

تاثیر مصرف مکمل های آنتی اکسیدان بر رکورد 100 متر کرال سینه پس از یک دوره تمرینات سنگین شنا در دختران شناگر نخبه

میترا عزیزی¹، سحر رزمجو²، دکتر حمید رجیبی³، پژمان احمدی⁴
هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج¹، کارشناس ارشد دانشگاه تربیت معلم تهران²، دانشیار
دانشگاه تربیت معلم تهران³، هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری⁴

ص ص: 43-59

تاریخ دریافت: 89/4/30

تاریخ تصویب: 89/7/20

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر مصرف مکمل های آنتی اکسیدانتی بر رکورد 100 متر کرال سینه پس از یک دوره تمرین سنگین شنا در دختران شناگر نخبه بود. آزمودنی های پژوهش حاضر را 24 شناگر دختر نخبه (سن 12.93 ± 1.22 سال، وزن 45.80 ± 10.39 کیلوگرم، قد 153.07 ± 12.93 سانتیمتر) که عضو تیم های باشگاهی کرج و تهران بودند، تشکیل می دادند که به طور داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. آزمودنی ها به طور تصادفی به دو گروه تجربی (مکمل ویتامین - مواد معدنی) و یک گروه کنترل (مصرف دارونما) تقسیم شدند. هر دو گروه با شرکت در برنامه تمرین یک ماهه شنا (3 بار در هفته برای 4 هفته). در هر جلسه حدود 3,5 تا 4 کیلومتر شنا می کردند. رکورد 100 متر شنای کرال سینه قبل و پس از دوره تمرینی مورد اندازه گیری قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده های بین گروهی از تی مستقل و و برای داده های درون گروهی از تی همبسته استفاده شد. نتایج تحقیق نشان داد که

© نشریه علمی - پژوهشی، فصلنامه علوم ورزش / سال دوم، شماره پنجم، پاییز 1389

رکورد شنای 100 متر کرال سینه در هر دو گروه کاهش یافت؛ اما معنی دار نبود. در مقایسه بین گروهی نیز تفاوت معنی داری مشاهده نشد. مجموع نتایج تحقیق حاضر نشان دادند که مصرف مکمل های آنتی اکسیدانتی نقش موثری بر عملکرد شناگران نخبه ندارد.

واژه های کلیدی:

مکمل ویتامین - مواد معدنی، تمرینات سنگین شنا، شناگران نخبه

mitra3291@yahoo.com

Archive of SID

مقدمه

تمرین های ورزشی سخت مانند؛ تمرین ها و مسابقه هایی که ورزشکاران حرفه ای انجام می دهند، اکسیژن مصرفی و تولید رادیکال های آزاد درون سلولی را به طور قابل توجهی افزایش می دهد. اکسیژن مصرفی عضلات اسکلتی در حین تمرین های ورزشی، 100-200 برابر بیشتر می شود (1). این امر به بی تعادلی هموستاز آنتی اکسیدانی می انجامد (2). افزایش تولید گونه های واکنش پذیر اکسیژن (ROS^1) حین تمرین های سخت، دستگاه دفاع آنتی اکسیدانی بدن را به مبارزه می طلبد. در نتیجه این مقابله، ذخایر آنتی اکسیدانی کاهش یافته و حساسیت بافت های بدن به آسیب اکسایشی افزایش می یابد (3). در صورتی که تولید رادیکال های آزاد از توان مقابله دستگاه دفاع آنتی اکسیدانی اندوژن² فراتر رود، فشار اکسایشی ایجاد می شود. رادیکال های آزاد در لایه اوربیتال خارجی خود حاوی الکترون های جفت نشده هستند (4). این الکترون های جفت نشده به بی ثباتی مولکولی می انجامد. بدین ترتیب این مولکول ها بسیار واکنش پذیر هستند و می تواند به آسیب اکسایشی پروتئین ها، لیپیدها و DNA منجر شوند. شواهد روز افزون حاکی از نقش فشار اکسایشی در ساخت و کار آسیب آزایی بیماری های گوناگون از جمله؛ دیابت، برخی از سرطان ها و بیماری های قلبی عروقی است (5).

با توجه به اینکه در پاسخ به ورزش، ROS تولید می شود که منجر به ایجاد آسیب اکسایشی (6) و آسیب عضلات اسکلتی (7,8) می شود، این امکان وجود دارد که مکمل های آنتی اکسیدانی از فشار اکسایشی ناشی از ورزش، التهاب و آسیب عضلانی جلوگیری کنند و بدین ترتیب عملکرد را بهبود بخشند. آنتی اکسیدان های مکمل بسیاری برای محافظت سلول در برابر اثر رادیکال های آزاد معرفی شده اند؛ از جمله: ویتامین E، C، کاروتنوئیدها³ و فلاونوئیدها⁴

1- Reactive oxygen species

2- Endogens

3- Carotenoid

4- Flavenoid

(9,10). استفاده از مکمل های آنتی اکسیدانتی می تواند آسیب اکسایشی ای را که بر اثر ورزش در خون و عضلات اسکلتی ایجاد می شود، به تعویق اندازد (11,12). پژوهش هایی در این زمینه صورت گرفته است؛ برای مثال مکرایی¹ و همکاران (2006) اثر مصرف شش هفته مکمل های آنتی اکسیدانتی را در بهبود عملکرد ورزشی بررسی کردند. 11 دوچرخه سوار نخبه در این پژوهش شرکت داشتند که بهبود عملکرد را پس از مصرف مکمل های آنتی اکسیدانتی نشان دادند (13). اما تلوپورد² و همکاران (1992) نتیجه متفاوتی را گزارش کردند. آنها اثر طولانی مدت مصرف مکمل های ویتامینی معدنی (7 تا 8 ماه) را بر عملکرد ورزشی 82 ورزشکار ملی در چهار رشته بستکبال، ژیمناستیک، قایقرانی و شنا بررسی کردند و در مجموع نشان دادند که مصرف مکمل های ویتامینی - مواد معدنی بر عملکرد ورزشی اثر معنی داری ندارد (14). در دو پژوهش دیگر که سینق (1992) و ویت (1998) انجام داده اند (15,16) مشخص شد که مصرف مکمل های ویتامینی - مواد معدنی برای طولانی مدت تأثیری ندارد. مصرف مکمل های غذایی توسط ورزشکاران در سراسر دنیا بسیار شایع است. مکمل هایی که عمدتاً به رژیم غذایی افزوده می شوند؛ عبارتند از: 1) ویتامین ها، 2) مواد معدنی، 3) آمینواسیدها، 4) بوتانیکال ها³ و 5) متابولیت ها، یا ترکیبی از این مواد (17). ویتامین ها در بدن انسان به عنوان تنظیم کننده های سوخت و ساخت عمل می کنند و بر فرایندهای فیزیولوژیک موثر در ورزش و عملکرد ورزشی اثر گذارند؛ برای مثال، ویتامین های گروه B در فرایند تولید انرژی از چربی ها و کربوهیدرات ها درگیرند؛ عمل مهمی که در حین فعالیت ورزشی با شدت متغیر حائز اهمیت است. اهمیت این گروه از ویتامین ها در تشکیل هموگلوبین سلول های خونی نیز چشمگیر به نظر می رسد. علاوه بر این، ویتامین های E و C که به عنوان آنتی اکسیدان عمل می کنند، در پیشگیری از آسیب اکسایشی نقش دارند (17). نقش کمبود ویتامین در تضعیف عملکرد ورزشی بسیار مهم است.

1- MacRae
2- Telford
3- Botanicals

جذب کمتر از یک سوم RDA¹ برای مدت کمتر از چهار هفته در ویتامین های B (B1, B2, B6) و ویتامین C، حتی اگر سایر ویتامین ها به اندازه کافی در رژیم غذایی باشند، منجر به کاهش معنی دار VO₂ max و آستانه بی هوازی می شود (18). در هر حال، برخی از پژوهش ها نشان داده اند که اگر ورزشکاران رژیم های غذایی پرکالری داشته باشند که حاوی تمام مواد مغذی RDA است، کمبود ویتامین و مواد معدنی نخواهند داشت (19). با وجود این، مصرف مکمل های ویتامینی در میان ورزشکاران رشته های مختلف بسیار شایع است (20) و هنوز به روشنی مشخص نیست که مصرف مکمل، فراتر از میزانی که در رژیم غذایی متعادل موجود است، می تواند عملکرد ورزشی را بهبود بخشد یا خیر؟ از طرفی، لازم به ذکر است که مصرف مقادیر بالای مکمل های آنتی اکسیدانی می تواند تعادل اکسیدانی-آنتی اکسیدانی داخل سلول را برهم بزند و عملکرد انقباضی عضله اسکلتی را تضعیف کند (21). برخی از پژوهش ها نیز نشان داده اند که مصرف بیش از اندازه مکمل های ویتامینی (مانند نیاسین) موجب تضعیف عملکرد استقامتی می شود (22).

کارایی مکمل های آنتی اکسیدانی در عملکرد ورزش قهرمانی مبهم است (23). در مورد مصرف مکمل های آنتی اکسیدانی، بحث های زیادی وجود دارد. برخی معتقدند که به دلیل افزایش فشار اکسایشی بر عضلات اسکلتی و سایر بافت ها، مصرف مکمل های آنتی اکسیدانی جهت پیشگیری از آسیب های اکسایشی و التهاب ضروری است؛ اما برخی دیگر معتقدند که به دلیل سازگاری به فعالیت ورزشی منظم و بهبود عملکرد محافظتی دستگاه آنتی اکسیدانی، نیازی به مصرف آنتی اکسیدانی نیست (24). اما این احتمال وجود دارد که ورزشکاران رژیم غذایی متعادلی در روز نداشته باشند و آنتی اکسیدان کافی دریافت نکنند و یا با توجه به سطوح بالای تمرین ورزشکاران، میزان آنتی اکسیدان رژیم غذایی کافی نباشد.

همان طور که اشاره شد، مصرف مکمل های آنتی اکسیدانی توسط ورزشکاران بسیار بحث

1- Recommended Daily Allowance

برانگیز است. درباره اینکه آیا مکمل های آنتی اکسیدانی برای ورزشکاران مفید هستند یا مضر؟ به پژوهش های بیشتری نیاز داریم (25). تا کنون شواهد علمی اندکی در مورد مصرف مکمل های آنتی اکسیدانی برای ورزشکاران یا افراد فعال وجود دارد (25). با توجه به نتایج ضد و نقیض پژوهش ها و با توجه به اینکه ارتباط گسترده بین بخش های مختلف فیزیولوژیک بدن مبنایی است که در بسیاری از جنبه ها هنوز ناشناخته است و ورزشکاران دختر جوان که فعالیت های شدیدی دارند، یکی از شاخص ترین گروه های در معرض خطر هستند و از آنجایی که تاثیر مکمل ها بر روی فشار اکسایشی، سایتوکاین های پیش التهابی و عملکرد شنا به شکل منسجم در تحقیقی یکپارچه دیده نمی شود، جای چنین تحقیق جامعی بسیار خالی است. همچنین با توجه به جایگاه ورزش قهرمانی در جامعه و حضور روز افزون دختران علاقه مند به ورزش در این سطح و نقش کلیدی این افراد در ایفای الگوی نمونه برای سایر همسن و سالان خود و از آنجایی که این گروه با پرداختن به بالاترین سطح ورزش بایستی علاوه بر برخورداری از فیزیک قوی و نیرومند از سیستم فیزیولوژیک قوی و نیرومندی نیز برخوردار باشند و از آنجایی که پژوهش مربوط به این گروه سنی در ورزش شنا بسیار کم رنگ است، گروه حاضر تصمیم گرفت محور تحقیق خود را بر پایه ارزیابی چند فاکتور فیزیولوژیک مهم و نقش پررنگ تغذیه در ارتقای این فاکتور ها قرار دهد. بر این اساس هدف از پژوهش حاضر، بررسی تاثیر مصرف مکمل های ویتامینی - مواد معدنی بر رکورد شنای 100 متر کرال سینه پس از یک دوره تمرین های سنگین شنا در دختران شناگر نخبه بود.

روش پژوهش

این پژوهش از نوع بنیادی بود و با توجه به اهداف و استفاده از نمونه های انسانی و عدم کنترل تمام متغیرهای مزاحم به روش نیمه تجربی با طرح پیش آزمون و پس آزمون در دو گروه تجربی و کنترل انجام شد.

آزمودنی: جامعه آماری تحقیق را شناگران نخبه شهرستان کرج تشکیل می دهند که 24 نفر نمونه به صورت داوطلبانه حاضر به همکاری با طرح حاضر شدند. همه آنها بین سه تا شش سال سابقه شنا داشتند و به طور تصادفی به دو گروه 12 نفری تجربی (مصرف مکمل ویتامینی - مواد معدنی + تمرین) و کنترل (دارونما+تمرین) تقسیم شدند (جدول 1). آزمودنی های این پژوهش از سلامت جسمانی کامل برخوردار بودند (طبق تایید پزشک).

جدول 1: اطلاعات مربوط به آزمودنی های تحقیق

گروه	سن (سال)	وزن بدن (کیلوگرم)	قد (متر)	چربی (درصد)
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD
تجربی (12 نفر)	12.86 ± 1.21	43.86 ± 12.37	149.29 ± 14.20	20.43 ± 2.69
کنترل (12 نفر)	13 ± 1.30	47.50 ± 8.81	156.38 ± 11.60	19.75 ± 3.54
کل (24 نفر)	12.93 ± 1.22	45.80 ± 10.39	153.07 ± 12.93	20.07 ± 3.08

روش جمع آوری داده ها: ابتدا اهداف، جزئیات و همچنین خطرهای احتمالی اجرای تمرین ها را برای آزمودنی ها تشریح کردیم و سپس از آنها رضایتنامه کتبی گرفتیم. آنگاه با استفاده از ترازوی پزشکی مجهز به قدسنج (Seca mod: 220)، ساخت کشور آلمان، به ثبت قد و وزن آزمودنی ها پرداختیم. درصد چربی آزمودنی ها نیز با استفاده فرمول چهار نقطه ای چین پوستی برآورد شد (توسط کالیپر Skin Fold Caliper Baseline ساخت امریکا). این طرح به مدت یک ماه (12 جلسه)، هفته ای سه جلسه و هر جلسه به مدت 2 ساعت در یک گروه آزمودنی به همراه یک گروه کنترل بود. قبل از دستکاری متغیر مستقل (تمرین های شنا و مکمل ویتامینی - مواد معدنی) از آزمودنی ها، پیش آزمون (رکورد شنای 100 متر کرال سینه) به عمل آمد. پس از آن

دو گروه آزمودنی ها تحت تاثیر متغیر مستقل قرار گرفتند. از افراد خواسته شد تا برای مدت چهار هفته و به صورت سه جلسه در هفته به تمرین شنا بپردازند. در پایان یک ماه در جلسه پایانی بازمی رکوردهای 100 متر کرال سینه انجام گرفت. گروه کنترل نیز به همان تمرین های شنا پرداختند؛ اما مکملی دریافت نکردند. جلسه های تمرینی در بعد از ظهر اجرا می شد. آزمودنی ها در هر جلسه بین 3600 تا 4000 متر شنا می کردند و در فاز تمرینی تمرین های تخصصی ویژه قرار می گرفتند. در ابتدای هر جلسه گرم کردن و در انتها سرد کردن صورت می گرفت.

مصرف مکمل در گروه تجربی بدین صورت بود که شناگران روزانه یک عدد قرص (5,1 گرمی) همراه غذا خود مصرف می کردند. قرص مکمل ویتامینی معدنی به نام sentry ساخت کارخانه آمریکایی 21st Century Health Care است (تاریخ تولید 06/2007 و تاریخ انقضای قرص 06/2010). میزان ویتامین ها و مواد معدنی در هر قرص در جدول 2 مشخص شده است. گروه دارونما نیز همانند گروه مکمل، روزانه یک عدد قرص همراه غذا خود مصرف می کردند، با این تفاوت که قرص آنها کیسول 664 میلی گرمی لاکتوز بود. به شناگران توصیه شده بود که رژیم غذایی روزانه 2500-3000 کیلو کالری را رعایت کنند (26) رژیم غذایی که به افراد داده شده بود شامل: 5 واحد لبنیات، میوه و سبزی - 30 گرم قند ساده - 10 واحد نان و غلات - 5 واحد گوشت متوسط چرب - 4 واحد چربی می شد؛ در ضمن آنان باید از مصرف هر گونه مکمل های غذایی در حین دوره تحقیق پرهیز کنند. نمونه برنامه تمرینی شناگران در جدول 3 نیز ارائه شده است.

جدول 2. ترکیب قرص های مکمل ویتامینی معدنی (میزان مواد ویتامینی و معدنی در هر قرص)

3,500 IU منیزیم (اکسید منیزیم) mg 100	ویتامین A (استات و بتا کارتن)
60 mg روی (اکسید روی)	ویتامین C (اسید اسکوربیک)
	mg 15
400 IU سلنیوم (سدیم سلنات) 20 mcg	ویتامین D (کلکسیفرول)
30 IU کرومیم (کلرید کرومیم) 120 mcg	ویتامین E (آلفا توکوفرل استات)
25 mcg مولیبدنوم (سدیم مولیدات) 75 mcg	ویتامین K (فیتونادیون)
1,5 mg کلرید (پتاسیم کلرید) 72 mcg	تیامین (تیامین مونو نیترات، B1)
1,7 mg پتاسیم (پتاسیم کلرید) 80 mcg	ریوفلاوین (ویتامین B2)
20 mg برون (ورات) 150 mcg	نیاسین (نیاسین آمید)
2 mg نین (استانوس کلرید) 10 mcg	ویتامین B6 (پیریدوکسین HCl)
400 mcg نیکل (نیکلوس سولفات) 5 mcg	فولیک اسید
6 mcg سیلیکون (سیلیکون دی اکسید) 2 mg	ویتامین B12 (سیانو کوبالامین)
30 mcg وانادیوم (سدیم متایانادات) 10 mcg	بیوتین
10 mg لیکوپن 300 mcg	پنتاتونیک اسید (دی-کلسیم پنتوتنات)
162 mg لوتئین 250 mcg	کلسیم (کلسیم فسفات و کربنات)
109 mg منگنز (منگنز سولفات) 2 mg	آهن (فروس فومارات)
150 mcg مس (اکسید مس)	ایدودین (پتاسیم ید)
	mg 2

جدول 3. نمونه برنامه تمرینی شناگران

گرم کردن: 200 متر کرال، 200 متر کشش دست از هر شنا 50 متر، 200 متر پا، از هر شنا 50 متر
تمرین: 500 متر دریل، هر 25 متر شنا تعویض می شود.
300 متر پای کرال سینه با حالت دو کی شکل (streamline).
8 تا 100 متر کرال سینه در زمان 1:35 ثانیه، استراحت بین ست ها 15 ثانیه.
4 تا 200 متر کرال سینه، اما 25 متر آخر هر ست شنایی به غیر از کرال سینه در زمان 3:10، استراحت بین ست ها 25 ثانیه
8 تا 50 متر که یک درمیان کرال سینه و غیر کرال سینه است، استراحت بین ست ها 10 ثانیه.
5 تا 100 متر کشش دست با کفی (pull/pad) 25 متر اسکالین، 25 متر هماهنگی، 25 متر دریل ضربه، 25 متر سرعت، 4 تا 100 متر کرال سینه و 100 متر آخر شنای تخصصی یک، بین هر 100 متر، 10 ثانیه استراحت.
سرد کردن: 200 متر
جمع کل: 4100 متر

روش های آماری: با استفاده از روش تجانس واریانس، همگنی متغیرها در گروه های تحقیق و با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف، نرمال بودن داده ها تعیین شد. سپس برای تعیین وجود تفاوت معنی دار بین میانگین های نمره های افراد در هر گروه که دلالت بر تاثیر متغیر تجربی در متغیر وابسته دارد، از روش تی همبسته و همچنین برای تعیین وجود تفاوت معنی دار بین میانگین نمره های افراد در هر یک از گروه های تجربی و کنترل از t همبسته استفاده شد (درون گروهی). برای تعیین وجود تفاوت معنی دار بین میانگین نمره های افراد در دو گروه تجربی و کنترل از t مستقل در نمره های افزوده (D اختلاف نمرها) استفاده شد.

نتایج

تجزیه و تحلیل یافته های پژوهش نشان داد که مصرف مکمل های ویتامینی معدنی بر عملکرد و رکورد شناگران تاثیر معنی داری ندارد.

استفاده از آزمون تی همبسته نشان داد (جدول 3) که تغییرات مربوط به رکورد شنای 100 متر کرال سینه آزمودنی ها در دو گروه با مکمل ویتامینی معدنی و دارونما معنی دار نبوده است (رکورد آنها در هر دو گروه کاهش داشت، اما معنی دار نبود). استفاده از آزمون تی مستقل در نمرات افزوده (اختلاف نمره ها D) نشان داد که تغییرات رکورد شنای 100 متر کرال سینه در بین دو گروه نیز تفاوت معنی داری ندارد ($P=0.99$). به عبارت دیگر؛ تجزیه و تحلیل یافته های پژوهش نشان داد که استفاده از مکمل های ویتامینی معدنی تأثیر معنی داری بر رکورد 100 متر کرال سینه شناگران ندارد.

جدول 3 میانگین و انحراف استاندارد رکورد شنای 100 متر (ثانیه) و میزان p در پیش آزمون و پس آزمون

میزان P	پس آزمون (پس از اجرای نخستین جلسه تمرین)	پیش آزمون (پیش از اجرای نخستین جلسه تمرین)	گروه ها	متغیر
0/061	96,38±1,15	96,54±1,09	تجربی	رکورد شنای 100 متر
0/32	96,34±1,32	96,50±1,43	کنترل	کرال سینه

بحث و نتیجه گیری

سیستم ضد اکسایشی بدن انسان وظیفه دارد با تولید و به کار گیری مواد ضد اکسایشی، موجب قطع زنجیره واکنش هایی شود که رادیکال های آزاد مسبب ایجاد آن هستند. آنتی اکسیدان ها ضمن واکنش با رادیکال های آزاد خود به رادیکال های آزاد ضعیفی تبدیل می شوند که دیگر تمایل به واکنش با مولکول های اطراف خود ندارند. ورزشکاران به دلیل تحمل شرایط خاص نیازمند سیستم ضد اکسایشی کارآمد تری نسبت به دیگر افراد هستند. استفاده از رژیم غذایی مناسب برای اطمینان یافتن از وجود مقادیر آنتی اکسیدان های ویتامینی در بهبود اجرا و کاهش دوره برگشت به حالت اولیه پس از ورزش بسیار حائز اهمیت است (25). اما این احتمال وجود دارد که ورزشکاران رژیم غذایی متعادلی در روز نداشته باشند و آنتی اکسیدان کافی دریافت

نکنند و یا با توجه به سطوح بالای تمرین ورزشکاران، میزان آنتی اکسیدان رژیم غذایی کافی نباشد. در اینجا استفاده از مکمل های آنتی اکسیدانی مفید به نظر می رسد.

نتیجه پژوهش حاضر نشان داد که استفاده از مکمل های آنتی اکسیدانی ویتامینی معدنی تاثیری بر عملکرد شنای شناگران نخبه ندارد. تلو فورده¹ و همکاران (1992) نیز به نتایج مشابهی رسیدند. آنها اثر طولانی مدت مصرف مکمل های ویتامینی معدنی (7 تا 8 ماه) را بر عملکرد ورزشی 82 ورزشکار ملی در چهار رشته بستکبال، ژیمناستیک، قایقرانی و شنا بررسی کردند. آزمون های ویژه ورزشی و آزمون های معمول قدرت، آمادگی هوازی و بی هوازی ارزیابی شد. نظر مریبان از بهبود عملکرد ورزشکاران نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. در مجموع مصرف مکمل های ویتامینی معدنی بر عملکرد ورزشی اثر معناداری نداشت (14). در دو پژوهش دیگری که سینق¹ (1992) و ویت² (1998) انجام داده اند نیز مشخص شده که مصرف مکمل های ویتامینی معدنی برای طولانی مدت بی تاثیر بوده است (15,16). ریستو² و همکاران (2009) نیز در تحقیقی مصرف مکمل های آنتی اکسیدانی را در مردان جوان سالم تمرین کرده و تمرین نکرده بررسی کردند و نشان دادند که مکمل های آنتی اکسیدانی از تاثیرات مفید ورزش در بدن جلوگیری می کند (27). اما مکرای³ و همکاران (2006) بهبود عملکرد ورزشی را مشاهده کردند. آنها اثر مصرف شش هفته مکمل های آنتی اکسیدانی را در بهبود عملکرد ورزشی بررسی کردند. 11 دوچرخه سوار در این تحقیق شرکت داشتند که بهبود عملکرد را پس از مصرف مکمل های آنتی اکسیدانی نشان دادند (13). اما در پژوهش حاضر، عملکرد شناگران تغییر معنی داری را نشان نداد. علت این اختلاف می تواند وجود تفاوت در استفاده از مکمل های آنتی اکسیدانی ترکیبی یا تنها باشد و یا میزان مفید مصرف مکمل های آنتی اکسیدانی. از طرفی، مدت زمان مصرف مکمل های آنتی اکسیدانی نیز می تواند موثر باشد.

1- Telford
2- Ristow
3- MacRae

عامل موثر دیگر؛ نوع ورزش، شدت و مدت اجرای فعالیت های ورزشی مختلف است (13). از طرفی با وجود اینکه عضلات اسکلتی در حال انقباض، رادیکال های آزاد را تولید می کنند، ورزش همیشه منجر به آسیب اکسایشی عضلات نمی شود. برای مثال ورزش کم شدت و کوتاه مدت منجر به فشار اکسایشی در عضلات اسکلتی نمی شود؛ همچنین نشان داده شده که در عضلات اسکلتی افراد تمرین نکرده معمولاً پس از ورزش طولانی مدت با شدت متوسط تا شدید، فشار اکسایشی رخ می دهد (23). در واقع به نظر می رسد که ورزشکاران استقامتی نخبه سیستم بافری آنتی اکسیدانته اندوژن سازگار یافته ای در عضلات اسکلتی خود دارند که با فشار اکسایشی ناشی از ورزش مقابله می کند (24). به عبارت دیگر؛ فعالیت ورزشی منظم آنتی اکسیدانته های آنزیمی و غیر آنزیمی را در عضلات فعال افزایش می دهد و بدین ترتیب با فشار اکسایشی ناشی از ورزش مقابله می شود. بنابراین افراد فعال در مقایسه با افراد غیرفعال به دلیل سازگاری با ورزش سطح آنتی اکسیدانته اندوژن بالاتری دارند (24).

نتیجه پژوهش حاضر نشان داد که با حفظ رژیم غذایی مناسب و متعادل، ورزشکاران نیازی به استفاده از مکمل های آنتی اکسیدانته ندارند و استفاده از مکمل های آنتی اکسیدانته تاثیری بر عملکرد شناگران نخبه ندارد.

منابع

- 1) Halliwell, B., Gutteridge, J.M. Free radicals in biology and medicine, 3rd ed. New York: Oxford University Press Inc. 1999.
- 2) MacRae, H.S., Mefferd, K.M. Dietary antioxidant supplementation combined with Quercetin improve cycling time trial performance. Int J Sport Nut Exerc Metab, 2006,16:405-419.
- 3) Li Li, J. Antioxidants and Oxidative Stress in Exercise. Proceeding of the society for experimental biology and medicine,1999,222:283-292.
- 4) Halliwell, B., Gutteridge, J. Free Radicals in Biology and Medicine. Oxford Press, Oxford.2007
- 5) Bloomer, R.J., Goldfarb, A.H., McKenzie, M.J. Oxidative stress response to aerobic exercise: comparison of antioxidant supplements. Med Sci Sports Exerc, 2006,38(6):1098-1105.
- 6) Mastaloudis, A., Leonard, S., Traber, M. Oxidative stress in athletes during extreme endurance exercise. Free Radic Biol, 2001, 31:911 – 922.
- 7) Sjodin, B., Hellsten Westing, Y., Apple, F. Biochemical mechanisms for oxygen free radical formation during exercise. Sports Med, 1990, 10: 236 – 254.

8) Cannon, J.G., Blumberg, J.B. Acute phase immune responses in exercise. In Handbook of Oxidants and Antioxidants in Exercise, 2000, 177 – 194 (C Sen, L Packer and O Hanninen, editors).New York: Elsevier.

9) Janero, D.R. Therapeutic potential of vitamin E in the pathogenesis of spontaneous atherosclerosis. Free Radic Biol Med,1991, 11: 129-144.

10) Packer, L. Protective role of vitamin E in biological systems. Am J Clin Nutr,1991, 53: 1050S-1055S.

11) Sen, C.K., Atalay, M., Hanninen, O. Exercise-induced oxidative stress: glutathione supplementation and deficiency. J Appl Physiol,1994,77: 2177-2187.

12) Ashton, T.,Young, I.S., Peters, J.R., Jones, E., Jackson, S.K., Davies, B., Rowlands, C.C. Electron spin resonance spectroscopy, exercise, and oxidative stress: an ascorbic acid intervention study. J Appl Physiol,1999, 87: 2032-2036.

13) MacRae, H.S., Mefferd, K.M. Dietary antioxidant supplementation combined with Quercetin improve cycling time trial performance. Int J Sport Nut Exerc Metab, 2006,16:405-419.

14) Telford, R.D., Catchpole, E.A., Deakin, V., Hahn, A.G., Plank, A.W. The effect of 7 to 8 months of vitamin/mineral supplementation on athletic

15) Singh, A. Chronic multivitamin mineral supplementation does not enhance physical performance. *Med Sci Sport Exerc*, 1992,24:726-732.

16) Weight, L. Vitamin and mineral supplementation: effect on the running performance of trained athletes. *Am J Clin Nutr*, 1998, 47:192-195.

17) Williams, M.H. Dietary supplements and sports performance: introduction and vitamins. *J Int Societ Sports Nutr*, 2004, 1(2):1-6.

18) Van der Beek, E. Vitamin supplementation and physical exercise performance. *J Sport Sci*, 1991, 92:77-79.

19) Armstrong, L., Maresh, C. Vitamin and mineral supplements as nutritional aids to exercise performance and health. *Nutr Rev*, 1996, 54 suppl s: 148-158.

20) Jacobson, B. Nutrition practices and knowledge of college varsity athletes: A follow up. *J Strength Cond Res*, 2001, 15:63-68.

21) Coombes, J.S., Powers, S.K., Rowell, B., Hamilton, K.L., Dodd, S.L., Shanely, R.A., Sen, C.K., Packer, L. Effects of vitamin E and alpha-lipoic acid on skeletal muscle contractile properties. *J Appl Physiol*, 2001, 90: 1424-1430.

22) Bulow, J. Lipid metabolism and utilization. In Poortmans. *J Prict Ecerc Biochem*. Basel, Switzerland: Karger, 1993.

23) Powers, S.K., DeRuisseau, K.C., Quindry, J., Hamilton, K.L. Dietary antioxidants and exercise. *J Sports Sci*, 2004, 22:81-94.

24) Powers, S.K., Ji, L.L., Leeuwenburgh, C. Exercise training-induced alterations in skeletal muscle antioxidant capacity: a brief review. *Med Sci Sports Exerc*, 1999, 31: 987-997.

25) Stear, S.J., Bruke, L.M., Castell, L.M. BJSM review: A-Z of nutritional supplements: dietary supplements, sport nutrition foods and ergogenic aids for health and performance. Part 3. *Br J Sport Med* ,2009,43:890-892.

26) Cavas, L., Tarhan, L. Effect of vitamin-mineral supplementation on cardiac marker and radical scavenging enzymes and MDA levels in young swimmers. *Int J Sports Nut Exerc Metab*, 2003, 14:133-146.

27) Ristow, M., Zares, K., Oberbach, A., Kloting, N., Birringer, M., Kiehnopf, M., Sturnvoll, M., Kahn, C.R., Bluher, M. Antioxidants prevent health-promoting effects of physical exercise in humans. www.PNAS.org/cgi/doi/10.1073/pnas.09003485106