

## اثر تمرینات اینتروال و مصرف مکمل ویتامین E در کاهش تولید رادیکال‌های آزاد مردان غیرورزشکار

محمد صادق خوشنাম<sup>۱</sup>، الهام کریمپور\*<sup>۲</sup> (نویسنده مسئول)

۱. باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد جهرم، دانشگاه آزاد اسلامی، جهرم، ایران

۲. نویسنده مسئول: باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد جهرم، دانشگاه آزاد اسلامی، جهرم، ایران

Email: el.karampour@gmail.com

### چکیده

**هدف:** هدف از این تحقیق اثر تمرینات اینتروال و مصرف مکمل ویتامین E در کاهش تولید رادیکال‌های آزاد مردان غیرورزشکار بود.

**روش:** این پژوهش از نوع نیمه تجربی و کاربردی بود. آزمودنی‌های تحقیق ۳۸ مرد سالم غیرفعال بودند که به صورت داوطلبانه در دو گروه ۲۱ نفری تمرینات اینتروال + مکمل ویتامین E با میانگین سنی  $28/21 \pm 1/32$  سال، قد  $177/41 \pm 1/47$  سانتی متر، وزن  $80/01 \pm 2/14$  کیلوگرم و شاخص توده بدنی  $25/72 \pm 1/16$  کیلوگرم بر مترمربع و ۱۷ نفری تمرینات اینتروال + دارونما با میانگین سنی  $26/05 \pm 1/13$  سال، قد  $174/18 \pm 3/18$  سانتی متر، وزن  $81/27 \pm 1/62$  کیلوگرم و شاخص توده بدنی  $25/08 \pm 1/18$  کیلوگرم بر مترمربع در این پژوهش شرکت کردند. جهت بررسی فاکتورهای مورد نظر خونگیری در دو مرحله قبل و بعد از تمرینات از آمودنی‌ها به عمل آمد. جهت تجزیه و تحلیل آماری داده‌های از آزمون تی مستقل استفاده شد.

**نتایج:** نتایج آزمون تی مستقل نشان داد که بین مقادیر گلوتاتیون پلازما ( $p=0/001$ )، ظرفیت تام آنتی اکسیدانی ( $p=0/001$ )، سوپر اکسید دیسموتاز ( $p=0/001$ )، مالون آلدئید ( $p=0/003$ )، حداکثر اکسیژن مصرفی ( $p=0/001$ ) در بین دو گروه تمرینات اینتروال + مکمل ویتامین E و تمرینات اینتروال + دارونما تفاوت معنی دار وجود دارد.

**بحث:** نتایج این تحقیق نشان داد که ویتامین E می‌تواند با ایجاد خاصیت ضد اکسایشی موجب بهبود سیستم آنتی اکسیدانی و پراکسیداسیون لیپیدی در افراد گردد.

**واژگان کلیدی:** شاخص‌های آنتی اکسیدانی، تمرینات اینتروال، مکمل ویتامین E.

## مقدمه

مکمل های غذایی را جزء غذا به حساب می آورند و کسی به عنوان دارو از آن ها استفاده نمی کند و معمولا با هدف بهبود عملکرد یا جبران کمبود برخی از مواد مغذی استفاده می شوند. مکمل های غذایی با توجه به نوع آن ها و مواد موجود در آن ها در ورزش های مختلف و بسته به هدف های ورزشکار مورد استفاده قرار می گیرند که می تواند اثراتی چون افزایش توده عضلانی، کاهش بافت چربی، افزایش قدرت، به تأخیر افتادن خستگی، بهبود ذخایر کربوهیدرات، بازیافت، ترمیم بافت ها، کاهش و افزایش وزن، جبران کمبود های غذایی و غیره را به دنبال داشته باشند (کاکیر و همکاران، ۲۰۱۰، رضانی و همکاران، ۱۳۹۴).

در شرایط طبیعی فیزیولوژیکی، دستگاه دفاعی آنتی اکسیدانی درون زها همراه با آنتی اکسیدان های برون زها (دریافتی از طریق غذا)، ماکرومولکول و سلول های بدن را در مقابل اثرات مخرب اکسیدان ها محافظت می کنند. افزایش تولید *ROS* در تمرینات ورزشی می تواند منجر به غلبه سطوح رادیکال های آزاد و سایر عوامل اکسیدان بر سیستم دفاعی آنتی اکسیدانی بدن بشود. این حالت استرس اکسایشی نامیده می شود که می تواند باعث اکسایش لیپید ها، پروتئین ها، *DNA* و سایر مولکول ها شده و بدین ترتیب به ساختار و عملکرد سلول آسیب برساند (بلومر و گلفارب، ۲۰۰۴). از عوارض رادیکال های آزاد می توان به: آسیب *DNA* و ایجاد سرطان هایی چون سرطان ریه، پوست، معده، پروستات و غیره، آسیب به غشای فسفولیپیدی سلول و در نتیجه پراکسیداسیون لیپید های غشاء و سخت شدن دیواره سلول ها، بیماری پارکینسون، اکسیداسیون لیپوپروتئین های کم چگال (*LDL*) دیواره عروق و سخت شدن سرخرگ ها و ایجاد بیماری قلبی و آتروسکلروز، ایجاد آب مروارید و انحطاط عضلانی چشم ها، روماتیسم مفصلی و آسم، تخریب اسپرم ها و عقیمی، ضخم ها و اختلالات دستگاه هاضمه، تخریب کبد و بخصوص کاهش مقاومت در برابر عفونت ها و بیماری ها، اشاره کرد (لیف و همکاران، ۲۰۰۵). بنابراین با توجه به عوارض مخرب رادیکال های آزاد به نظر می رسد شناخت راهی برای کاهش و کنترل رادیکال آزاد

ناشی از تمرینات مقاومتی، می تواند کمک بزرگی به ورزشکاران نماید(عزیزیگی و همکاران، ۲۰۱۴).

دامنه ضد اکسایش های فعال در بدن شامل ضد اکسایش های آنزیمی درونزا و ضد اکسایش های غیر آنزیمی است. آنزیم های ضد اکسایشی شامل سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز، گلوکاتایون پراکسیداز و ضد اکسایش های غیر آنزیمی شامل ویتامین های  $A, C, E$ ، فلاونوئیدها، گلوکاتایون، یوبی کوینون اسید اوریک، بیلی روبین، فریتین و ریزمغذی ها (آهن، مس، روی، سلنیوم و منگنز) هستند که به عنوان کوفاکتور آنزیمی عمل می کنند (فراحتی و همکاران، ۱۳۹۲).

تحقیقات نشان داده اند که کاهش آنتی اکسیدان ها بلافاصله بعد از ورزش اتفاق می افتد و مکمل سازی آنتی اکسیدان ها در رژیم غذایی اثر حفاظتی در مقابل استرس اکسیداتیو ایجاد شده از طریق ورزش دارد. بر اساس نظریه اکسیداسیون در بیماری های قلبی و عروقی، امروزه به عوامل آنتی اکسیدان در رژیم غذایی توجه خاصی می شود (بوسکو و روکا، ۲۰۱۱). در حال حاضر تحقیقات زیادی بر تأثیر استفاده مکمل ها روی کاهش ظرفیت اکسایشی ورزش انجام شده است. بطور کلی می توان گفت آنتی اکسیدان های ویتامینی وظیفه حفاظت خارجی از سلول ها را در برابر رادیکال های آزاد به عهده دارند. این دسته از آنتی اکسیدان ها شامل: یکی از ویتامین های محلول در چربی آنتی اکسیدان اصلی، یعنی ویتامین  $E$  و  $C$  و بتاکاروتن محلول در آب یعنی ویتامین است که یک پیش ساز ویتامینی است (ویجینی و همکاران، ۲۰۰۸). این ویتامین یکی از چهار ویتامین محلول در چربی است که برای عملکرد طبیعی سلول ها در حین ورزش با اتصال به لیوپروتئین های غشاء سلول ضروری است. ویتامین  $E$ ، از اکسیداسیون اسیدهای چرب غیر اشباع در غشاء سلول جلوگیری می کند. این ویتامین از فعال سازی پلاکت ها جلوگیری کرده و آنتی اکسیدان غالب در لیپوپروتئین های کم چگال خون است (تنقی زاده و اکبرزاده، ۱۳۹۰). از این رو هدف از این تحقیق اثر تمرینات اینتروال و مصرف مکمل ویتامین  $E$  در کاهش تولید رادیکال های آزاد مردان غیر ورزشکار بود.

## روشنی بررسی

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی و کاربردی می‌باشد. آزمودنی های تحقیق ۳۸ مرد سالم غیرفعال بودند که به صورت داوطلبانه در دو گروه ۲۱ نفری تمرینات اینتروال + مکمل ویتامین E با میانگین سنی  $28/21 \pm 1/32$  سال، قد  $177/41 \pm 1/47$  سانتی متر، وزن  $80/01 \pm 2/14$  کیلوگرم و شاخص توده بدنی  $25/72 \pm 1/16$  کیلوگرم بر مترمربع و ۱۷ نفری تمرینات اینتروال + دارونما با میانگین سنی  $26/05 \pm 1/13$  سال، قد  $174/18 \pm 3/18$  سانتی متر، وزن  $81/27 \pm 1/62$  کیلوگرم و شاخص توده بدنی  $25/81 \pm 0/8/18$  کیلوگرم بر مترمربع در این پژوهش شرکت کردند. برنامه تمرینات اینتروال شامل هشت هفته (سه روز در هفته) دویدن بر روی تردمیل با ۷۵-۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه به صورت فزاینده به مدت ۳۰ دقیقه به نسبت ۱/۵ به ۱/۵ (دویدن به راه رفتن) در چهار هفته اول و نسبت ۲ به ۲ در چهار هفته دوم بود. مصرف مکمل به صورت سه عدد قرص ۴۰۰ میلی گرم ویتامین E در هفته با فواصل زمانی یکسان بود. جهت بررسی فاکتورهای مورد نظر خونگیری در دو مرحله قبل و بعد از تمرینات از آزمودنی ها به عمل آمد. جهت تجزیه و تحلیل آماری داده های از آزمون تی مستقل استفاده شد.

## یافته ها

نتایج آزمون تی مستقل نشان داد که بین مقادیر گلوکاتایون پلاسما ( $p=0/001$ )، ظرفیت تام آنتی اکسیدانی ( $p=0/001$ )، سوپر اکسید دیسموتاز ( $p=0/001$ )، مالون آلدهید ( $p=0/003$ )، در بین دو گروه تمرینات اینتروال + مکمل ویتامین E و تمرینات اینتروال + دارونما تفاوت معنی دار و در حداکثر اکسیژن مصرفی ( $p=0/001$ ) تفاوت غیرمعنی داری وجود دارد (جدول ۱).

جدول (۱): مقایسه بین آنزیم های آنتی اکسیدانی در گروه تمرینات اینتروال + مکمل ویتامین E و تمرینات اینتروال + دارونما

معنی داری	درجه آزادی	اختلاف میانگین $\pm$		
		t مقدار	خطای انحراف استاندارد	گروه آماره
0/001	36	3/312	3/1 $\pm$ 94/15	گلوکاتایون پلاسما

۰/۰۰۱	۳۶	۴/۷۴۵	۱۳/۳±۲۶/۱۶	آنتی اکسیدان تام پلازما
۰/۰۰۱	۳۶	۳/۶۵۱	۲/۱±۷۳/۶۵	سوپر اکسید دیسموتاز
۰/۰۰۳	۳۶	-۲/۶۹۸	-۱/۰±۱۴/۷	مالون دی آلدئید
۰/۴۲۶	۳۶	۲/۷۴۲	۰/۰±۴۳/۸۲	حداکثر اکسیژن مصرفی

### بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که گروه تمرینات اینتروال + مکمل ویتامین  $E$  نسبت به گروه تمرینات اینتروال + دارونما افزایش بیشتری را در شاخص های آنتی اکسیدانی سرم مانند گلوکاتایون پلازما، آنتی اکسیدان تام پلازما و سوپر اکسید دیسموتاز به وجود آورد. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که مکمل ویتامین  $E$  می تواند موجب کاهش پراکسیداسیون لیپیدی از طریق کاهش مالون دی آلدئید در گروه تمرینات اینتروال + مکمل ویتامین  $E$  نسبت به گروه تمرینات اینتروال + دارونما گردد. همانطور که نتایج این تحقیق نشان داد حداکثر اکسیژن مصرفی در دو گروه مورد بررسی تفاوت معنی داری را نشان نداد. این امر نشان دهنده این است که اثرات تمرین در دو گروه مشابهت داشته و تفاوت های ایجاد شده در شاخص های مورد بررسی به علت مکمل سازی ویتامین  $E$  در آزمودنی ها می باشد.

تأثیر مثبت تمرینات بدنی منظم و اجزای ورزشی مشخص شده است، هرچند براساس برخی شواهد تمرینات بدنی گونه های فعال اکسیژن را در عضلات فعال افزایش می دهند. کاهش آنتی اکسیدان ها بلافاصله بعد از ورزش اتفاق می افتد و مکمل سازی آنتی اکسیدان ها در رژیم غذایی، اثر حفاظتی در مقابل استرس-اکسیداتیو ایجادشده از طریق ورزش دارد(بالاکریهانیان و انورادها، ۱۹۹۸). ویتامین  $E$  به عنوان مهم ترین ماده ضد اکسایشی محلول در چربی در غشاهای بافتی در جهت جلوگیری از آثار رادیکالهای آزاد راهبردی با اهمیت قلمداد می شود که با تأثیر مستقیم بر فرایندهای زنجیره ای از تشکیل رادیکالهای آزاد از پراکسیداسیون لیپیدی جلوگیری می کند(یصری و همکران، ۲۰۱۰).

ویتامین  $E$  می تواند با تبدیل رادیکال پراکسیل لیپید به هیدرو پراکسیل از تولید هر چه بیشتر رادیکال در فرآیندهای زنجیره ای پراکسیداسیون لیپیدی اسیدهای چرب پراشباع شده جلوگیری کند و از آسیب های ناشی از آن ممانعت به عمل آورد (گائینی و همکاران، ۲۰۰۶). همچنین افزایش تولید گونه های فعال اکسیژنی طی جلسات فعالیت ورزشی میزان مقاومت غشای سرشار از اسیدهای چرب غیراشباع سلول ها را نسبت به واکنش های پراکسیداسیون چربی افزایش داده باشد. به بیان دیگر تمرینات منظم و بالارفتن توان دفاع ضد اکسایشی متعاقب آن و کاهش پراکسایشی لیپیدی بافت های بدن کاهش غلظت مالون دی آلدهید پس از تمرینات در پی داشته باشد (سسی و همکاران، ۲۰۱۴). از این رو از جمله مکانیزم های بالقوه برای کاهش استرس اکسایشی و پراکسیداسیون لیپیدی به دنبال تمرینات مقاومتی می توان به فرا تنظیمی فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی ناشی از انقباضات عضلانی و بنابراین پاکسازی و کاهش مالون دی آلدهید اشاره نمود. همچنین ارتباط تنگاتنگی بین تغییر ناشی از ورزش در استرس اکسیداتیو و چربی بدن وجود دارد (عزیزیگی و همکاران، ۲۰۱۴).

از سوی دیگر باید گفت که مکانیسم افزایش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی ناشناخته است اما یک مکانیسم احتمالی برای این افزایش فعالیت می تواند افزایش میزان آدنوزین در نتیجه مصرف آدنوزین تری فسفات باشد که بواسطه اثرات تنظیم کننده ممکن است باعث ایجاد سازگاری شود (گاد و همکاران، ۲۰۱۱). مکانیسم احتمالی دیگر برای افزایش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی تنظیم ژنی است، با این وجود در این زمینه اطلاعات بسیار محدودی وجود دارد و نیازمند تحقیقات گسترده است. اعتقاد بر این است که تمرین بدنی منظم و مصرف مکمل به سازگاری هایی منجر می شود که نتیجه آن بالا رفتن ظرفیت ضد اکسایشی تام برای مقابله با استرس اکسیداتیو می باشد (کارکوک، ۲۰۱۰). با توجه به نتایج این تحقیق مصرف مکمل ویتامین  $E$  می تواند با افزایش دفاع آنتی اکسیدانی بدن و کاهش پراکسیداسیون چربی از آثار مخرب ناشی از تمرین های شدید، جلوگیری به عمل آورد.

### سپاسگزاری

از همه عزیزانی که در انجام این تحقیق ما را یاری دادند، سپاسگزاری می کنیم.

## منابع

- رضائی ح، قنبری نیکی ع، عالی زاده ع، عبدی ا، روح بخش ع، چنگیزی آشتیانی س. ۱۳۹۴. اثر دوازده جلسه تمرین مقاومتی دایره ای به همراه مصرف پروتین وی بر سطوح استراحتی تام و پروفایل لیپیدی آپوپروتئین در مردان غیر ورزشکار. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی و تکوین جانوری. شماره ۳۱. جلد ۸. ص: ۲۱-۳۰.
- نقی زاده ح، اکبرزاده ح. ۱۳۸۸. مقایسه ظرفیت زلد اکسایشی تام و میزان فعالیت آنزیم گلوکاتایون پراکسیداز و نیمرخ لیپید سرم شناگران استقامتی با مردان غیرورزشکاران. نشریه پژوهش نامه علوم ورزشی. ص: ۵۹-۷۳.
- فراحتی، م. عطارزاده حسینی، س. بیژه، ن. محبوب، ا. (۱۳۹۲). طراحی تاثیر تمرینات هوازی بر سطح پلاسمایی اکسید نیتریک و عملکرد اندوتلیوم عروق زنان یائسه. مجله علوم پزشکی رازی. دوره ۲. شماره ۷۸: ۱۱۵-۸۸.
- Azizbeigi K., Stannard S, Atashak S, Mosalman Haghighi M.  
*Antioxidant enzymes and oxidative stress adaptation to exercise training: Comparison of endurance, resistance, and concurrent training in untrained males. Journal of Exercise Science & Fitness 12 (2014) 1e6.*
- Balakrihnan, S.D., Anuradha, C.V. (1998). "Exercise, Depletion of Antioxidants and Antioxidant Manipulation". *Cell Biochem Funct, 16(4), PP: 269- 75.*
- Bescos R, Ferrer-Roca V, Galilea PA, Roig A, Drobnic F & Sureda A, (2011). *Sodium nitrate supplementation does not enhance performance of endurance athletes. Medicin and Science Sports and Exercise. Dec;44(12):2400-9.*
- Bloomer RJ, Goldfarb AH. *Anaerobic exercise and oxidative stress: A review. Can J Appl Physiol 2004; 29(3):245–263*
- Kakir- Atabek H, Demir S, Pinarbasili RD, and Gunduz N. (2010). "Effect of different resistance training intensity on indices of oxidative stress". *J strength cond Res. 24(9): pp:2491-2497.*

- Ceci R, Valls M, Duranti G, Dimauro I, Quaranta F, Pittaluga M, Sabatini S, Caserotti P, Parisi P, Parisi A, Caporossi D. Oxidative stress response to graded maximal exercise in older adults following explosive-type resistance training. *Redox Biology* 2(2014)65–72.
- Gad, A.S., Khadrawy, Y.A., El-Nekeety, A.A., Mohamed, S.R., Hassan, N.S., Abdel-Wahhab, M.A. (2011). "Antioxidant activity and hepato protective effects of whey protein and Spirulina in rats". *Nutrition*. 27(5), PP: 582-9.
- Gaeini AA, Rahnama N. Effects of vitamin E supplementation on oxidative stress at rest and after exercise to exhaustion in athletic students. *J of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2006; 46(3):458-64.
- Kurkcu R. The effects of short-term exercise on the parameters of oxidant and antioxidant system in handball players. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 2010; 4(7): 448-452.
- Leaf, D.A., Kleinman, M.T., Hamilton, M., Deitrick, R.W. (2005). "The exercise induced oxidative stress paradox: the effects of physical exercise training". *Am J Med Sci*. 317(5), PP: 295-300.
- Vignini A, Nanetti L, Moroni C, Testa R, Sirolla C, Marra M, et al. A study on the action of vitamin E supplementation on plasminogen activator inhibitor type 1 and platelet nitric oxide production in type 2 diabetic patients. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2008;18(1):15-22.
- Yasrebi a, salami f, rajabi h, sardar m. [The effect of 8 week speed training with and without supplementation on MDA, SOD after high intensity exercise]. *J of Olympic* . 2010; 3(51): 137-147.