9. Alanl. Buchman, MD, MSPH, Andj, Kay Dunn, Ph.D. (1999). "Short - term vitamin E supplementation before marathon running": nutrition Vol. 15, No.4.
10. Alesion, H,N and et al. (1997). "Exercise induced oxidative stress before and after vitamin C supplementation". Int j of sport nutrition., 7, PP: 1-9.
11. Beam Kc, Dillon D, Frontera W.R: (1998). "Vitamin C supplementation following isotonic strength training". Am J clin Nutr: 63 (suppl): PP: 985-905.
12. Buzina. R. and et al. (1982). "Nutritional status and physical working capacity. Human - Nutrition". Clinical - nutrition. 36 (6),PP: 492-438.
13. Cesari M, Pahor M, Bartali B, cherubini A. (2004). "Antioxidants and physical performance in elderly persons". 1: AM J clin Nutr. Feb, 79(2): PP: 289-94.

14. *Exercise physiology (energy, nutrition and human performance)*. William D. McArdle, Frankl. Katch, victor L. Katch.(1998). pp: 197-198.
15. George O. Gey, Mt, USAF, Lt col Kenneth H. Cooper, MC. (1970). "Effect of ascorbic acid on endurance performance and athletic injury". JAMA, Jan 5., Vol 211, No. 1.
16. Gerster, H.J. (1989). "The roler of vitamin C in athletic performance". Am-coll - Nutr, 8(6),PP: 636-43.
17. Hardeman, R. De vries and G. Hornstra.(2001). "Exercise performance, red blood cell deformability, and lipid peroxidation: effects of fish oil and vitamin E". Journal of Appli physiol. Vol. 83, No. 3, PP: 746-752.
18. Jacobson, Bert. H. (1988). "Vitamins and physical performance". The physical educator. 45 (4), pp: 211, 21, 213.
19. Kerner, G. and Epstein - y.(1980). "Effect of high dosage vitamin C intake on aerobic and anaerobic capacity". Journal of sports medicine and physical - fitness,. 20(2), pp: 145-148.
20. Samanta. S.C. and Biswas. K. (1985). "Effect of supplmentation of Vitamin C on the cardio resratory endurance capacity of colleg woman". Snipes - journal - (patiala - India). 8 (3), PP: 52-55.
21. Suboticances and et al. (1984). "Vitamin C status and physical working capacity in adolescents". International journal for vitamin and nutrition research (berne), 54(1), pp: 55-60.
22. Williams, melvin, H. (1997). "The ergogenice edge". champign, IL. Human kinetics. pp: 270-271.
23. Wolinsky, Ira. (1997). "Nurtition in exercise and sport", Boca Roton NewYork, CRC, Press. PP: 218, 223, 225, 249.