

(مقاله پژوهشی)

## تأثیر مکمل یاری ویتامین E و اسید چرب امگا-۳ بر استرس اکسیداتیو همراه با یک جلسه تمرین تناوبی با شدت بالا در پسران فعال

سعید شاکریان<sup>۱\*</sup>، محمد اسفندیاری<sup>۲</sup>، مسعود نیکبخت<sup>۳</sup>، رضا فاطمی طباطبائی<sup>۴</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** با وجود اثرات مثبت تمرینات تناوبی با شدت بالا، این تمرینات موجب ایجاد فشار اکسایشی می‌گردند. بنابراین هدف این تحقیق بررسی اثر مکمل یاری ویتامین E و اسید چرب امگا-۳ بر استرس اکسیداتیو همراه با یک جلسه تمرین تناوبی با شدت بالا در دانشجویان پسر تربیت بدنی دانشگاه شهید چمران اهواز بود. این تحقیق از نوع نیمه تجربی و کاربردی بود.

**روش بررسی:** به این منظور از میان دانشجویان پسر تربیت بدنی تعداد ۳۰ نفر با میانگین سنی  $22/18 \pm 1/67$  سال در سه گروه (دارونما، مکمل ویتامین E و مکمل امگا-۳) مورد مطالعه قرار گرفتند و به مدت دو هفته به مصرف مکمل پرداختند. (۱. گروه ویتامین E روزانه یک کپسول حاوی ۴۰۰ واحد ویتامین E، ۲-گروه امگا-۳ روزانه سه عدد کپسول ۱۰۰۰ میلی گرمی امگا-۳، ۳. گروه دارونما روزانه یک عدد کپسول حاوی ۸ میلی گرم نشاسته). نمونه‌های خونی برای اندازه‌گیری مالون‌دی‌آلدهید و آنزیم کاتالاز، پیش از مصرف مکمل، پس از اتمام دوره مصرف مکمل و بلافاصله پس از انجام تست تناوبی با شدت بالا از آزمودنی‌ها اخذ گردید. از روش آماری تحلیل کواریانس با اندازه‌گیری مکرر برای تغییرات درون گروهی و تحلیل کواریانس برای بررسی تغییرات بین گروهی استفاده شد.

**یافته‌ها:** نتایج تحقیق نشان داد که مصرف مکمل‌های ویتامین E و امگا-۳ باعث تغییر معنی‌دار در مقدار مالون‌دی‌آلدهید و آنزیم کاتالاز نشد ( $P > 0/05$ ).  
**نتیجه‌گیری:** از این آزمایش چنین نتیجه‌گیری می‌شود که مصرف کوتاه مدت مکمل‌های ویتامین E و امگا-۳ در مقابله با استرس اکسیداتیو کار ساز نمی‌باشد.

**واژگان کلیدی:** مکمل ویتامین E، اسید چرب امگا-۳، استرس اکسیداتیو، تمرین تناوبی با شدت بالا.

- ۱-دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی.
  - ۲-کارشناسی ارشد گروه تربیت بدنی.
  - ۳-دانشیار گروه تربیت بدنی.
  - ۴- دانشیار گروه دامپزشکی.
- ۱-گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.
  - ۲و۳-گروه تربیت بدنی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.
  - ۴-گروه دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

\* نویسنده مسئول:

سعید شاکریان؛ گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.  
تلفن: ۰۰۹۸۹۱۶۳۱۴۳۳۶۳

Email: sashakeryan@gmail.com

## مقدمه

افراد جامعه برای حفظ سلامتی خود و ورزشکاران برای افزایش عملکرد به تمرین و ورزش می‌پردازند (۱). یکی از موثرترین فعالیت‌های ورزشی جهت بهبود عملکرد، تمرینات تناوبی شدید (High Intensity Interval Training) (HIIT) شناخته شده است. این دسته از تمرینات در مقایسه با تمرینات تداومی با شدت متوسط با وجود زمان کمتر باعث تحریک فیزیولوژیکی بیشتری می‌شوند (۲) و می‌توانند باعث تغییرات مشابه یا حتی بیشتری در دامنه‌ای از تغییرات فیزیولوژیکی، عملکردی و نشانگرهای مربوط به سلامت در افراد بالغ گردند (۳). تمرینات ورزشی سنگین مانند تمرینات و مسابقاتی که ورزشکاران انجام می‌دهند اکسیژن مصرفی و تولید رادیکال‌های آزاد داخل سلولی را به طور قابل توجهی افزایش می‌دهد در نتیجه، ممکن است در هموستاز اکسیداتیو- آنتی‌اکسیدانی عدم تعادل به وجود آید (۴). با این وجود افزایش زیاد متابولیسم طی این نوع تمرین ممکن است موجب افزایش تولید گونه‌های واکنش‌پذیر اکسیژن و نیتروژن شود که ممکن است با سیستم‌های دفاع ضد اکسایشی ناکارآمد بدن همراه شود و باعث ایجاد استرس اکسیداتیو گردد (۵). مالون دی آلدئید (MDA) (Malondialdehyde)؛ (شاخص استرس اکسایشی) و آنزیم کاتالاز (شاخص ضد اکسایشی) به عنوان برخی از شاخص‌های میزان استرس اکسیداتیو و آنتی‌اکسیدانی در تحقیقات بررسی می‌شوند (۶). در تمرینات ورزشی با شدت بالا، تولید رادیکال‌های آزاد از توان مقابله سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی اندوژن فراتر می‌رود، فشار اکسایشی ایجاد می‌شود. استرس اکسیداتیو باعث ایجاد تغییرات عمیق در ساختارهای مختلف بیولوژیکی از جمله غشاهای سلولی، لیپیدها، پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک و کاهش نسبت گلوکاتایون آزاد به گلوکاتایون اکسید شده می‌شود. در نتیجه

سبب افزایش لیپیدها، مانند MDA و اختلال در عملکرد عضلانی می‌شود (۷). همچنین استرس اکسیداتیو باعث فعال شدن مسیرهای سیگنال‌بک حساس به استرس و توسعه شرایط پاتولوژیک مانند بیماری‌های قلبی عروقی، مقاومت به انسولین و سندرم متابولیکی می‌شود (۸). مطالعات نشان داده‌اند که مداخلات تغذیه‌ای و استفاده از مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی می‌تواند راه کار مناسبی برای مقابله با استرس اکسیداتیو باشد (۹). دو مورد از مکمل‌هایی که ورزشکاران و افراد جامعه از آنها برای پیشگیری از استرس اکسیداتیو استفاده می‌کنند، ویتامین E و اسید چرب امگا-۳ می‌باشد که توسط منابع بسیاری توصیه شده است (۱۰). یکی از مکانیسم‌های دفاعی بدن در برابر رادیکال‌های آزاد سیستم دفاعی آنتی‌اکسیدانی بوده و این سیستم دفاعی در بافت‌های دارای مصرف اکسیژن بالاتر نسبت به بافت‌های دیگر، از قدرت دفاعی بیشتری برخوردارند و این سیستم با مصرف مواد و مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی تقویت می‌گردد (۱۱). آنتی‌اکسیدان‌ها، از جمله ویتامین E و امگا-۳، نقش مهمی در محافظت از غشای سلولی در برابر آسیب اکسیداتیو بازی می‌کنند و باعث بهبود عملکرد بدنی و سلامت کلی می‌شوند (۱۲). این مکمل‌ها با خنثی‌سازی گونه‌های اکسیژن فعال تولید شده در اثر ورزش می‌توانند یک اثر محافظتی در برابر زوال سلول‌های عضلانی ایجاد کند و عملکرد ورزشی و همچنین ریکاوری بعد از ورزش را بهبود بخشد (۶). با توجه به همه‌گیر شدن مصرف مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی در سراسر جهان توسط افراد ورزشکار و غیر ورزشکار (۸)، تحقیقات زیادی باید انجام شود تا تأثیر مثبت و یا حتی منفی مصرف این مکمل‌ها را مشخص کند. اکثر مطالعاتی که در این زمینه انجام شده‌اند دارای نتایج متفاوتی هستند که به احتمال زیاد به دلیل تفاوت در دوز، مدت زمان مصرف مکمل و انتخاب نشانگرهای

زیستی و دیگر عوامل تأثیر گذار بوده است (۹). در پژوهشی نشان داده شد مکمل یاری با ۴۰۰ واحد ویتامین E روزانه برای مدت ۲ ماه نتوانست بر روی سطوح مالون دی آلدیید اثر بگذارد (۱۳). در تحقیقی نشان داد که مصرف مکمل ویتامین E به علاوه امگا-۳ در مقایسه با پلاسبو به طور مطلوبی ظرفیت آنتی اکسیدانی را افزایش و مالون دی آلدیید را کاهش داده است، ولی بر روی گلو تاتیون تأثیری نداشت (۱۴). مطالعات صورت گرفته شده در این زمینه، توصیه کرده اند که برای مشخص شدن تأثیر این مکمل ها بر استرس اکسیداتیو تحقیقات بیشتری باید انجام گیرد (۵). بنابر مواردی که ذکر شد و اینکه اکثر تحقیقات انجام شده ترکیبی از این مکمل ها را بررسی کرده اند، ضرورت انجام تحقیقاتی که دوز و مدت زمان مصرف مناسب این مکمل ها را به صورت ترکیبی و یا جداگانه بر استرس اکسیداتیو متعاقب فعلیت ورزشی شدید شناسایی کنند احساس می شود.

### روش بررسی

#### آزمودنی ها

روش تحقیق حاضر به صورت نیمه تجربی و از نوع کاربردی بود. از میان کلیه دانشجویان پسر تربیت بدنی دانشگاه شهید چمران اهواز، ۳۰ نفر به طور تصادفی، با میانگین میانگین  $VO_{2max}$   $40/81 \pm 2/94$ ، میانگین BMI،  $22/59 \pm 1/70$ ، میانگین سن  $22/18 \pm 1/67$  و میانگین وزن  $66/27 \pm 6/45$  انتخاب شدند. آزمودنی ها فاقد هر گونه بیماری آسیب عضلانی و اسکلتی، عدم ابتلا به بیماری های مزمن (از قبیل بیماری قلبی - عروقی، گوارشی و بیماری های کلیوی) در مدت دو ماه قبل از آغاز تحقیق بودند. پس از توضیح اهداف و فعالیت بدنی از همه آزمودنی های رضایت نامه کتبی دریافت شد. آزمودنی ها به طور تصادفی به سه گروه (تعداد در هر گروه ۱۰ نفر) به قرار زیر تقسیم شدند و به مدت ۲ هفته تیمارهای آزمایشی را دریافت کردند: ۱- گروه ویتامین E (روزانه یک کیپسول حاوی ۴۰۰ واحد

ویتامین E)؛ ۲- گروه امگا-۳ (روزانه سه عدد کیپسول ۱۰۰۰ میلی گرمی امگا-۳)؛ ۳- گروه دارونما (روزانه یک عدد کیپسول حاوی ۸ میلی گرم نشاسته). تأثیر این دو مکمل به همراه تأثیر احتمالی دارونما بر میزان مالون دی آلدیید سرم آزمودنی ها به عنوان شاخص اکسیدانی و آنزیم کاتالاز به عنوان یک شاخص ضد اکسیدانی مورد بررسی قرار گرفت. ویتامین E و امگا-۳، به صورت کیپسول ژلاتینی (شرکت دارو سازی دانا ساخت کشور ایران، شماره ثبت: ۷۰۰۹۳۰۰۸۵۱۰۰۵) و دارونما به صورت کیپسول حاوی ۸ میلی گرم نشاسته در اختیار آزمودنی ها قرار داده شد.

#### خونگیری

اطلاعات مورد نظر برای اندازه گیری متغیرهای وابسته تحقیق از طریق نمونه گیری خون به صورت پیش آزمون و پس آزمون جمع آوری گردید. در این تحقیق نمونه گیری خونی شامل سه مرحله بود. نمونه خونی اول، صبح روز قبل از شروع مصرف مکمل به صورت ناشتا، نمونه خونی دوم صبح بعد از دوره اتمام مصرف مکمل و به عبارتی صبح روز اجرای آزمون ورزشی قبل از اجرای آزمون به صورت ناشتا و نمونه خونی سوم، بلافاصله پس از اجرای آزمون ورزشی از آزمودنی ها گرفته شد. با ارائه پرسشنامه یادداری ثبت ۲۴ ساعته غذا، شرایط تغذیه ای یکسان سازی شد. نمونه های خونی در حالت ناشتا در پیش آزمون و پس آزمون تهیه شدند و بعد از جمع آوری در آزمایشگاه با ۳۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شده و تا زمان آنالیز در دمای ۲۰- سانتیگراد قرار گرفتند. در پژوهش حاضر سطوح MDA و کاتالاز با کیت شرکت آنزان شیمی (ساخت ایران) اندازه گیری شد.

#### مراحل اجرای آزمون

ابتدا آزمودنی ها به مدت ده دقیقه گرم کرده و حرکات نرمشی و کششی را انجام دادند. تمام آزمودنی ها یک مسیر ۲۰ متری که توسط سه مخروط علامت گذاری شده بود را طی کردند. با شروع پروتکل تمرینی، آزمودنی ها با حد اکثر سرعت از نقطه شروع (مخروط شماره ۱) به طرف مخروط

## یافته‌ها

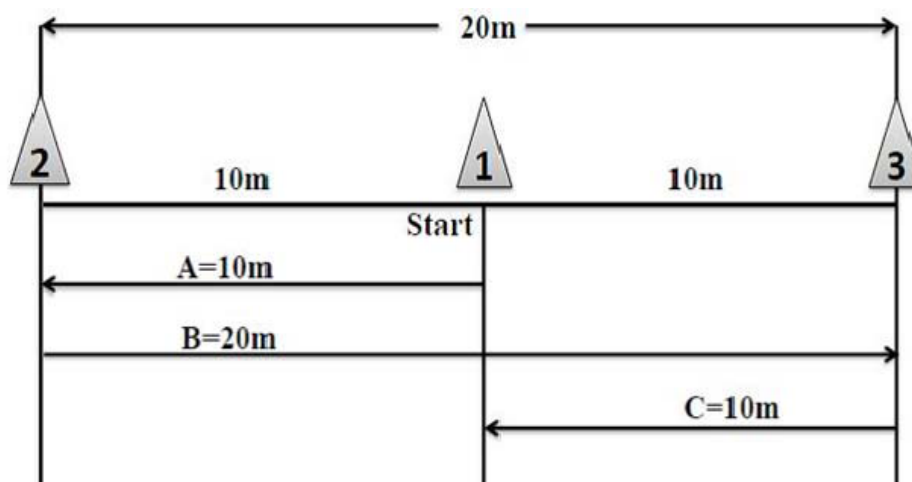
داده‌های مربوط به میانگین و انحراف معیار شاخص‌های آنتروپومتریکی و ترکیب بدنی در جدول (۱) ارائه شده است. نتایج آزمون درون گروهی نشان داد بین مقادیر MDA گروه ویتامین E در سه مرحله اندازه‌گیری شده تفاوت معناداری مشاهده نشد ( $P=0/06$ ). همچنین مقایسه درون‌گروهی شاخص MDA در سه مرحله پایه، مرحله استراحتی بعد از مصرف مکمل و مرحله بعد از فعالیت نشان داد که در گروه امگا-۳ ( $P=0/08$ ) و گروه دارونما ( $P=0/19$ ) نیز تفاوت معناداری مشاهده نشد.

نتایج آزمون آماری درون گروهی شاخص کاتالاز نیز نشان داد که در هیچ یک از گروه‌های ویتامین E ( $P=0/76$ )، امگا-۳ ( $P=0/06$ ) و دارونما ( $P=0/47$ ) در بین سه مرحله خونگیری شده تفاوت معناداری مشاهده نشد. همچنین مقایسه بین گروهی آزمون تحلیل کواریانس نشان داد بین سه گروه تفاوت معناداری قبل و بعد از مصرف مکمل در شاخص MDA مشاهده نشد ( $P=0/86$ ). همچنین نتایج بین‌گروهی آزمون تحلیل کواریانس نشان داد که در سه گروه ویتامین E، امگا-۳ و دارونما در سه مرحله اندازه‌گیری شده تفاوت معناداری در شاخص کاتالاز مشاهده نشد ( $P=0/77$ ) نتایج آزمون درون‌گروهی و بین‌گروهی شاخص‌های MDA و کاتالاز در جدول ۲، ارائه شده است.

شماره ۲ دویدند (مسیر A)، سپس با حداکثر سرعت، در جهت مخالف ۲۰ متر به سمت مخروط شماره ۳ دویدند (مسیر B) و در نهایت با حداکثر سرعت به سمت مخروط شماره ۱ دویدند (مسیر C) تا مسافت ۴۰ متری پروتکل کامل شد. آزمودنی‌ها این روند را تا پایان دوره زمانی ۳۰ ثانیه‌ای پروتکل تمرینی انجام دادند. پس از اتمام این دوره، ۳۰ ثانیه به استراحت غیر فعال پرداختند. بعد از این ۳۰ ثانیه استراحت کردن دوباره این سیکل را ۵ بار تکرار کردند (شکل-۱). این پروتکل تمرینی برگرفته از آزمون رفت و برگشت ۴۰ متر با حداکثر سرعت می‌باشد که یک آزمون معتبر برای تعیین عملکرد بی‌هوازی می‌باشد (۱۵). شدت تمرین بالای ۹۰ درصد از حداکثر ضربان قلب آزمودنی بود که در طول تمرین توسط ضربان سنج پولار کنترل شد.

## روش تحلیل آماری

از آمار توصیفی برای تعیین میانگین و انحراف معیار هر متغیر و آزمون شاپیرو-ویلکز برای تعیین توزیع نرمال داده‌ها استفاده شد. برای آمار استنباطی از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر جهت مقایسه‌های درون گروهی و برای مقایسه‌های بین گروهی از آزمون تحلیل واریانس یک راه استفاده شده است. سطح معنی‌داری در تحقیق حاضر ( $P \leq 0/05$ ) در نظر گرفته شده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS نسخه ۲۳ استفاده شد.



شکل ۱: نمای شماتیک پروتکل تمرین

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار مشخصات آنترپومتری آزمودنی‌ها

گروه دارونما	میانگین و انحراف معیار گروه			مشخصات آزمودنی‌ها
	گروه مکمل امگا-۳	گروه مکمل ویتامین E	گروه دارونما	
سن (سال)	۲۲/۳۸ ± ۱/۰۲	۲۲/۰۶ ± ۱/۸۶	۲۳/۱۰ ± ۲/۱۴	
قد (cm)	۱۷۳/۲۵ ± ۵/۳۱	۱۷۲/۸۹ ± ۶/۹۱	۱۷۳/۱۱ ± ۴/۲۷	
وزن (kg)	۶۵/۲۲ ± ۴/۲۶	۶۶/۷۰ ± ۸/۶۷	۶۶/۹۱ ± ۶/۴۳	
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	۲۲/۸۱ ± ۲/۵۹	۲۲/۶۱ ± ۲/۴۸	۲۲/۳۷ ± ۳/۰۴	
VO <sub>2</sub> MAX (ml/Kg/min)	۴۱/۰۳ ± ۳/۶۱	۴۰/۵۴ ± ۳/۰۴	۴۰/۸۷ ± ۲/۱۸	

جدول ۲: نتایج درون گروهی و بین گروهی شاخص‌های MDA و کاتالاز

P	P	میانگین و انحراف معیار			گروه	شاخص
		مرحله بعد از فعالیت	مرحله استراحتی بعد از مصرف مکمل	مرحله استراحتی قبل از مصرف مکمل		
۰/۸۶	۰/۰۶	۳/۵۳ ± ۰/۲۴	۳/۰۶ ± ۰/۰۷	۳/۹۱ ± ۰/۷۸	ویتامین E	MDA (μmol/l)
	۰/۰۸	۳/۰۱ ± ۰/۲۳	۲/۸۳ ± ۰/۱۱	۲/۷۱ ± ۰/۲۴	امگا-۳	
	۰/۱۹	۳/۸۹ ± ۰/۱۰	۳/۲۳ ± ۰/۰۸	۲/۸۴ ± ۰/۰۵	دارونما	
۰/۴۸	۰/۷۶	۰/۲۹۰ ± ۰/۰۸۱	۰/۲۶۰ ± ۰/۰۱۰	۰/۲۸۵ ± ۰/۰۷۵	ویتامین E	کاتالاز (μmol/ml/min)
	۰/۰۶	۰/۳۱۶ ± ۰/۰۷۶	۰/۲۶۵ ± ۰/۰۷۹	۰/۳۴۱ ± ۰/۰۴۶	امگا-۳	
	۰/۴۷	۰/۲۶۹ ± ۰/۰۳۶	۰/۲۵۰ ± ۰/۰۶۸	۰/۲۲۹ ± ۰/۰۷۳	دارونما	

## بحث

یافته‌های ما حاکی از این است که دو هفته مصرف مکمل ویتامین E باعث کاهش MDA و افزایش آنزیم کاتالاز شد اما این تأثیر بسیار ناچیز و غیر معنی دار بود. بنابراین مصرف این مکمل تأثیر معنی داری را بر میزان MDA و آنزیم کاتالاز چه در حالت استراحتی و چه پس از انجام یک تست ورزشی با شدت زیاد، اعمال نکرده است. نتایج تحقیق حاضر با نتایج و بلومر و همکاران (۲۰۰۶) همسو می‌باشد. در این تحقیق بلومر و همکاران (۲۰۰۶)، استرس اکسیداتیو را پس از ورزش ایروبیک و تأثیر مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی بر آن را مورد بررسی قرار دادند. یک گروه ۴۰۰ واحد ویتامین E مصرف کردند. مدت زمان مصرف این مکمل دو هفته بود که آزمودنی‌ها قبل و بعد از دوره مکمل‌گیری یک جلسه فعالیت دویدن را با ۸۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی خود به مدت ۳۰ دقیقه انجام دادند. در پایان نتایج تحقیق نشان داد که مصرف کوتاه مدت مکمل ویتامین E تأثیری در میزان MDA نداشته است (۱۶). یکی از دلایل احتمالی که موجب این اتفاق شده است می‌تواند مربوط به مدت زمان تمرین و شدت بالای آن، مدت زمان کوتاه مصرف مکمل (دو هفته) و دوز مصرفی مشابه در دو تحقیق (۴۰۰ واحد) بوده باشد.

از سوی دیگر نتایج تحقیقات ساکر و همکاران (۲۰۱۵)؛ (۱۷)، کونگ و همکاران (۲۰۰۶)؛ (۱۸)، ناروتزکی و همکاران (۲۰۱۳)؛ (۸)، دیالویرا و همکاران (۲۰۱۹)؛ (۱۹) و بوسیولی و همکاران (۲۰۱۱)؛ (۲۰) با نتایج تحقیق حاضر متناقض و ناهمسو می‌باشد. ساکر و همکاران (۲۰۱۵) در تحقیقی به بررسی تأثیر مصرف مکمل ویتامین E بر شاخص‌های اکسایشی و ضد اکسایشی از جمله مالون‌دی‌آلدئید و کاتالاز در موش‌ها، متعاقب فعالیت ورزشی پرداختند. نتایج نشان داد مصرف مکمل ویتامین E سبب کاهش سطوح مالون‌دی‌آلدئید و افزایش ظرفیت ضد اکسایشی و آنزیم کاتالاز شده بود (۱۷). تفاوت در کیفیت مکمل استفاده شده و نحوه

مصرف مکمل و تفاوت آزمودنی‌ها می‌تواند از جمله دلایل اختلاف نتایج این تحقیق با تحقیق حاضر باشد. کونگ و همکاران (۲۰۰۶) تأثیر مصرف مکمل ویتامین E پالم بر استرس اکسیداتیو ناشی از فعالیت بدنی در گرما را بررسی کردند. آزمودنی‌های این تحقیق در دو گروه مکمل و دارونما قرار گرفته بودند و به مدت شش هفته به مصرف مکمل مربوط به خود اقدام کردند. گروه مکمل، کپسول‌های ۳۰۰ میلی‌گرمی ویتامین E پالم را که ترکیبی از انواع توکوفرول‌ها بود مصرف می‌کردند. نتایج نشان داد که مصرف این ویتامین MDA را در حالت استراحتی و تا حدودی در طول ورزش کردن کاهش داد (۱۸). تفاوت تحقیق اوانگ و همکارانش با تحقیق حاضر، در مدت زمان مصرف مکمل و همچنین دوز مصرفی این مکمل می‌باشد. اختلاف دیگر این است که در تحقیق حاضر فقط از آلفاتوکوفرول به عنوان مکمل استفاده شده است اما اوانگ و همکاران ترکیبی از توکوفرول‌ها را استفاده کرده‌اند. در تحقیقی دیگر ناروتزکی و همکارانش (۲۰۱۳) اثر مصرف چای سبز و ویتامین E و ورزش را بر پارامترهای آنتی‌اکسیدانی در افراد سالم و مسن مورد بررسی قرار دادند. آزمودنی‌های این تحقیق به مدت دوازده هفته به صورت همزمان هم ورزش می‌کردند و هم چای سبز و هم ویتامین E مصرف می‌کردند. آنها هر هفته شش روز به مدت ۳۰ دقیقه با شدت متوسط پیاده‌روی می‌کردند و روزانه سه فنجان چای سبز و ۴۰۰ واحد ویتامین E مصرف می‌کردند. در پایان نتایج نشان داد که مصرف ویتامین E می‌تواند بار اکسیداتیو ناشی از ورزش را کاهش دهد (۸). این تحقیق از نظر مدت زمان مصرف مکمل، نحوه مصرف مکمل، و شدت و مدت فعالیت با تحقیق حاضر تفاوت دارد و این عوامل همانطور که قبلاً گفته شد امکان دارد که سبب اختلاف در نتایج تحقیق ناروتزکی و همکارانش و تحقیق حاضر شود.

در تحقیقی دیگر دیالیویرا و همکاران (۲۰۱۹)، تأثیر ویتامین‌های E و C را بر پراکسیداسیون لیپیدی در ۲۱ فوتبالیست مورد بررسی قرار دادند. آزمودنی‌های این تحقیق در دو گروه ویتامین E و C به صورت ترکیبی و گروه دارونما قرار گرفتند. آن‌ها روزانه ۵۰۰ میلی گرم ویتامین C و ۴۰۰ میلی گرم ویتامین E را به مدت ۱۵ روز مصرف کردند. پس از اتمام دوره مصرف مکمل آزمودنی‌ها در یک فعالیت ورزشی پلايومتریک شرکت کردند. نتایج این تحقیق نشان داد که مصرف این مکمل‌ها می‌تواند از پراکسیداسیون ناشی از فعالیت بدنی پیشگیری کند و سبب کاهش شاخص‌های اکسایشی و افزایش آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی شود (۱۹). در این تحقیق ویتامین E در ترکیب با ویتامین C مصرف شده است و مدت زمان مصرف مکمل بیشتر از تحقیق حاضر می‌باشد که این تفاوت‌ها احتمالاً می‌تواند در تناقض نتایج تحقیق دیالیویرا و همکارانش با تحقیق حاضر سهیم باشد. در پژوهشی دیگر بوسیولی و همکاران (۲۰۱۱) تأثیر مکمل ویتامین E بر آنتی‌اکسیدان‌های غیرآنزیمی کلیوی موش‌های جوان را پس از استرس اکسیداتیو فعالیت درمانده ساز مورد بررسی قرار داده و گزارش کردند که مکمل‌گیری ویتامین E باعث بهبود فعالیت آنتی‌اکسیدان‌های غیرآنزیمی در موش‌های جوان پس از قرار گرفتن در معرض استرس اکسیداتیو ورزش درمانده ساز می‌شود (۲۰). با توجه به اینکه در تحقیق بوسیولی و همکاران از موش به عنوان آزمودنی استفاده کردند و شرایط محیطی شامل دما، نور و تغذیه کاملاً کنترل شده بود و از آنجایی که در تحقیق حاضر آزمودنی‌ها انسان بودند و امکان کنترل دقیق و کامل شرایط عنوان شده وجود نداشت می‌تواند یکی از دلایل اختلاف نتایج دو تحقیق باشد. همچنین تفاوت در نحوه اندازه‌گیری و نوع شاخص‌های ضد اکسایشی می‌تواند یکی از دلایل تاثیرگذار در نتایج دو پژوهش باشد. یک نکته دیگر اینکه در تحقیق حاضر آنزیم ضد اکسایشی مورد بررسی قرار گرفت اما در تحقیق بوسیولی و همکاران

فعالیت آنتی‌اکسیدانی غیرآنزیمی کلیوی مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌های ما همچنین نشان داد مصرف مکمل امگا-۳ تأثیر معنی‌داری بر میزان MDA و آنزیم کاتالاز چه در حالت استراحتی و چه پس از انجام یک تست ورزشی با شدت زیاد، اعمال نکرده است. بلومر و همکاران (۲۰۰۶) در تحقیقی همسو با تحقیق حاضر تأثیر مصرف امگا-۳ را بر استرس اکسیداتیو و التهاب قبل و بعد از ورزش کردن در مردان تمرین کرده مورد بررسی قرار دادند. آزمون ورزشی این تحقیق یک آزمون ۶۰ دقیقه‌ای تردمیل همراه با وزنه اضافی بود. نتایج تحقیق نشان داد که مصرف این مکمل باعث کاهش مارکرهای التهابی ناشی از ورزش در مردهای تمرین کرده شد اما برای تضعیف استرس اکسیداتیو ناشی از ورزش به مقدار کافی نبود (۱۶). دلیل احتمالی که برای عدم تأثیر مصرف مکمل امگا-۳ بر استرس اکسیداتیو عنوان کردند عدم کنترل دقیق برنامه‌ی تغذیه‌ای آزمودنی‌ها بود. زیرا مصرف رژیم غذایی می‌تواند بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و نشانگرهای استرس اکسیداتیو تأثیر بگذارد (۲۱). در تحقیق دیگری همسو با تحقیق حاضر فیلاير و همکاران (۲۰۱۰)، تأثیر شش هفته مصرف مکمل امگا-۳ را بر استرس اکسیداتیو در جودو کاران بررسی کردند. آزمودنی‌ها در دو گروه امگا-۳ و دارونما قرار گرفته بودند. گروه امگا-۳ روزانه ۶۰۰ میلی گرم اسید ایکوزاپنتانوئیک (Eicosapentanoic Acid) (EPA) و ۴۰۰ میلی گرم اسید دوکوزاهگزانوئیک (DHA) (Docosahexanoic Acid) به مدت شش هفته مصرف کردند. در پایان نتایج تحقیق نشان داد که مصرف این مکمل نه تنها باعث کاهش MDA نمی‌شود بلکه باعث افزایش آن هم شد (۲۲). فیلاير و همکاران دلیل عدم تأثیر امگا-۳ بر کاهش استرس اکسیداتیو و سطوح MDA را ماهیت بی‌هوازی فعالیت انجام شده دانسته و عنوان کردند افزایش تولید رادیکال آزاد متعاقب ورزش بی‌هوازی ممکن است از طریق مسیرهای مختلف اتفاق بیافتد. علاوه بر نشت الکترون که به

عنوان مثال در طی تمرین بی‌هوای رخ می‌دهد به نظر می‌رسد تولید گرانتین اکسیداز، در کاهش خون‌رسانی مجدد در شرایط ایسکمی ناشی از فعالیت با شدت بالا و متوالی در تولید رادیکال‌های آزاد نقش دارد. علاوه بر این، افزایش قابل توجهی در اسید لاکتیک، ایجاد شرایط اسیدوز، ترشح کاتکولامین‌ها و کوفتگی بعد از ورزش از مشخصه تمرین شدید است. مجموع این عوامل می‌توانند تولید رادیکال‌های آزاد را افزایش داده و سبب افزایش بیش از حد شاخص‌های اکسیداتیو در بدن شوند (۲۳). با توجه به اینکه در تحقیق حاضر ماهیت تمرین انجام شده بی‌هوای، متوالی و دوره‌های استراحت بین فعالیت کوتاه بوده است. بنابراین ماهیت فعالیت یکی از دلایل عدم تأثیر مصرف مکمل‌ها بر کاهش فعالیت آنزیم‌های اکسایشی بعد از فعالیت بوده باشد.

از طرف دیگر یافته‌های تحقیقات آتشک و همکاران (۲۰۱۳)؛ (۲۴)، طیبی و همکاران (۲۰۱۰)؛ (۲۵)، پئوپرزسکی و همکاران (۲۰۰۹)؛ (۲۶) و کاپو و همکاران (۲۰۱۵)؛ (۲۷) با یافته‌های تحقیق حاضر در تناقض است. آتشک و همکارانش (۲۰۱۳)، در تحقیق خود تأثیر مصرف مکمل اسید چرب امگا-۳ بر پراکسیداسیون لیپیدی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام پلازما متعاقب یک جلسه فعالیت مقاومتی در مردان ورزشکار جوان را بررسی کردند. یافته‌های تحقیق حاکی از این بود که مصرف این مکمل می‌تواند باعث کاهش MDA ناشی از فعالیت بدنی شود (۲۴). این تحقیق از نظر نوع فعالیت بدنی انجام شده با تحقیق حاضر متفاوت است و این موضوع می‌تواند یک دلیل احتمالی برای تناقض در نتایج این تحقیق و نتایج تحقیق حاضر باشد. همچنین در تحقیق حاضر از نمونه خونی سرمی برای تجزیه و تحلیل شاخص‌های تحقیق استفاده شد اما در تحقیق آتشک و همکاران از نمونه خونی پلازما استفاده شد. در تحقیق دیگری دو ماه مصرف مکمل امگا-۳ را در افراد همودیالیزی مورد بررسی قرار دادند. آزمودنی‌ها روزانه ۳ گرم امگا-۳ مصرف می‌کردند. نتایج تحقیق نشان داد که مصرف این مکمل

باعث بهبود شرایط آنتی‌اکسیدانی در این افراد می‌شود (۲۵). نتایج این تحقیق هم با نتایج تحقیق حاضر ناهمسو می‌باشد. البته باید متذکر شد که جامعه آماری این تحقیق و مدت زمان مصرف این مکمل با تحقیق حاضر تفاوت دارد. پئوپرزسکی و همکاران (۲۰۰۹) در تحقیق خود اصلاح وضعیت آنتی‌اکسیدانی خون را در پاسخ به ورزش استقامتی با شدت بالا پس از مصرف دوزهای پایین اسید چرب امگا-۳ را در افراد سالم بررسی کردند. سرانجام به این نتیجه رسیدند که در پاسخ به ورزش استقامتی میزان آنزیم کاتالاز پس از اتمام دوره مصرف مکمل تا یک ساعت پس از ریکاوری بالا بود. مدت زمان مصرف مکمل شش هفته و دوز مصرفی این مکمل ۱/۳ گرم در روز بود (۲۶). تفاوت در مدت زمان مصرف مکمل، دوز مصرفی مکمل و تفاوت در نوع فعالیت ورزشی و شدت آن می‌تواند از دلایل اختلاف نتایج باشد.

در تحقیقی دیگر کاپو و همکاران (۲۰۱۵) نشان دادند مصرف مکمل امگا-۳ به مدت دو ماه در حین تمرین در فوتبالیست‌ها و پس از یک جلسه فعالیت حاد سبب کاهش MDA و افزایش سطوح آنزیم آنتی‌اکسیدانی کاتالاز در مردان فوتبالیست شده بود (۲۷). تفاوت در مدت زمان مصرف، نحوه مصرف مکمل امگا-۳ و تأثیر در میزان جذب آن توسط بدن می‌تواند از دلایل اختلاف نتایج این دو تحقیق باشد. با توجه به اینکه در تحقیق حاضر مکمل امگا-۳ به صورت کپسول مصرف شده بود و در تحقیق کاپو و همکاران مکمل امگا-۳، به صورت محلول و نوشیدنی غنی شده به مدت دو ماه توسط آزمودنی‌ها مصرف شد. گفته شده است که آسیب اکسیداتیو ناشی از فعالیت بدنی می‌تواند در بافت‌های مختلفی از بدن همچون کبد، ریه، مغز و رگ‌های خونی به وجود آید که در تمامی این‌ها اثرات استرس اکسیداتیو به خون منعکس نمی‌شود و اکثر تحقیقات فقط خون را مورد بررسی قرار می‌دهند. پس انجام چنین مطالعاتی هم لازم است تا تأثیر این مکمل‌ها در بافت‌های مختلف بدن روشن سازد (۲۸).



ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و شرایط اکسیداتیو نیاز است تا مصرف این مکمل‌ها در مدت زمان بیشتری انجام گیرد.

### نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه نتایج پژوهش حاضر نشان داد که هر دو مدل مصرف مکمل به صورت ویتامین E و امگا-۳، به صورت کوتاه مدت تاثیر معنی‌داری بر کاهش استرس‌اکسیداتیو و افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی آنزیم‌های بدن پسران تربیت بدنی بعد از فعالیت شدید نداشت. با توجه به نتایج تحقیقات گذشته و نتیجه این تحقیق می‌توان نتیجه‌گیری کرد که برای تاثیرگذاری بیشتر این مکمل‌ها بر

### قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد در دانشگاه شهید چمران اهواز می‌باشد. بدین وسیله از کلیه افرادی که در انجام این پایان نامه همکاری داشته‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

### منابع

- 1-Bourne JE, Little JP, Beauchamp MR, Barry J, Singer J, Jung MEJ Jr. Brief Exercise Counseling and High-Intensity Interval Training on Physical Activity Adherence and Cardiometabolic Health in Individuals at Risk of Type 2 Diabetes: Protocol for a Randomized Controlled Trial. *JMIR research protocols*, 2019; 8(3):e11226.
- 2-Kessler HS, Sisson SB, Short KR. The potential for high-intensity interval training to reduce cardiometabolic disease risk. *Sports medicine*. 2012 ; 42(6):489-509.
- 3-Hwang CL, Wu YT, Chou CH. Effect of aerobic interval training on exercise capacity and metabolic risk factors in people with cardiometabolic disorders: a meta-analysis. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*. 2011; 31(6):378-85.
- 4-Yimcharoen M, Kittikunnathum S, Suknikorn C, Nak-On W, Yeethong P, Anthony TG, et al. Effects of ascorbic acid supplementation on oxidative stress markers in healthy women following a single bout of exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 2019;16(1):2.
- 5-Mickleborough TD. Omega-3 polyunsaturated fatty acids in physical performance optimization. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 2013; (23)1: 83-96.
- 6-Stepanyan V, Crowe M, Haleagrahara N, Bowden B. Effects of vitamin E supplementation on exercise-induced oxidative stress: a meta-analysis. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 2014; 39(9) 1029-1037.
- 7-Margutti P, Matarrese P, Conti F, Colasanti T, Delunardo F, Capozzi A, et al. Autoantibodies to the C-terminal subunit of RLIP76 induce oxidative stress and endothelial cell apoptosis in immune-mediated vascular diseases and atherosclerosis. *Blood*, 2008;111(9):4559-70.
- 8-Narotzki B, Reznick AZ, Navot-Mintzer D, Dagan B, Levy Y. Green tea and vitamin E enhance exercise-induced benefits in body composition, glucose homeostasis, and antioxidant status in elderly men and women. *Journal of the American College of Nutrition*, 2013; 32(1) 31-40.
- 9-Filaire E, Massart A, Rouveix M, Portier H, Rosado F, Durand D, Effects of 6 weeks of n-3 fatty acids and antioxidant mixture on lipid peroxidation at rest and postexercise. *European journal of applied physiology*, 2011; 111(8) 1829-1839.
- 10-Sepidarkish M, Akbari-Fakhrabadi M, Daneshzad E, Yavari M, Rezaeinejad M, Morvaridzadeh M, Heshmati J. Effect of omega-3 fatty acid plus vitamin E Co-Supplementation on oxidative stress parameters: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Nutrition*, 2019.
- 11-Prasertsri P, Roengrit T, Kanpetta Y, Tong-un T, Muchimapura S, Wattanathorn J, Leelayuwat N. 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.
- 12-Alghadir, A. H., Gabr, S. A., Iqbal, Z. A., & Al-Eisa, E. Association of physical activity, vitamin E levels, and total antioxidant capacity with academic performance and executive functions of adolescents. *BMC pediatrics*, 2019; 19(1): 156.

- 13-Ahmadi A, Mazooji N, Roozbeh J, Mazloom Z, Hasanzade JJIJoKD. Effect of alpha-lipoic acid and vitamin E supplementation on oxidative stress, inflammation, and malnutrition in hemodialysis patients. 2013;7(6):461.
- 14-Jamilian M, Ravanbakhsh N. Effects of Vitamin E plus Omega-3 Supplementation on Inflammatory Factors, Oxidative Stress Biomarkers and Pregnancy Consequences in Women with Gestational Diabetes %J Journal of Arak University of Medical Sciences. 2018;21(5):32-41.
- 15-Hemmatinfar M, Kordi M, Choopani S, Choobineh S, Gharari Arefi RJZJ. The effect of high intensity interval training (HIIT) on plasma adiponectin levels, insulin sensitivity and resistance in sedentary young men. *ZUMS Journal*, 2013;21(84):1-12.
- 16-Bloomer RJ, Goldfarb AH, McKenzie MJ, Oxidative stress response to aerobic exercise: comparison of antioxidant supplements. *Medicine & science in sports & exercise*, 2006; 38(6): 1098-1105.
- 17-Sakr H F, Abbas AM, El Samanoudy A Z. Effect of vitamin E on cerebral cortical oxidative stress and brain-derived neurotrophic factor gene expression induced by hypoxia and exercise in rats. *J Physiol Pharmacol*, 2015; 66(2): 191-202.
- 18-Keong CC, Singh HJ, Singh R. Effects of palm vitamin E supplementation on exercise-induced oxidative stress and endurance performance in the heat. *Journal of sports science & medicine*, 2006; 5(4): 629.
- 19-de Oliveira DC, Rosa T, Simões-Ambrósio L, Jordao A, Deminice R. Antioxidant vitamin supplementation prevents oxidative stress but does not enhance performance in young football athletes. *Nutrition*, 2019; 63(6): 29-35.
- 20-Bucioli S, de Abreu LC, Valenti VE, Leone C, Vannucchi H. Effects of vitamin E supplementation on renal non-enzymatic antioxidants in young rats submitted to exhaustive exercise stress. *BMC complementary and alternative medicine*, 2011; 11(1): 133.
- 21-Watson TA, Callister R, Taylor RD, Sibbritt DW, MacDonald-Wicks LK, Garg ML Antioxidant restriction and oxidative stress in short-duration exhaustive exercise. *Medicine and science in sports and exercise*, 2005; 37(1): 63-71.
- 22-Filaire E, Massart A, Portier H, Rouveix, M, Rosado F, Bage AS, Gobert M, Durand D, Effect of 6 Weeks of n-3 fatty-acid supplementation on oxidative stress in Judo athletes. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 2010; 20.6: 496-506.
- 23-Finaud J, Degoutte F, Scislawski V, Rouveix M, Durand, D, Filaire E. Competition and food restriction effects on oxidative stress in judo. *International Journal of Sports Medicine*, 2006; 27(10): 834-841.
- 24-Atashak S, Sharafi H, Azarbayjani M, Stannard SR, Goli MA, Haghghi M. Effect of omega-3 supplementation on the blood levels of oxidative stress, muscle damage and inflammation markers after acute resistance exercise in young athletes. *Kinesiology: International journal of fundamental and applied kinesiology*, 2013; 45(1): 22-29.
- 25-Tayyebi-Khosroshahi H, Houshyar J, Tabrizi A, Vatankhah AM, Razzagi Zonouz, Dehghan-Hesari, R., Effect of omega-3 fatty acid on oxidative stress in patients on hemodialysis. *Iranian journal of kidney diseases*, 2010; 4(4): 322.
- 26-Poprzecki S, Zajac A, Chalimoniuk M, Waskiewicz Z, Langfort J, Modification of blood antioxidant status and lipid profile in response to high-intensity endurance exercise after low doses of  $\omega$ -3 polyunsaturated fatty acids supplementation in healthy volunteers. *International journal of food sciences and nutrition*, 2009; 60( 2): 67-79.
- 27-Capó X, Martorell M, Sureda A, Llompert I, TurJ A, Pons A, Xavier. Diet supplementation with DHA-enriched food in football players during training season enhances the mitochondrial antioxidant capabilities in blood mononuclear cells. *European journal of nutrition*, 2015; 54(1): 35-49.
- 28-McDowell LR, Wilkinson N, Madison R and Felix T. Vitamins and minerals functioning as antioxidants with supplementation considerations. In: *Florida Ruminant Nutrition Symposium; Best Western Gateway Grand: Gainesville, FL, USA*. 2007; (3). 30-31.

# The Effect of Vitamin E Supplementation and Omega-3 Fatty Acids on Oxidative Stress Along with a High Intensity Interval Training in Active Boys

Saeid Shakerian<sup>1\*</sup>, Mohamad Esfandiyari<sup>2</sup>, Masuod Nikbakht<sup>3</sup>, Reza Fatemi Tabatabae<sup>4</sup>

1-Associate Professor of Sports Physiology.

2-Master of Physical Education

3-Associate Professor of Physical Education.

4-Associate Professor of Veterinary Medicine.

1-Department of Sports Physiology, Faculty of Physical Education, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

2,3-Department of Physical Education, Faculty of Physical Education, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

4-Department of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

\*Corresponding author:

Saeid Shakerian; Department of Sports Physiology, Faculty of Physical Education, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

Tel: +989163143363

Email: sashakeryan@gmail.com

## Abstract

**Background and Objectives:** Despite the positive effects of a high intensity interval training it causes oxidative stress due to high intensity. Therefore, the aim of this study was to investigate the effect of vitamin E supplementation and omega-3 fatty acids on oxidative stress along with a high intensity interval training in physical education male students of Shahid Chamran University. This was a quasi-experimental and applied research.

**Subjects and Methods:** For this purpose, from among the male students of physical education, 30 persons with the age range of  $22.18 \pm 1.67$  yr were placed in the three groups (control, vitamin E and omega-3). The intervention groups received the supplement for two weeks (1. Vitamin E group one capsule daily containing 400 units of vitamin E, 2. Omega-3 group three capsules of 1000 mg omega-3 daily, 3. Placebo group (one capsule daily containing 8 mg of starch). Blood samples were taken to measure Malondialdehyde, and the catalase enzyme was taken from the subjects before taking the supplement, after completing the supplementation period, and immediately after the a high intensity interval training test. Statistical analysis of covariance was performed by repeated measures for within-group changes and covariance analysis was used to examine between-groups changes.

**Results:** The results showed that supplementation with vitamin E and omega-3 caused a non-significant reduction in the amount of Malondialdehyde and non-significant increase in the amount of catalase enzyme ( $P \geq 0.05$ ).

**Conclusion:** As a result, the consumption of vitamin E and omega-3 supplements are not effective in cope with oxidative stress following high intensity interval training I active boys.

**Keyword:** Vitamin E supplementation, Omega-3 fatty acids, Oxidative stress, High intensity interval training.

► Please cite this paper as:

Shakerian S, Esfandiyari M, Nikbakht M, Fatemi Tabatabae R. The Effect of Vitamin E Supplementation and Omega-3 fatty Acids on Oxidative Stress Along with a High Intensity Interval Training in Active Boys. *Jundishapur Sci Med J* 2020; 19(4):313-423

Received: Mar 17, 2020

Revised: Aug 2, 2020

Accepted: Aug 17, 2020